



**Universidad
Norbert Wiener**

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Académico Profesional de Odontología

**Análisis comparativo dimensional de la luz de
tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto
de ortodoncia comercializadas en Perú en el año
2021**

**Tesis para optar el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia
Maxilar**

Presntado por:

Arce Estacio, Juan Peter


Código ORCID: 0000-0001-8875-5712

Asesor: Mg. Francisco Antonio Vargas Corpancho

Código ORCID: 0000-0002-3073-9063

Lima, Perú

2022

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN DE AUTORIA	
	CÓDIGO: UPNW-EES-FOR-017	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

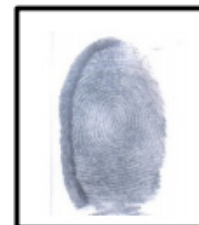
Yo, JUAN PETER ARCE ESTACIO estudiante de la Escuela académica de odontología de la universidad privada Norbert Wiener, declaro que el trabajo académico titulado: "ANÁLISIS COMPARATIVO DIMENSIONAL DE LA LUZ DE TUBOS DE .022" x .028" DE SEIS MARCAS DE ARCO RECTO DE ORTODONCIA COMERCIALIZADAS EN PERÚ EN EL AÑO 2021" para la obtención del título profesional de: ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILOFACIAL es de mi autoría y declaro lo siguiente:

1. He mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Autorizo a que mi trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. De encontrarse uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente y/o autor, me someto a las sanciones que determina los procedimientos establecidos por la UPNW.



.....
 Firma
 JUAN PETER ARCE ESTACIO
 DNI: 40368272

Lima, 21 de octubre del 2021.



Huella

Tesis

Análisis comparativo dimensional de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Lima - Perú

Línea de investigación

Salud y bienestar

Asesor

Mg. Esp. C.D. Francisco Antonio Vargas Corpancho

Código ORCID: 0000-0002-3073-9063

Jurado

Dr. Raúl Antonio Rojas Ortega

Mg. C.D. Esp. Sandra Pastor Arenas

Mg. C.D. Esp. Jorge Valery Infantes Vargas

Dedicatoria

A mis familiares

por darme las fuerzas y las motivaciones para conseguir día a día los éxitos.

Agradecimientos

A la Universidad Privada Norbert Wiener por

haberme formado con enseñanza de calidad.

A mis asesores por las motivaciones constantes y
guiarme en el camino para la culminación de esta meta.

A mis docentes por el acompañamiento continuo y las
enseñanzas impartidas.

ÍNDICE

	Página
Portada	i
Título	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice general	v
Índice de tables y gráficos	viii
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Justificación de la investigación	6
1.4.1 Teórica	6
1.4.2. Metodológica	6

1.4.3. Práctica	7
1.5 Limitaciones de la investigación	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.2. Bases teóricas	14
2.3. Formulación de hipótesis	21
2.3.1. Hipótesis general	21
2.3.2. Hipótesis específicas	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Método de la investigación	23
3.2. Enfoque investigativo	23
3.3. Tipo de la investigación	24
3.4. Diseño de la investigación	24
3.5. Población, muestra y muestreo	24
3.6 Variables y operacionalización	26
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	
3.7.1. Técnica	27
3.7.2. Descripción	27
3.7.3. Validación	30
3.7.4. Confiabilidad	30
3.8. Procesamiento y análisis de datos	31
3.9. Aspectos éticos	32

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados	33
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados	33
4.1.2 Prueba de hipótesis	40
4.1.3 Discusión de resultados	46

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	49
5.2 Recomendaciones	50

REFERENCIAS	51
--------------------	----

ANEXOS	54
---------------	----

Anexo 1: Matriz de consistencia	55
---------------------------------	----

Anexo 2: Instrumentos	57
-----------------------	----

Anexo 3: Validez del instrumento	59
----------------------------------	----

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento	62
--	----

Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética	63
---	----

Anexo 6: Formato de consentimiento informado	64
--	----

Anexo 7: Informe del asesor de turnitin	65
---	----

Anexo 8: Prueba de Normalidad Shapiro Wilk	66
--	----

Anexo 9: Registro fotográfico de medición de la muestra	67
---	----

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1: Variables y operacionalización	26
Tabla 2: Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	33
Figura 1: Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021. 3	34
Tabla 3: Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	35
Figura 2: Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	35
Tabla 4: Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	36
Figura 3: Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	37
Tabla 5: Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	38
Figura 4: Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	38
Tabla 6: Diferencias de las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.	39

Tabla 7: Diferencias de las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021. 42

Tabla 8: Diferencias de las dimensiones de la salida según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021. 43

Tabla 9: Diferencias de las dimensiones de la salida según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021. 45

RESUMEN

En la presente investigación se planteó el siguiente objetivo principal: Determinar la diferencia de las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021. El enfoque investigativo fue cuantitativo, aplicada y no experimental. La muestra estudiada no probabilística estuvo conformada por 60 tubos superiores de las marcas en estudio. El ensayo tuvo lugar en un laboratorio de pruebas HTL en Lima – Perú. Para la recogida de la información se utilizó una ficha de recolección de datos validada por tres expertos. Resultados: En cuanto a las dimensiones de la entrada del tubo según la altura y profundidad se encontró que todas las medidas se encuentran sobredimensionadas respecto al valor nominal. Respecto a las dimensiones de la salida del tubo según la altura se evidencio que todas las medidas se encuentran sobredimensionadas a excepción de C.C.O que se encuentra dentro de la tolerancia americana. Las medidas de la salida del tubo según la profundidad se encuentran sobredimensionadas y la medida de los tubos Andrews 2 se encuentran subdimensionadas. Al comparar las medidas de las entradas y salidas según altura y profundidad entre todos los grupos de estudio se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas.

Palabras claves: tubos bucales, slot, brackets, Standard ANSI/ADA, Standard ISO.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the difference in the dimensions of the .022" x .028" tube lumen of six brands of straight orthodontic archwires marketed in Peru in the year 2021. The research approach was quantitative, applied and non-experimental. The non-probabilistic sample studied consisted of 60 upper tubes of the brands under study. The test took place in an HTL test laboratory in Lima - Peru. A data collection form validated by three experts was used to collect the information. Results: Regarding the dimensions of the pipe inlet according to height and depth, it was found that all measurements are oversized with respect to the nominal value. Regarding the dimensions of the pipe outlet according to height, it was found that all the measures are oversized except for C.C.O., which is within the American tolerance. The pipe outlet dimensions by depth are oversized and the Andrews 2 pipe dimensions are undersized. When comparing the inlet and outlet measurements according to height and depth between all study groups, statistically significant differences were found to exist.

Key words: buccal tubes, slot, brackets, ANSI/ADA Standard, ISO Standard.

INTRODUCCIÓN

Los ortodoncistas siempre estamos buscando la calidad en nuestros tratamientos. Lograr excelencia en los resultados requiere perfección en las diversas etapas del tratamiento en un esfuerzo por lograr la funcionalidad, la estética y la estabilidad del caso final, por lo que es importante que tengamos y comprendamos nuestros aparatos de ortodoncia para ayudarnos a enfrentar estos desafíos

En el Capítulo I se plantea el problema, se formula el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación de la investigación y finalmente las limitaciones que se presentaron durante el estudio.

El marco teórico se presenta en el Capítulo II donde también se encuentran los antecedentes, las bases teóricas y la formulación de las hipótesis.

El Capítulo III abarca el método, el enfoque, tipo de investigación y el diseño de la investigación. Se determina la muestra y el muestreo utilizado, se plasma las variables y su operacionalización, así como sus dimensiones e indicadores, también se señala las técnicas utilizadas en el laboratorio y el instrumento de recolección, la validación, procesamiento y análisis de los datos, finalizando con los aspectos y la ética en la investigación.

En el Capítulo IV se presentan los resultados obtenidos, se realizará la prueba de hipótesis y la discusión de los resultados encontrados. Finalmente, en Capítulo V se apreciarán las conclusiones como también las recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema:

En los tratamientos de ortodoncia con la técnica de arco recto se posicionan las piezas dentarias ortodónticamente mediante el uso de dos elementos, uno de ellos un bracket o tubo ortodóntico programado y el otro un arco rectangular.

Los brackets o tubos con el arco deben estar en acoplamiento preciso traduciendo sus valores de prescripción en movimiento dental. La posición final de las piezas dentarias en el lugar deseado dentro de los tres planos del espacio es esperada por todo ortodoncista (1).

Para conseguir ese acoplamiento o contacto íntimo entre bracket/tubo y arco ambos deben cumplir ciertos requisitos de fabricación como: exactitud en el tamaño del slot, forma simétrica del slot, y textura del slot para el caso de los brackets y tamaño de la luz, forma de la luz y textura de las paredes de la luz en cuanto a los tubos de ortodoncia (2).

Los tubos ortodónticos se colocan para posicionar molares, en la mayoría de prescripciones de arco recto son pasivos y dependen únicamente de la calidad de su fabricación para obtener un movimiento dentario tridimensional eficiente (3).

En la práctica diaria cuando se inserta arcos rectangulares de trabajo se aprecian clínicamente holgados en la luz de los tubos o por el contrario no se logra ingresarlos, también se evidencia que el arco puede ingresar por la luz mesial del tubo, pero no salir por distal del tubo.

Los especialistas en ortodoncia se esfuerzan para conseguir resultados excelentes y es decepcionante encontrar que, en algunos casos, las herramientas con que contamos puedan tener deficiencias en la fabricación que compliquen el tratamiento ortodóntico (4).

Este problema ortodóntico en el sector posterior puede radicar principalmente en las dimensiones de la luz de tubos, las medidas reales y los valores de tolerancia de fabricación de los tubos muchas veces no son brindados por el fabricante en los catálogos (5).

Los efectos de la inexactitud de fabricación en la performance clínica de la aparatología ortodóntica han dado a luz a la necesidad de regulaciones como The American National Standard/American Dental Association, en su Standard N° 100 del 2020 brinda detalladamente los métodos para comparar las dimensiones funcionales de los brackets y tubos, así como los métodos de prueba por el cual se puede determinar tales dimensiones. (6).

En el presente estudio evaluaremos mediante microscopia óptica las dimensiones de la luz de tubos de 6 marcas de arco recto comercializadas en Perú y compararemos las dimensiones entre todos los grupos.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la diferencia de las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuáles son las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

¿Cuáles son las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

¿Cuáles son las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

¿Cuáles son las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de entrada según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de entrada según la profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de salida según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de salida según la profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la diferencia de las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

1.3.2 Objetivos Específicos

Determinar las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Determinar las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Determinar las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Determinar las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Determinar las diferencias de las dimensiones de entrada según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Determinar las diferencias de las dimensiones de entrada según la profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Determinar las diferencias de las dimensiones de salida según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Determinar las diferencias de las dimensiones de salida según la profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

El presente estudio cumple con la finalidad de contribuir al conocimiento existente, su importancia teórica radica en que los resultados de este trabajo serán de referencia para futuras investigaciones, conocer las dimensiones reales de la luz de tubos de las marcas comerciales Roth - Morelli, Base RX - GAC, Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics, Victory Series - 3M, CCO – GAC y Roth Tecnident colaborará con la comunidad científica brindando información para que se realicen mejoras en la fabricación de tubos ortodónticos.

1.4.2 Metodológica

En el aspecto metodológico, esta investigación aportará los valores reales de las dimensiones de las diferentes prescripciones, los cuales se puede tener en cuenta a la hora de crear o diseñar nuevos tubos ortodónticos aumentando o disminuyendo los valores de las prescripciones para compensar las deficiencias debido las inexactitudes de fabricación de los tubos ortodónticos.

1.4.3 Práctica

Esta investigación se realizará en base a la necesidad de un movimiento eficiente en el tratamiento ortodóntico de arco recto, el torque posterior molar es uno de los más importantes debido a que este movimiento realizado acertadamente nos da el asentamiento, engranaje y contactos de las molares posteriores en etapas finales del tratamiento ortodóntico (7). Torques disminuidos o inadecuados nos ocasionan contactos prematuros y la necesidad de realizar dobleces de tercer orden, lo que ocasiona pérdida de tiempo y alargamiento del tratamiento.

En muchos casos ortodónticos se da un incorrecto torque posterior debido al juego excesivo que existe entre el slot del bracket y el arco (8).

1.5 Limitaciones de la investigación.

Esta investigación tuvo limitaciones en el acceso a laboratorios nacionales o privados operativos durante la pandemia COVID-19. Así como la atención disminuida por falta de personal a cargo del laboratorio caídos por enfermedad y hacia investigadores que participan en el estudio. Otra limitación es respecto a los pocos estudios encontrados en tubos ortodónticos con los cuales se pueda contrastar la información recogida.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Bernés, et al., (2021) en su investigación tuvieron como objetivo “*Determinar la dimensión exacta de la ranura de brackets de arco recto de la prescripción MBT de distintas marcas comerciales para comparar el valor real con los valores nominales brindados por las compañías y comprobar si se cumple con los límites de tolerancia especificados por la ISO 27020;2019*”. Se evaluó 360 brackets de 12 marcas diferentes. Todas las muestras tenían un valor de ranura nominal de .022” por .028” y eran del incisivo central superior derecho. Estaban fabricadas mediante MIM. Para cada marca comercial se evaluó 3 lotes de fabricación diferente. Los brackets se agruparon mediante un diseño a ciegas. Los hallazgos mostraron que todos los sistemas de brackets tuvieron una diferencia estadísticamente significativa a excepción de uno con el nominal, no obstante, solo cuatro de los de los sistemas no llegaron a cumplir con los límites de tolerancia especificados en la norma ISO;27020;2019. La gran mayoría de los sistemas estaba sobredimensionada en la altura de la ranura en comparación con el valor nominal. En la mayoría de los sistemas evaluados se observó una importante variabilidad entre

lotes. La mayoría de las paredes de la ranura de los brackets eran divergentes. Concluyeron que la exactitud dimensional de los brackets en el mercado no está garantizada. El respeto a la norma debe hacerse valer, así como los controles de calidad en todo el proceso de fabricación, los brackets ortodónticos son dispositivos médicos precisos (9).

Lefebvre, et al., (2019) en su investigación tuvieron como objetivo “*Comparar las dimensiones de los slots de brackets con su valor nominal dado por el fabricante*”. Estudiaron un total de 730 brackets centrales derechos superiores de siete empresas (Dentsply-GAC, American Orthodontics, Rocky Mountain Orthodontics, GC Orthodontics, 3M Unitek y Dentaaurum). La muestra incluía brackets con slot de .018” x .025” y .022” x .028” de pulgada metálicos y cerámicos, convencionales y autoligables. Las imágenes se obtuvieron con un microscopio óptico Olympus BX51. Las dimensiones de los slots se midieron en la base y en la cara tanto el lado mesial como en el distal usando el software ImageJ. Los datos fueron analizados usando Wilcoxon, pruebas de signos, ANOVA de dos y tres vías y las pruebas de Tukey. Se empleó el coeficiente de correlación intraclase para evaluar la variabilidad intra e inter observador. El umbral de significación estadística fue de $p \leq .05$. El análisis estadístico mostró que las dimensiones de los slots en el 90% al 97% de los brackets estudiados eran significativamente diferentes del valor nominal. En general el tamaño de los slots era sobredimensionado, con un tamaño de cara mayor que el tamaño de la base. La comparación entre los lados mesiales y distales mostró que hasta el 45% de los brackets eran significativamente asimétricos. El fabricante tuvo un efecto significativo para los anchos de la base y de la cara del slot ($p=.0001$) y para la longitud ($p=.003$). Se concluye que las inexactitudes dimensionales y los valores nominales están muy alejados. Clínicamente la sobredimensión del slot y la divergencia de las paredes del slot causan un aumento del juego del arco induciendo a una pérdida de control del

torque. Los profesionales no pueden confiar plenamente en la precisión de los aparatos utilizados y deben saber que podrían ser necesarios ajustes en las etapas finales del tratamiento (10).

Araujo, et al., (2019) en su estudio tuvo como objetivo “*Comparar la precisión del slot de los brackets metálicos de los incisivos laterales superiores derechos para la terapia de bioprogresiva de Ricketts de cinco marcas comerciales*”. Se evaluó altura, torsión y paralelismo interno de las paredes del slot. La muestra estuvo conformada por 75 brackets, 15 de cada una de las siguientes marcas comerciales (3M Abzil, Forestadent, Morelli, Rocky Mountain Orthodontics y Tecnident). Las imágenes de los perfiles de los slots se obtuvieron mediante técnicas estandarizadas utilizando microscopia electrónica de barrido, medidas en el programa AutoCAD 2017 y comparadas con la prescripción de Ricketts, respetando la desviación estándar con los parámetros técnicos y de tolerancia presentes en la norma ISO 27020. Los resultados indicaron que la mayoría de las características evaluadas se ajustaban a los parámetros estándar, teniendo en cuenta la tolerancia adoptada. Se encontraron excepciones a este patrón de precisión en los brackets 3M Abzil con respecto a la variación de torque y en los brackets Morelli con respecto a la variación de la altura y el paralelismo entre las paredes del slot. Teniendo en cuenta las características dimensionales medidas, los brackets metálicos utilizados en la terapia Bioprogresiva de Ricketts tienen una precisión de patrón satisfactoria, sin embargo, todavía hay algunas inexactitudes específicas en los brackets de ciertas marcas que pueden requerir más atención durante la fase de detallado (11).

Al-Zubaidi y Alhuwaizi. (2018) en su estudio in vitro tuvieron como objetivo “*Evaluar y comparar las dimensiones de las entradas y salidas de tubos bucales y el ángulo de juego*”

torsional de seis marcas diferentes”. La muestra consistió en 110 tubos bucales simples, 10 tubos para cada marca fueron utilizados para su medición (Dentaurum, Forestadent,Ormco, 3M. American Orthodontics A-Star). Las muestras fueron examinadas bajo un microscopio óptico tanto la entrada como la salida de los tubos en anchura y altura. En cuanto al ángulo de juego de torsión, se utilizó dos fotografías una con un arco dentro del tubo en forma pasiva y otra fotografía tomada con un arco aplicando una fuerza de 10g. mediante un peso. Se superpone las fotografías en Adobe Photoshop y se calcula el ángulo de torsión, los datos son evaluados estadísticamente usando pruebas de ANOVA y LSD. Los resultados expresaron marcadas diferencias entre las dimensiones de los tubos medidos y las dimensiones dadas por el fabricante, siendo las aberturas de los tubos mesiales generalmente más grandes que las aberturas distales. Además, el ángulo de juego de torsión era mayor en el A-Star y menor en los tubos de Ormco. Este ángulo estaba significativamente correlacionado con la altura de la abertura mesial del tubo. Se concluye que la dimensión del tubo varía entre las diferentes compañías y afecta en gran medida el ángulo de juego de torsión (7).

Khan, et al., (2018) tuvieron como objetivo en su estudio “*Medir la tolerancia de brackets de incisivos laterales de diferentes marcas comerciales*”. Se seleccionaron aleatoriamente 140 brackets metálicos de incisivos laterales de slot .022” de pulgada de siete marcas diferentes. Se utilizaron calibradores de láminas para medir la altura del slot tanto en mesial como en distal. La lectura digital de los medidores de hojas se tomó con un micrómetro. Se generó una estadística descriptiva de la altura del slot de los brackets y se utilizó un test T para evaluar cualquier diferencia significativa en la tolerancia de los brackets con respecto a los límites de tolerancia de 0.001”. Un valor de $p \leq .05$ fue tomado como significativo. La altura media del slot del bracket oscila entre $0.0233'' \pm .0008''$ y $0.0261'' \pm .0016''$. La tolerancia del slot fue reportada

en el rango de 6 – 19% a excepción de los brackets Aria, todas las marcas mostraron diferencias significativas de tolerancias aceptables. Concluyen que la altura de los slots se incrementó en la mayoría de las marcas de brackets, ningún bracket estuvo subdimensionado. La tolerancia de los slots estaba presente en todas las marcas lo cual era estadísticamente significativo mayormente (5).

Daga, et al., (2018) tuvieron como objetivo en su estudio *“Investigar la precisión ofrecida en la prescripción de los brackets: dimensiones del slot, tip y valores de torque”*. Se evaluaron las prescripciones de MBT de brackets de incisivos centrales superiores izquierdos fabricados por seis marcas comerciales para evaluar la precisión antes mencionada de las dimensiones de los slots de brackets, así como los valores de tip y torque. Se utilizó el sistema de medición Rapid-I para determinar con precisión las dimensiones de los slots, así como los valores de tip y torque. Los resultados obtenidos en orden descendente de precisión fueron los siguientes: American Orthodontics, Ortho Organizers, 3M Unitek, Forestadent, Modern Orthodontics y JJ Orthodontics. Los resultados obtenidos se evaluaron estadísticamente utilizando la prueba de ANOVA de una sola vía. $P < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. Se concluye que este estudio nos ayuda a observar el nivel de exactitud de los valores de prescripción ofrecidos en varias casas comerciales y el probable efecto que el mismo puede tener en nuestra expectativa de un acabado de prescripción al utilizar accesorios de cualquiera de ellas (2).

Cohen, (2015) en su tesis tuvo como objetivo principal *“Medir el tamaño y las características de la superficie dentro de las ranuras de los tubos de autoligado mediante una tomografía microcomputarizada tridimensional analizando cuantitativamente los volúmenes de los lúmenes de las ranuras internas para determinar su precisión prescrita”*. Se evaluaron

40 tubos autoligables mandibulares de .022” de diferentes compañías: Forestadent – Sistema BioQuick, Ormco – Sistema Damon, GAC International – Sistema In Ovation y American Orthodontics – Empower. Dentro de los resultados se encontró que todos los lúmenes de los tubos ortodónticos bucales estaban sobredimensionados, a su vez contienen defectos e imperfecciones que podrían ocasionar un aumento de la fricción y pérdida de control de torque durante el tratamiento ortodóntico (12).

Real, (2013) en su tesis tuvo como objetivo *“Evaluar la precisión dimensional de las ranuras de los tubos bucales de ortodoncia de diferentes marcas utilizando un Microscopio Electrónico de Barrido”*. Se seleccionaron cuatro marcas de tubos de ortodoncia más populares en los EE.UU. entre ellas Opal (Ultradent), Ormco (Damon), American Orthodontics y 3M Unitek. Se calcularon estadísticas descriptivas, medias y desviaciones estándar para todos los tubos bucales. En el primer análisis se realizó un ANOVA de una vía con comparaciones de pares de Bonferroni, utilizando un nivel de significación de 0.05. En el segundo análisis las medias relativas a las dimensiones de los tubos se compararon con los parámetros aceptables de la ranura de 0,0225 x 0,0285 pulgadas. Esta comparación se llevó a cabo utilizando la prueba exacta de Fisher y la prueba V de Cramer (Correlación), utilizando un nivel de significación de 0,05. En los resultados las cuatro marcas tenían ranuras que estaban en promedio sobredimensionadas. No hubo consistencia en el cumplimiento de los estándares de dimensiones al comparar cada una de las cuatro paredes de cada marca. Sin embargo, un mayor porcentaje de tubos de American Orthodontics y 3M cumplieron con los estándares de medición de las paredes oclusales y gingivales. Todos los tubos eran convergentes de mesial a distal y de lingual a bucal (13).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Tubos en Ortodoncia

Son dispositivos que se colocan soldados en bandas metálicas o adheridos en la parte vestibular del esmalte de los 1eros y 2dos molares en ambos maxilares. Tienen funcionalidad similar a los brackets, su slot o ranura es de la misma medida que los brackets, poseen hooks (ganchos) en la parte gingival proyectados hacia distal para ser usado en las mecánicas ortodónticas (14).

Evans en 1853 introdujo los tubos ortodónticos, estos tienen un slot rectangular, con una luz de .022 x .028 o 018 x 025. Además, posee un tubo auxiliar más pequeño rectangular o de sección circular de 0.45 de diámetro interior utilizado para mecánica auxiliar (15).

Otra característica de los tubos es que tienen un diseño estructural para compensar la rotación molar denominado Offset. La base del tubo es delgada en mesial y gruesa en la parte distal. El diseño de los tubos va de acuerdo a la prescripción de la filosofía o técnica, presentan una ranura con inclinación que activada mediante un arco rectangular produce suficiente torque para el movimiento buco lingual de las molares (16).

Existen tubos destinados a la utilización de arcos extraorales en diámetro de 0.045” y 0.051”, asimismo poseen tubos rectangulares destinados a la colocación de arcos redondos, cuadrados y rectangulares, se encuentran en calibre de 0.018” x 0.025” y 0.022” x 0.028”. (14).

La gran parte de los tubos se colocan en los dientes directamente mediante las bases, estas bases tienen una malla que retienen el adhesivo. También existen tubos con bases lisas y son usadas para ser soldadas a bandas previamente adaptadas a las molares (14).

Los tubos se comercializan en presentaciones de una entrada que se indican para arcos redondos, arcos cuadrados y arcos rectangulares, presentaciones de tubos de dos entradas o dobles vienen dos tubos del mismo calibre o un rectangular o uno redondo para fuerza extraoral y los tubos triples con dos entradas rectangulares y una redonda para fuerza extraoral (14).

De acuerdo a su función los tubos pueden ser convertibles o no convertibles. Los convertibles poseen una tapa metálica removible que se puede desprender para ser utilizado como un bracket de mayor ancho situado en el primer molar (14).

El slot del tubo es la parte que recibe el arco dental, promoviendo el movimiento ortodóntico con los 3 planos del espacio. Tiene dos componentes, uno es la altura del slot y la otra la anchura del slot, puede venir en dimensiones de 0.022" x 0.028" (0.56 x 0.71mm) (17).

2.2.2 Métodos de fabricación de tubos en ortodoncia.

Básicamente existen 4 métodos de fabricación de tubos: 1. Conformado con mandril, el tubo se forma con un mandril, se presiona y se dobla a máquina al tamaño requerido. 2. Formado por fresado, el tubo se forma con una máquina fresadora al tamaño requerido. 3. MIM (Moldeo por inyección de metal) consiste en inyectar un metal en polvo fundido a presión dentro de un molde

se consideran como un proceso de fabricación precisa. 4. Técnica en fresadora CNC, utilizando el mecanizado bajo el control numérico por ordenador (18).

MIM se basa en la conformación de partículas metálicas y su posterior sinterización. El producto final tiene una densidad casi total, a diferencia de la metalurgia de polvos de presión-sinterizado. Por lo tanto, los productos MIM son competitivos con la mayoría de las otras formas de fabricación de componentes metálicos, y especialmente tienen éxito en la entrega de una mayor resistencia en comparación con la fundición a presión, mejores tolerancias en comparación con el revestimiento o la fundición en arena, y una mayor complejidad de la forma en comparación con otras técnicas de fabricación. El moldeo por inyección permite la complejidad de la forma, altas cantidades de producción, un excelente rendimiento y a menudo es de menor costo con respecto a la competencia (19).

Los brackets fabricados en MIM tienen un valor de rugosidad superficial inferior, sin embargo, este proceso todavía genera una gran cantidad de poros en la microestructura. La formación de poros es causada por la fase de óxido que se formó durante el proceso de des adherencia y sinterización. Los poros afectan la densidad y el valor de dureza del bracket de ortodoncia (20).

El mecanizado de brackets con el uso de máquinas de control numérico computarizado (CNC), manejado con software está programado para producir ciertos componentes en grandes cantidades con exactamente la misma calidad de producto y una mayor precisión dimensional que cuando se comparan con los procesos de fundición, formación o moldeo. Sin embargo, el proceso de mecanizado tiene sus desventajas en el sentido de que generalmente lleva más tiempo y el costo es más caro que otros métodos (21).

Sin embargo, la capacidad de modificar el diseño mediante el software CNC y la reducción de la necesidad de recursos humanos para supervisar el proceso de fabricación han superado las preocupaciones relativas al alto costo de la maquinaria (22).

2.2.3 Dimensiones y tolerancias de fabricación

Tanto las maquinas como otros elementos fabricados o construidos a partir de una serie de piezas simples que van ensambladas y encajen a la perfección que permitan el correcto funcionamiento del producto final debe fabricarse entre unos límites de dimensiones o tolerancias (23).

La medida nominal de una pieza fabricada no puede mantenerse exactamente, se tiene que admitir una cierta discrepancia. La tolerancia se define como la diferencia de medida que hay entre la pieza físicamente mecanizada y la medida exacta que según el plano debe tener. Es el margen de medida comprendido entre un máximo y un mínimo en los cuales tenemos que trabajar para que una pieza la podamos mecanizar y sea válida para su montaje y funcionamiento (24).

También podemos decir que la tolerancia es la diferencia entre la medida máxima y la medida mínima; coincide con la diferencia entre la desviación superior y la desviación inferior. La tolerancia se considera en valor absoluto (25).

La calidad hace referencia a la amplitud de la tolerancia. Para una dimensión dada, a menor amplitud de la tolerancia mayor calidad (25). Por funcionalidad de la pieza, la zona de tolerancia es la zona donde debe encontrarse la dimensión efectiva de la pieza, no ha de contener

necesariamente a la dimensión nominal. La zona de tolerancia puede situarse por encima de la línea cero, por debajo, o conteniendo a dicha línea (25). Cuanto menor es la tolerancia de una pieza, mayor es su costo de fabricación (23). El nivel de tolerancia durante la fabricación de los brackets/tubos y arcos ortodónticos debe ser conocido por el clínico y ser considerado durante la planificación del tratamiento ortodóntico (26).

2.2.4 Mecánica de deslizamiento.

Es una técnica ortodóntica para el cierre de espacios con fricción, mediante fuerzas ligeras y continuas, los arcos de acero de .019" x .025" (arcos de trabajo) se deslizan a través del slot del bracket o tubo ortodóntico (27). Se produce una resistencia al deslizamiento que limitan el movimiento dental, la cantidad de movimiento dental es determinada por diversos factores como material de fabricación, superficie, dimensiones, forma del arco y del slot (28).

Deslizar los dientes a lo largo de un arco de ortodoncia requiere al menos 0.002" pulgadas de espacio libre para minimizar la fricción entre el arco y el slot del bracket (29).

2.2.5 Expresión del torque.

El torque en ortodoncia es la fuerza que se produce al entrar en contacto un arco rectangular con un slot rectangular, que provoca una rotación en sentido vestibulo-lingual (palatino) de la corona y de la raíz (30).

La expresión del torque (inclinación dental) tiene un adversario claro, el juego o holgura existente entre el bracket/tubo y arco dental (27). Al examinar las dimensiones reales de los brackets y arcos, se observó que los valores nominales no correspondían exactamente a sus dimensiones. Existe una cierta variación en torno al valor nominal, llamada límite de tolerancia de los fabricantes (31). Esto afecta la expresión del torque. Los arcos tienen una holgura de unos 10° dentro de la ranura, dependiendo de la tolerancia en la fabricación de arcos y brackets y la cantidad de redondeo de los cantos del arco (27).

Este juego es el centro de una pérdida de fuerza en la interfaz del bracket/arco, lo que resulta en un torque significativamente menor que el torque designado en el slot del bracket (17). Controlar los factores asociados a la expresión del torque permite al clínico ajustar su plan de tratamiento (VTO) individualizando su prescripción cuando corresponda ya sea usando una prescripción diferente (torque variable) o dando torque activo al arco o utilizando auxiliares para dar torque extra slot (26).

2.2.6 Medidas nominales de marcas comerciales en Perú

La medida nominal es el valor numérico de la dimensión lineal indicada en el plano o cota que se adopta como resultado del cálculo de dimensiones y que se emplea para efectos de identificación (25).

Para el caso de los tubos ortodónticos en general existen dos medidas nominales a nivel mundial, la medida de 0.018" x 0.025" y la de 0.022" x 0.028". En el último caso la medida nominal de la altura del slot o ranura es de 0.022" y la medida nominal de la profundidad del slot o ranura

es de 0.028". Los tubos Roth – Morelli, Base RX - GAC, Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics, Victory Series - 3M, CCO – GAC y Roth – Tecnident se comercializan generalmente en medidas nominales de 0.022" x 0.028", algunos fabricantes no brindan información detallada de los productos en cuestión.

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Ho: No existe diferencia en las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H1: Si existe diferencia en las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

2.3.2 Hipótesis específicas

Ho: No existe diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H1: Si existe diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Ho: No existe diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H1: Si existe diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Ho: No existe diferencia en las dimensiones de la salida según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H1: Si existe diferencia en las dimensiones de la salida según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Ho: No existe diferencia en las dimensiones de la salida según la profundidad de la luz de tubos .022 x .028 de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H1: Si existe diferencia en las dimensiones de la salida según la profundidad de la luz de tubos .022 x .028 de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

3.1 Método de investigación.

En la presente investigación el método a utilizar es el hipotético deductivo debido a que se elaboraran hipótesis para explicar el fenómeno y luego se someten a prueba (32).

3.2. Enfoque investigativo

El presente estudio hace referencia al enfoque cuantitativo, usa la recogida y el análisis de datos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis planteadas con anticipación mediante la medición numérica, el conteo y la utilización de estadística (33).

3.3 Tipo de investigación.

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada debido a que se pone énfasis en el objetivo de resolver un problema específico de forma práctica (34).

3.4. Diseño de la investigación.

El presente estudio de investigación es de tipo no experimental porque no se van a manipular las variables, de corte transversal y observacional porque se va limitar a medir y registrar las variables, transversal por la toma de datos única y comparativo porque compararemos medidas entre los grupos de estudio (35).

3.5. Población, muestra y muestreo.

La población son los tubos comercializados en Perú en el Año 2021 de las marcas Roth - Morelli, Base RX – GAC, Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics, Victory Series MBT - 3M, CCO – GAC y Roth Tecnident.

Para determinar la muestra se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia. Se obtuvo en base al muestreo del estándar ANSI/ADA N°100 Orthodontic Brackets and Tubes:2020 donde se establece 06 especímenes por cada grupo para evaluar medidas (6). Por lo tanto, la muestra consistirá en 10 tubos de Roth - Morelli, 10 tubos de Base RX – GAC, 10 tubos de

Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics, 10 tubos Victory Series MBT- 3M, 10 tubos de CCO
– GAC y 10 tubos de Roth Tecnident.

3.6 Variables y operacionalización

Tabla 1. Variables y Operacionalización

VARIABLE	OPERACIONALIZACION	CATEGORIZACION o DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ESCALA VALORATIVA
Dimensiones de la luz de tubos .022" x .028"	Es la medida lineal de la luz de tubos	Medida lineal de la altura de la luz de tubos .022" x .028"	Microscopio óptico + - 0.0002" de precisión	Razón	Milésimas de pulgada
		Medida lineal de la profundidad de la luz de tubos .022" x .028"			
Marcas de Tubos	Marcas de tubos más utilizadas del mercado a nivel nacional y en la especialidad de ortodoncia de la Universidad Norbert Wiener	Roth – Morelli	Marca Registrada de Fabrica	Nominal	1. Roth – Morelli 2. Base RX – GAC 3. Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics 4. Victory Series MBT - 3M 5. CCO – GAC 6. Roth Tecnident
		Base RX - GAC			
		Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics			
		Victory Series MBT - 3M			
		CCO – GAC			
		Roth Tecnident			

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.7.1. Técnica.

La técnica empleada para recolectar lo datos será la técnica observacional in vitro (36).

3.7.2 Descripción

Preparación de los tubos

La muestra se agrupó por marcas comerciales:

El 1er grupo se conformó de 10 tubos Roth Morelli dividido en 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado derecho y 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado izquierdo.

El 2do grupo se conformó de 10 tubos de CCO – GAC dividido en 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado derecho y 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado izquierdo.

El 3er grupo se conformó de 10 tubos Base RX – GAC dividido en 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado derecho y 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado izquierdo.

El 4to grupo se conformó de 10 tubos Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics dividido en 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado derecho y 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado izquierdo.

El 5to grupo se conformó en 10 tubos Roth Tecnident. dividido en 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado derecho y 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado izquierdo.

El 6to grupo se conformó de 10 tubos Victory Series MBT – 3M dividido en 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado derecho y 05 tubos de 2do molar superior simple con gancho lado izquierdo.

Cada tubo se midió individualmente empezando por el 1er grupo hasta el 6to grupo.

En cada tubo se obtuvo 4 medidas:

De la luz de la entrada del tubo:

a) una medida de la altura - b) una medida de la profundidad.

De la luz de la salida del tubo:

a) una medida de la altura - b) una medida de la profundidad.

Para la medición se requirió que el tubo permanezca fijo, para ello se fijó un tubo sobre su lado izquierdo encima de la platina portaobjetos mediante un material adhesivo (plastilina) Faber Castell® que proporcionó la posición del tubo de ortodoncia en 90° respecto a la observación del microscopio. Se colocó la platina bajo la lente de un microscopio óptico Carl Zeiss JENA de medición manual, de manera que al observarlo desde el ocular se vea claramente definida la luz de la entrada o salida del tubo ajustando el enfoque mediante las perillas de enfoque macrométrico y micrométrico, la imagen fue clara y sin interferencias de

paredes de la misma. Se seleccionó el lente objetivo con un aumento de 100x del microscopio para las mediciones. Se utilizó una cámara digital Sony dschx400v para el registro fotográfico y el software Adobe Photoshop CC 2018 para la edición de imágenes. ANEXO 9

Toma de medidas de los tubos

Una vez obtenido una imagen clara de la luz de la entrada del tubo

Medida de la altura de la luz del tubo:

Se procedió a situar la intersección del eje X e Y sobrepuesta en la imagen en la mitad de la pared superior del slot luego se anotó la medida donde comenzara el inicio de la medición situada en la perilla micrométrica.

Se desplazó hacia abajo mediante la perilla micrométrica hasta que la intersección del eje X e Y se situó en la mitad de la pared inferior de la ranura, se anotó la medida del recorrido final situada en la perilla micrométrica.

Ambas medidas fueron restadas y se obtuvo la medida de la altura.

Medida de la profundidad de la luz del tubo:

Se procedió a situar la intersección del eje X e Y sobrepuesta en la imagen en la mitad de la pared bucal del slot luego se anotó la medida donde comenzara el inicio de la medición situada en la perilla micrométrica.

Se desplazó hacia el lado opuesto mediante la perilla micrométrica hasta que la intersección del eje X e Y se sitúe en la mitad de la pared lingual de la ranura, se anotó la medida del recorrido final situada en la perilla micrométrica.

Ambas medidas fueron restadas y se obtuvo la medida de la profundidad.

Cada medida se tomó se realizó con una aproximación de 0.001 mm, las mediciones se convirtieron a diez milésimas de pulgada.

El instrumento de recolección de datos fue una ficha elaborada por el investigador. ANEXO 2

3.7.3. Validación.

La ficha de recolección de datos de medición fue validada por 3 expertos en el tema, los cuales aprueban el instrumento y dan luz verde para su aplicabilidad. ANEXO 3.

3.7.4. Confiabilidad.

El siguiente trabajo se realizó en High Technology Laboratory Certificate, laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales y calibraciones con RUC: 20565244877 desde el 2014. Se evaluó la confiabilidad intra examinador mediante el Coeficiente de Correlación Intraclass, se seleccionó al azar un conjunto de 10 tubos pertenecientes al grupo de estudio, se midieron dos veces con un intervalo de dos semanas a cargo del ingeniero de medición. Los valores del CCI oscilan entre 0 y 1, donde 0 es ausencia de concordancia y 1 la fiabilidad absoluta. En este caso se obtuvo valores de 0.9999 en todas las medidas con lo cual se verificó que las medidas realizadas por el observador son confiables. ANEXO 04.

3.8. Procesamiento y análisis de datos.

Los datos fueron recopilados en Excel 2019 y vaciados a un programa estadístico STATA®

V.16

Análisis Univariado:

Prueba de Normalidad

Se realizó la prueba de Shapiro Wilk para ver la normalidad de los datos. ANEXO 8.

Se determinó la media, la desviación estándar y el mínimo y máximo de los datos.

Análisis Bivariado:

Para comparar las dimensiones de la entrada según altura y profundidad y salida según altura y profundidad de los tubos de Roth - Morelli, Base RX - GAC, Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics, Victory Series MBT - 3M, CCO – GAC y Roth Tecnident, se aplicó Anova y Kruskal Wallis.

3.9. Aspectos éticos.

La presente investigación se realizó por el investigador de acuerdo al código de ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener del año 2019 donde se respetaron los principios bioéticos de no maleficencia, beneficencia, justicia y autonomía. Así como la Declaración de Helsinki: “sobre proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas involucradas en las investigaciones” (37).

Se realizó la carta de confidencialidad de datos en dónde el autor se comprometió a no ingresar en conflicto de intereses. ANEXO 6.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Objetivo General

Determinar la diferencia de las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Objetivo Especifico 1

Determinar las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021 (**tabla 2**).

Resultados

Tabla 2

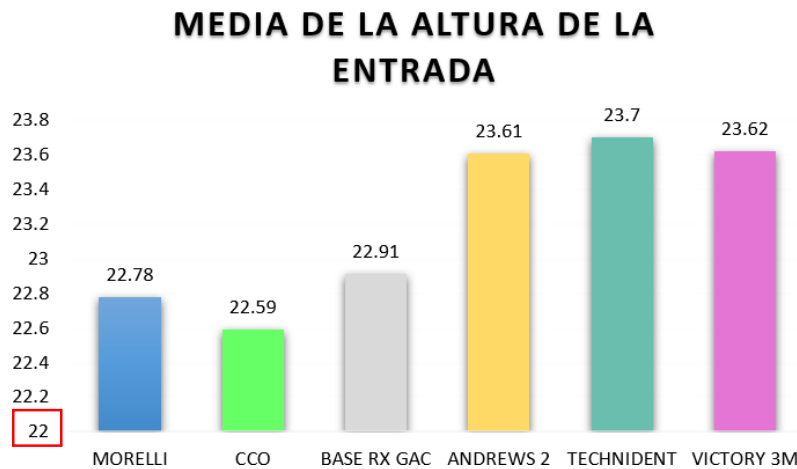
Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

	Luz de tubo	Dimensiones	n	X	D.S.	Min	Max
GRUPO 01 - ROTH MORELLI	Entrada	Altura	10	22.78	0.89	21.06	23.90
GRUPO 02 - C.C.O. GAC	Entrada	Altura	10	22.59	0.75	21.73	24.17
GRUPO 03 – Base RX - GAC	Entrada	Altura	10	22.91	0.56	22.32	23.70
GRUPO 04 - ANDREWS 2	Entrada	Altura	10	23.61	0.47	22.99	24.45
GRUPO 05 - TECNIDENT	Entrada	Altura	10	23.70	1.45	21.34	25.71
GRUPO 6 – VICTORY MBT 3M	Entrada	Altura	10	23.62	0.69	22.66	24.53

Nota: Elaboración propia.

Figura 1

Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022" x .028" según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.



Nota: Elaboración propia, todos los valores X 1000

Interpretación:

En cuanto a las medias de la altura de entrada de la luz de tubos en estudio apreciamos que todas las medidas se encuentran sobredimensionadas respecto al valor nominal. La media de la altura de entrada de los tubos C.C.O. GAC se encuentra más cercana al valor nominal.

Objetivo Especifico 2

Determinar las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022" x .028" según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021 (**tabla 3**).

Resultados

Tabla 3

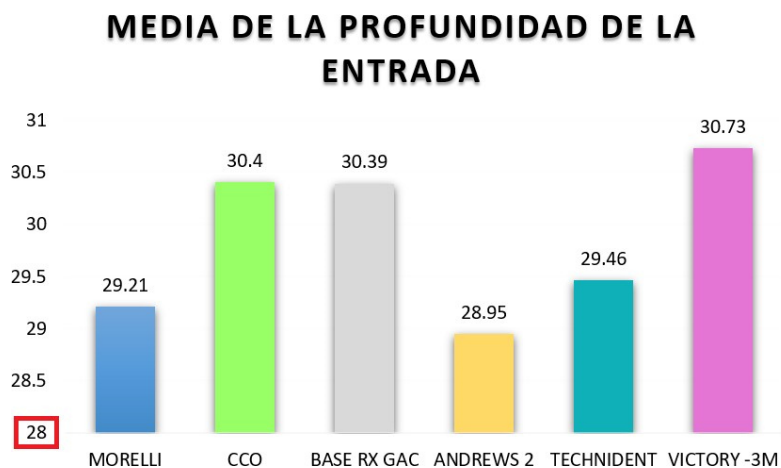
Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022" x .028" según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

	Luz de tubo	Dimensiones	n	X	D.S.	Min	Max
GRUPO 01 - ROTH MORELLI	Entrada	Profundidad	10	29.21	1.64	27.13	32.32
GRUPO 02 - C.C.O. GAC	Entrada	Profundidad	10	30.40	0.73	29.13	31.57
GRUPO 03 - Base RX - GAC	Entrada	Profundidad	10	30.39	0.77	29.16	31.88
GRUPO 04 - ANDREWS 2	Entrada	Profundidad	10	28.95	0.98	26.77	30.20
GRUPO 05 - TECNIDENT	Entrada	Profundidad	10	29.46	0.64	28.35	30.51
GRUPO 6 - VICTORY MBT 3M	Entrada	Profundidad	10	30.73	1.27	29.09	32.76

Nota: Elaboración propia.

Figura 2

Dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022" x .028" según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.



Nota: Elaboración propia, todos los valores X 1000

Interpretación:

En cuanto a las medias de la profundidad de entrada de la luz de tubos en estudio se evidencia que todas las medidas se encuentran sobredimensionadas respecto al valor nominal. La media de la profundidad de entrada de los tubos Andrews 2 se encuentra más cercana al valor nominal.

Objetivo Especifico 3

Determinar las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021 (**tabla 4**).

Resultados

Tabla 4

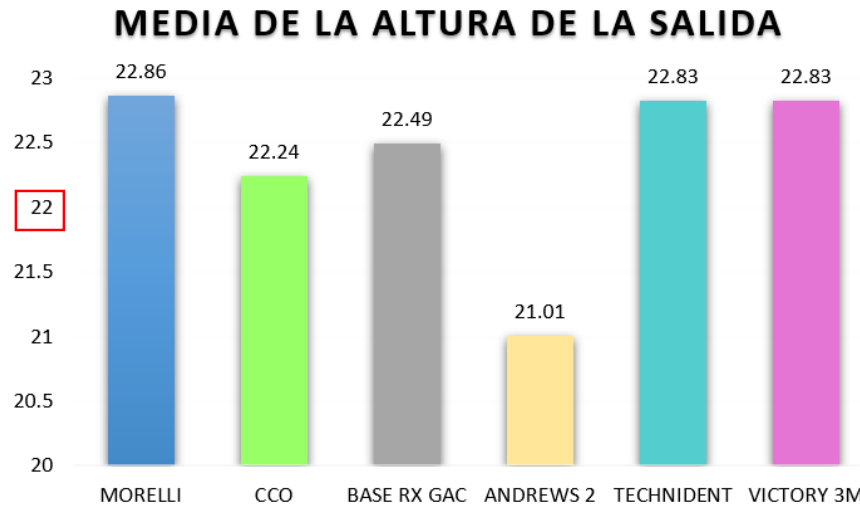
Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

	Luz de tubo	Dimensiones	n	X	D.S.	Min	Max
GRUPO 01 - ROTH MORELLI	Salida	Altura	10	22.86	1.90	21.18	27.80
GRUPO 02 - C.C.O. GAC	Salida	Altura	10	22.24	0.64	21.77	23.58
GRUPO 03 - Base RX - GAC	Salida	Altura	10	22.49	0.25	22.09	22.95
GRUPO 04 - ANDREWS 2	Salida	Altura	10	21.01	0.63	20.12	21.91
GRUPO 05 - TECNIDENT	Salida	Altura	10	22.83	1.49	20.91	24.84
GRUPO 6 - VICTORY MBT 3M	Salida	Altura	10	22.83	0.40	22.32	23.66

Nota: Elaboración propia.

Figura 3

Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022" x .028" según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.



Nota: Elaboración propia, todos los valores X 1000

Interpretación:

Referente a las medias de la altura de salida se aprecia que todas las medidas se encuentran sobredimensionadas respecto al valor nominal a excepción de C.C.O. GAC que se encuentra dentro de la tolerancia según el estándar ANSI/ADA N°100 2020. La media de la altura de salida de los tubos Andrews 2 se encuentra subdimensionada.

Objetivo Especifico 4

Determinar las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022" x .028" según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021 (tabla 5).

Resultados

Tabla 5

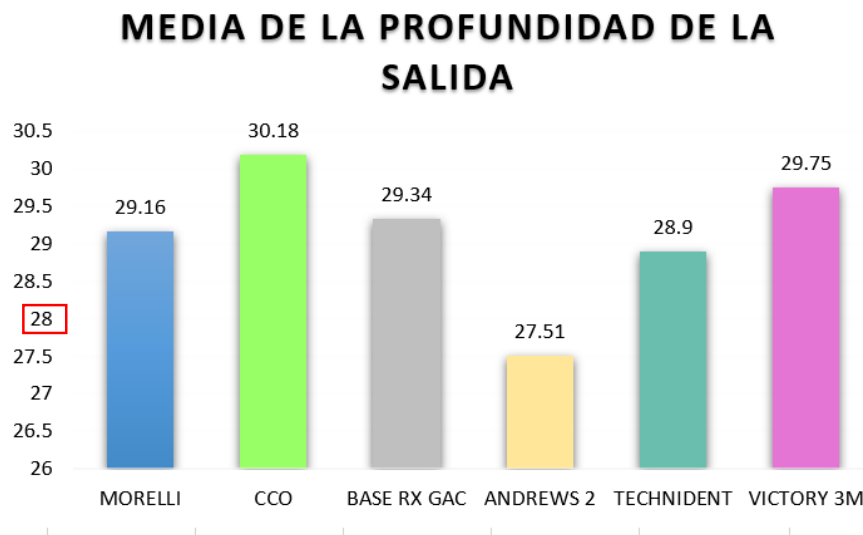
Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022" x .028" según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

	Luz de tubo	Dimensiones	n	X	D.S.	Min	Max
GRUPO 01 - ROTH MORELLI	Salida	Profundidad	10	29.16	0.82	28.03	30.37
GRUPO 02 - C.C.O. GAC	Salida	Profundidad	10	30.18	1.09	27.68	31.57
GRUPO 03 - Base RX - GAC	Salida	Profundidad	10	29.34	1.17	26.62	30.94
GRUPO 04 - ANDREWS 2	Salida	Profundidad	10	27.51	1.54	25.43	29.39
GRUPO 05 - TECNIDENT	Salida	Profundidad	10	28.90	0.96	27.28	30.56
GRUPO 6 - VICTORY MBT 3M	Salida	Profundidad	10	29.75	0.97	28.58	31.54

Nota: Elaboración propia.

Figura 4

Dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022" x .028" según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.



Nota: Elaboración propia, todos los valores X 1000

Interpretación:

Referente a las medias de la profundidad de salida de la luz de tubos en estudio se observa que todas se encuentran sobredimensionadas respecto al valor nominal, contrario a esto los tubos Andrews 2 se encuentran subdimensionados.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Hipótesis específica 1

Existe diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Hipótesis estadística

H₀: No existe diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H₁: Si existe diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula H₀

$p < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula H₀

Prueba estadística

Tabla 6

Diferencias de las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Dimensiones	Prueba Estadística	Grupo	MORE	CCO	RT GAC	ANDR2	TECH
Entrada Altura	KW	CCO	0.54				
		RT GAC	0.73	0.22			
		ANDR2	0.04	0.01	0.02		
		TECH	0.10	0.02	0.15	0.71	
		MBT 3M	0.05	0.01	0.03	0.91	0.97

Nota: Kruskal Wallis, $p < 0.05$

MORE=Roth Morelli, CCO=C.C.O. GAC, RT GAC=Base RX – GAC, ANDR2=Andrews 2 Henry Schein Orthodontics, TECH=Tecnident, MBT 3M=Victory Series MBT 3M, tabla de elaboración propia.

Conclusión

En relación a la primera hipótesis específica la tabla 6 refleja los resultados obtenidos, en los cuales se aprecia valores de $p < 0,05$ en las comparaciones de los grupos Andrews 2 vs. (Roth Morelli, C.C.O. y Base RX GAC), Victory MBT 3M vs. (C.C.O. y Base RX GAC), Tecnident vs. C.C.O., por lo que existe sustento para aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula, en definitiva existe diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de entrada según altura de la luz de tubos de .022 X .028 de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el Año 2021, lo cual significa que las marcas comerciales no son iguales respecto a dicha dimensión.

Hipótesis específica 2

Existe diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Hipótesis estadística

H_0 : No existe diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H_1 : Si existe diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula H_0

$p < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula H_0

Prueba estadística

Tabla 7

Diferencias de las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Dimensiones	Prueba Estadística	Grupo	MORE	CCO	RT GAC	ANDR2	TECH
Entrada Profundidad	KW	CCO	0.05				
		RT GAC	0.05	0.94			
		ANDR2	0.76	0.00	0.00		
		TECH	0.62	0.01	0.02	0.24	
		MBT 3M	0.06	0.65	0.76	0.00	0.04

Nota: Kruskal Wallis, $p < 0.05$

MORE=Roth Morelli, CCO=C.C.O. GAC, RT GAC=Base RX – GAC, ANDR2=Andrews 2 Henry Schein Orthodontics, TECH=Tecnident, MBT 3M=Victory Series MBT 3M, tabla de elaboración propia.

Conclusión

La tabla 7 reporta los hallazgos de la prueba de hipótesis específica 2 precisando que el valor de significancia $p < 0,05$ se obtuvo entre los grupos Andrews 2 vs. (C.C.O., Base RX GAC y Victory MBT 3M), Tecnident vs. (C.C.O., Base RX GAC, y Victory MBT 3M), por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador lo que indica que existe diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de entrada según altura de la luz de tubos de .022 X .028 de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el Año 2021, lo cual nos lleva a deducir que las marcas comerciales no son iguales referente a dicha dimensión.

Hipótesis específica 3

Existe diferencia en las dimensiones de la salida según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Hipótesis estadística

H₀: No existe diferencia en las dimensiones de la salida según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H₁: Si existe diferencia en las dimensiones de la salida según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula H₀

$p < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula H₀

Prueba estadística

Tabla 8

Diferencias de las dimensiones de la salida según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Dimensiones	Prueba Estadística	Grupo	MORE	CCO	RT GAC	ANDR2	TECH
Salida Altura	KW	CCO	0.43				
		RT GAC	0.73	0.03			
		ANDR2	0.00	0.00	0.00		
		TECH	0.79	0.55	0.60	0.01	
		MBT 3M	0.21	0.01	0.05	0.00	0.82

Nota: Kruskal Wallis, $p < 0.05$

MORE=Roth Morelli, CCO=C.C.O. GAC, RT GAC=Base RX – GAC, ANDR2=Andrews 2 Henry Schein Orthodontics, TECH=Tecnident, MBT 3M=Victory Series MBT 3M, tabla de elaboración propia.

Conclusión

La tabla 8 por su parte señala los resultados de la prueba de hipótesis específica 3 donde evidencia valores de $p < 0,05$ en las comparaciones de los grupos Andrews 2 vs. (Roth Morelli, C.C.O., Base RX GAC, Tecnident y Victory MBT 3M), C.C.O. vs. (Base RX GAC y Victory MBT 3M) por lo que existe sustento para aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula, en definitiva, existe diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de salida según altura de la luz de tubos de .022 X .028 de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el Año 2021, lo cual significa que las marcas comerciales no son iguales respecto a dicha dimensión.

Hipótesis específica 4

Existe diferencia en las dimensiones de la salida según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Hipótesis estadística

H₀: No existe diferencia en las dimensiones de la salida según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

H₁: Si existe diferencia en las dimensiones de la salida según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula H₀

$p < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula H₀

Prueba estadística

Tabla 9

Diferencias de las dimensiones de la salida según profundidad de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

Dimensiones	Prueba Estadística	Grupo	MORE	CCO	RT GAC	ANDR2	TECH
Salida Profundidad	KW*/ANOVA	CCO	0.68				
		RT GAC	0.50 *	0.07 *			
		ANDR2	0.02	0.00	0.00 *		
		TECH	1.00	0.20	0.23 *	0.11	
		MBT 3M	1.00	1.00	0.60 *	0.00	1.00

Nota: Kruskal Wallis*, Anova, $p < 0.05$

MORE=Roth Morelli, CCO=C.C.O. GAC, RT GAC=Base RX – GAC, ANDR2=Andrews 2 Henry Schein Orthodontics, TECH=Tecnident, MBT 3M=Victory Series MBT 3M, tabla de elaboración propia.

Conclusión

Para concluir con el análisis inferencial, la tabla 9 muestra la prueba de hipótesis específica 4, donde se observa un valor de $p < 0,05$ en las comparaciones entre grupos: Andrews 2 vs. (Roth Morelli, C.C.O., Base RX GAC y Victory MBT 3M). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de salida según altura de la luz de tubos de .022 X .028 de seis marcas de Arco Recto de Ortodoncia comercializadas en Perú en el Año 2021, considerando este hallazgo se concluye que las marcas comerciales no son iguales respecto a dicha dimensión.

4.1.3 Discusión de resultados

4.1.3.1 De acuerdo a los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula 1 que establece que no existe diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021 debido a que se encuentran diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$ entre los grupos analizados a excepción más notable entre Roth Morelli vs. (C.C.O., Base RX – GAC, Tecnident y Victory MBT 3M) y Tecnident vs. (Roth Morelli, Base RX – GAC, Andrews 2 y Victory MBT 3M). Los resultados tienen relación con lo que investigo Al-Zubaidi y Alhuwaizi (7), en su estudio titulado: “Molar Buccal Tubes Front and Back Openings Dimensions and Torsional Play” donde determinó que las diferencias en la entrada (front) según la altura (height) fueron estadísticamente significativas $p < 0,05$ entre todas las marcas comerciales a excepción notable de los tubos Ormco vs. 3M, así como Ormco vs. Dentaurem (7). En cuanto a la media de la altura de entrada en este estudio se encontró que todas las medidas se encuentran sobredimensionadas respecto al valor nominal y por encima de la norma americana, C.C.O se acercó más que las otras marcas. Bernés, et al. (9), en su estudio titulado: “Compliance with the ISO 27020:2019 norm of a sample of currently available preadjusted Orthodontic bracket systems. Are the actual dimensions as expected?” determinan que en la mayoría de los sistemas, la altura de la ranura estaba sobredimensionada en comparación con la nominal, respecto a los límites establecidos por la ISO 27020:2019 la mayoría estuvo dentro de los rangos permitidos, solo cuatro sistemas estaban fuera del límite de tolerancia (9).

4.1.3.2 De acuerdo a los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula 2 que establece que no existe diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú

en el año 2021. Es decir, se encuentran diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$ entre los grupos de estudio a excepción notable entre Roth Morelli vs. todos los demás. Los hallazgos tienen relación con Real (13) en su estudio “Accuracy of slot dimension within sets of orthodontic buccal tubes” donde mostraron que la pared mesiogingival de American Orthodontics era más grande seguido por Ormco, 3M y Opal, también demostraron que había diferencia estadísticamente significativa $p < 0,05$ de las dimensiones de las ranuras entre los tubos de American Orthodontics comparados con Opal, Ormco y 3M (13). Asu vez guardan relación con lo que investigo Cohen (12), en su estudio titulado: “Dimensional slot integrity and precision of self-ligating buccal tubes” donde determina que la luz de los tubos molares evaluados estaban sobredimensionadas y las medidas volumétricas de los cuatro fabricantes: BioQuick, InOvation, Empower y Damon tenían diferencias significativas entre sí $p < 0,05$ (12).

4.1.3.3 A partir de los resultados encontrados se rechaza la hipótesis nula que estable que no existe diferencia en las dimensiones de la salida según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021. En decir se encuentran diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$ entre los grupos evaluados a excepción más notable entre Roth Morelli vs. (C.C.O., Base RX GAC, Tecnident y Victory MBT 3M) y Tecnident vs. (C.C.O., Base RX GAC y Victory MBT 3M). Los resultados tienen relación con lo que investigo Al-Zubaidi y Alhuwaizi (7), en su estudio titulado: “Molar Buccal Tubes Front and Back Openings Dimensions and Torsional Play” donde determinó que las diferencias en la salida (back) según la altura (height) fueron estadísticamente significativas $p < 0,05$ entre todas las marcas comerciales a excepción notable entre Dentaurum vs. 3M así como Dentaurum vs. Ormco y 3M vs. Ormco (7) $p > 0,05$. Del mismo modo concuerda con Khan (5), que analizó 140 ranuras de brackets de incisivo

lateral maxilar de siete compañías encontrando diferencias estadísticamente significativas en la altura de la ranura respecto a las tolerancias aceptables con un valor de p menor a 0,05 (5).

4.1.3.4 De acuerdo a los resultados encontrados se rechaza la hipótesis nula que estable que no existe diferencia en las dimensiones de la salida según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021. Dado que se encontraron diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$ entre los grupos a prueba. Los resultados guardan relación por lo investigado con Real (13), donde las paredes gingivales y oclusales (profundidad) desde la vista distal o mesial en los tubos de American Orthodontics cumplían las dimensiones del standard, sin embargo las dimensiones de los tubosOrmco y Opal quedaban fuera de los parámetros aceptables oscilando entre un cinco y treinta por ciento (13). En ese sentido también guarda concordancia con Al-Zubaidi y Alhuwaizi (7), en su estudio determinó que existen diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de salida de la luz de tubos ortodónticos según profundidad en todas las comparaciones a excepción de Ormco vs. 3M (7).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Existe diferencia en las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

2. Se determinó diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

3. Se logró determinar diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

4. Se determinó diferencia en las dimensiones de la salida según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

5. Se consiguió determinar diferencia en las dimensiones de la salida según la profundidad de la luz de tubos .022 x .028 de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.

5.2 Recomendaciones

1. Se ha de prestar atención a las diferencias dimensionales de la luz de tubos ortodónticos al momento de aplicarlos en la práctica clínica para obtener las prescripciones esperadas.
2. Las inexactitudes de la medida de la entrada de tubos podrían impedir la colocación correcta del arco ortodóntico por lo que se recomienda ponerlos a prueba antes de cementarlos en la pieza dentaria.
3. Las inexactitudes de la medida de la salida de tubos podrían impedir el traspaso del arco ortodóntico en el tubo bucal por lo que se recomienda probarlos antes de cementarlos en la pieza dentaria.
4. Si existen diferencias entre medida de la entrada y salida de la luz de tubos ha de considerarse para efectos de práctica clínica la de menor valor por debajo del valor nominal.
5. A la hora de elegir una marca comercial de tubos ortodónticos también debe tomarse en cuenta las dimensiones reales que se han encontrado en este estudio, su aplicación en la mecánica ortodóntica que utilice el profesional y del caso a tratar.

REFERENCIAS

1. Romanyk DL AKIDHGMM. The effect of buccal–lingual slot dimension size on third-order torque response. *European Journal of Orthodontics*. 2017 June; 39(2).
2. Daga PN KGPVKADS. A Comparative Evaluation of Accuracy of McLaughlin Bennet Trevisi Prescription of Six Commercially Available Orthodontic Metal Brackets: An In vitro Study. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 2017 December; 51(4).
3. Khan T, Khan H, Mohsin S, Saeed Q, Ahmad F. Manufacturer tolerance in slot height of 0.022 inch maxillary canine brackets. *Pakistan Oral and Dental Journal*. 2018 June; 38(2).
4. Barbosa J. *Ortodoncia con excelencia*. 1st ed. Campiñas: Napoleao; 2014.
5. Khan T, Khan H, Mohsin S, Ahmad F, Saeed MQ. Manufacturer tolerance in mesial and distal slot height of 0.022-inch maxillary lateral incisor brackets. *Pakistan Orthodontic Journal*. 2018 Agosto; 10(1).
6. ANSI , ADA. American Dental Association. [Online].; 2020 [cited 2022 Abril 17. Available from: <https://www.ada.org/en/science-research/dental-standards/dental-products/products-standards-technical-specifications-and-technical-reports#>.
7. Al-Zubaidi HJ AA. Molar Buccal Tubes Front and Back Openings Dimensions and Torsional Play. *Journal of Baghdad College of Dentistry*. 2018 September; 30(3).
8. Shima Y, Takeomoto K, Koyama A, Uo M, Ono T. Comparative evaluation of square and rectangular slot three-point play behavior. *Dental Materials Journal*. 2020 September; 39(5).
9. Bernes Laura GDEPAMAL. Compliance with the ISO 27020:2019 norm of a sample of currently available preadjust Orthodontic bracket systems. Are the actual dimensions as expected? *Head and Face Medicine*. 2021 July; 17(24).
10. Lefebvre C, Saadaoui H, Olive JM. Variability of slot size in orthodontic brackets. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2019 Junio; 5(5).
11. Araujo AVP, Guedes AB, Cunha EFA, Frigo L, Fernandes APR, Pessoa PSR, et al. Precision brackets for upper lateral incisors in Bioprogressive therapy. *Microscopy research and technique*. 2019 Agosto; 82(12).
12. Cohen Y. Dimensional slot integrity and precision of self-ligating buccal tubes. The Temple University Graduate Board. 2015.
13. Real Figueroa S. Accuracy of slot dimension within sets of orthodontic buccal tubes. ProQuest LLC. 2013 Diciembre.
14. Uribe Restrepo GA. *Ortodoncia Teoría y Clínica*. 2nd ed. Medellin: Corporación para investigaciones biológicas.; 2010.

15. Ustrell Torrent JM. Diagnóstico y tratamiento en ortodoncia + Student consult. 1st ed. Cataluña: S.A. Elsevier España; 2015.
16. Kharbanda OP. Orthodontics: Diagnosis of & Management of Malocclusion & Dentofacial Deformities. 3rd ed. Nueva Delhi: Elsevier India; 2019.
17. Kumari L, Nayan K. Brackets in Orthodontics: Walnut; 2019.
18. Bennett J, McLaughlin R. Fundamentals of Orthodontic Treatment Mechanics. 1st ed. London: Le Grande Publishing; 2014.
19. German R. Metal powder injection molding (MIM): key trends and markets. 1st ed. San Diego: Woodhead Publishing; 2012.
20. Suharno B, Suharno LP, Saputro HR, Irawan B, Prasetyadi , Ferdian D, et al. Surface quality and microstructure of low-vacuum sintered orthodontic bracket 17-4PH stainless steel fabricated by MIM process. AIP Conference Proceedings. 2018 Febrero; 1933(1).
21. Elhofy H. Advanced Machining Processes El Cairo: Alexandria University; 2011.
22. Real Figueroa S. Accuracy of slot dimension within sets of orthodontic [Thesis] , editor. [Florida]: Nova Southeastern University; 2013.
23. Luque Romera FJ. Control y verificación de productos fabricados. FMEE0108. 2nd ed. Málaga: IC; 2018.
24. Millan Gómez S. Metrología y ensayos Madrid: Paraninfo; 2012.
25. Gómez Galán M, Sánchez Salinas S. Metrología dimensional. Resumen de teoría y problemas Madrid: Universidad de Almer; 2019.
26. Rojas Bustos P. Factores asociados a la expresión del torque. Revista Chilena de Ortodoncia. 2015 Octubre; 32(1).
27. McLaughlin R, Bennet J, Trevisi H. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico Madrid: Elsevier; 2002.
28. Kusy R. Friction between different wire-bracket configurations and materials. Seminars in Orthodontics. 1997 Setiembre; 3(3).
29. Proffit W, Fields H, Sarver D. Ortodoncia Contemporánea Barcelona: Elsevier; 2014.
30. Nanda R, Tosun Y. Biomechanics in orthodontics. Principles and practice biomechanics. Illinois: Quintessence Publishing; 2010.
31. Capelozza Filho L, Machado Monteiro de Castro F, Okada Ozawa T, Cavassa AdO, Cardoso MdA. Bracket/wire play: What to expect from tipping prescription on pre-adjusted appliances. Dental Press Journal of Orthodontics. 2012 Febrero; 17(4).
32. Rodriguez A, Pérez A. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. EAN. 2017 Julio;(82).

33. Hernández - Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education; 2018.
34. Lozada J. Investigación aplicada. Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamericana. 2014 Diciembre; 3(1).
35. Arias J. Diseño y metodología de la investigación. 1st ed. Arequipa: Enfoques Consulting EIRL; 2021.
36. Mamani Y. Introducción a la metodología de la investigación en salud Cochabamba: Instituto de investigaciones biomédicas; 2021.
37. Helsinki Dd. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. In 59ª Asamblea General, Seúl, Corea; 2008; Seúl.
38. Meling T, Odegaard J, Segner D. On bracket slot height: A methodologic study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998 Abril; 113(3).
39. Dentsply Sirona. Dentsply Sirona Iberia. [Online].; 2020 [cited 2020 Octubre 9. Available from: <https://www.dentsplysirona.com/es-ib/productos/ortodoncia/tubos-bucales.html>].
40. Girardot A. Goal Directed Orthodontics Sacramento CA: Roth Williams International Society of Orthodontists.

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia.

Título de investigación: “ANÁLISIS COMPARATIVO DIMENSIONAL DE LA LUZ DE TUBOS DE .022” x .028” DE SEIS MARCAS DE ARCO RECTO DE ORTODONCIA COMERCIALIZADAS EN PERÚ EN EL AÑO 2021”

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la diferencia de las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de entrada según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la diferencia de las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Determinar las dimensiones de la entrada de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Determinar las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la altura de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Determinar las dimensiones de la salida de la luz de tubos de .022” x .028” según la profundidad de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Existe diferencia en las dimensiones de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Existe diferencia en las dimensiones de la entrada según altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Existe diferencia en las dimensiones de la entrada según profundidad de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Existe diferencia en las dimensiones de la salida según la altura de la luz de tubos de .022” x .028” de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Existe diferencia en las dimensiones de la salida según la profundidad de la luz de tubos .022 x .028 de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p>	<p>Variable 1 Dimensiones:</p> <p>Medida lineal de la altura de la luz de tubos .022” x .028”</p> <p>Medida lineal de la profundidad de la luz de tubos .022” x .028”</p> <p>Variable 2 Dimensiones:</p> <p>Marcas comerciales:</p> <p>Roth - Morelli, Base RX - GAC, Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics, Victory Series – MBT 3M, CCO – GAC y Roth Tecnident.</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Método y diseño de la investigación</p> <p>Hipotético – Deductivo</p> <p>No Experimental, observacional, transversal, y comparativo.</p> <p>Muestra</p> <p>60 tubos de las marcas en estudio.</p>

<p>comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de entrada según la profundidad de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de salida según la altura de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de las dimensiones de salida según la profundidad de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021?</p>	<p>Determinar las diferencias de las dimensiones de entrada según la altura de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Determinar las diferencias de las dimensiones de entrada según la profundidad de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Determinar las diferencias de las dimensiones de salida según la altura de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p> <p>Determinar las diferencias de las dimensiones de salida según la profundidad de la luz de tubos de .022" x .028" de seis marcas de arco recto de ortodoncia comercializadas en Perú en el año 2021.</p>			
--	---	--	--	--

Anexo N° 2: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE MEDICIÓN DE TUBOS ORTODÓNTICOS

ENSAYO N°01		ROTH MORELLI			
RESULTADOS GENERADOS GRUPO 1		ROTH MORELLI			
Especímen		Luz de la entrada del tubo		Luz de la salida del tubo	
		(Profundidad) (in)	(Altura) (in)	(Profundidad) (in)	(Altura) (in)
Tubo Superior Lado Derecho	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Tubo Superior Lado Izquierdo	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

ENSAYO N°01		Base RX – GAC			
RESULTADOS GENERADOS GRUPO 2		Base RX – GAC			
Especímen		Luz de la entrada del tubo		Luz de la salida del tubo	
		(Profundidad) (in)	(Altura) (in)	(Profundidad) (in)	(Altura) (in)
Tubo Superior Lado Derecho	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Tubo Superior Lado Izquierdo	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

ENSAYO N°01		Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics			
RESULTADOS GENERADOS GRUPO 3		Andrews 2 – Henry Schein Orthodontics			
Especímen		Luz de la entrada del tubo		Luz de la salida del tubo	
		(Profundidad) (in)	(Altura) (in)	(Profundidad) (in)	(Altura) (in)
Tubo Superior Lado Derecho	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Tubo Superior Lado Izquierdo	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

ENSAYO N°01		Victory Series – MBT 3M			
RESULTADOS GENERADOS GRUPO 4					
Especimen		Luz de la entrada del tubo		Luz de la salida del tubo	
		(Profundidad) (in)	(Altura) (in)	(Profundidad) (in)	(Altura) (in)
Tubo Superior Lado Derecho	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Tubo Superior Lado Izquierdo	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

ENSAYO N°01		CCO – GAC			
RESULTADOS GENERADOS GRUPO 5					
Especimen		Luz de la entrada del tubo		Luz de la salida del tubo	
		(Profundidad) (in)	(Altura) (in)	(Profundidad) (in)	(Altura) (in)
Tubo Superior Lado Derecho	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Tubo Superior Lado Izquierdo	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

ENSAYO N°01		Roth Tecnident			
RESULTADOS GENERADOS GRUPO 6					
Especimen		Luz de la entrada del tubo		Luz de la salida del tubo	
		(Profundidad) (in)	(Altura) (in)	(Profundidad) (in)	(Altura) (in)
Tubo Superior Lado Derecho	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Tubo Superior Lado Izquierdo	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

Anexo N° 3: Validez del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Katty Acevedo Luna

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de Post Grado de la Segunda Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar USMP.

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos - Validación

1.4 Autor del Instrumento: C.D. Juan Peter Arce Estacio

1.5 Título de la Investigación: "ANÁLISIS COMPARATIVO DIMENSIONAL DE LA LUZ DE TUBOS DE .022" x .028" DE SEIS MARCAS DE ARCO RECTO DE ORTODONCIA COMERCIALIZADAS EN PERÚ EN EL AÑO 2021"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = \frac{40}{50} = 0,8$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **APLICABLE**

Lima, 15 de Diciembre del 2021


Firma, Nombre y apellidos del experto
Katty Acevedo Luna

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Nancy Yllu Ponce

1.2 Cargo e institución donde labora: XXXXXXXX

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos - Validación

1.4 Autor del Instrumento: C.D. Juan Peter Arce Estacio

1.5 Título de la Investigación: "ANÁLISIS COMPARATIVO DIMENSIONAL DE LA LUZ DE TUBOS DE .022" x .028" DE SEIS MARCAS DE ARCO RECTO DE ORTODONCIA COMERCIALIZADAS EN PERÚ EN EL AÑO 2021"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Bajo 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnologías.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos cognoscitivos.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)						50
		A	B	C	D	E


$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1x\text{A}) + (2x\text{B}) + (3x\text{C}) + (4x\text{D}) + (5x\text{E})}{50} = \{$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **APLICABLE – NO APLICABLE**

Lima, 20 de Diciembre del 2021


Firma, Nombre y apellidos del experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Karina Llanos Montalvo

1.2 Cargo e Institución donde labora: XXXXXXXX

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos - Validación

1.4 Autor del Instrumento: C. D. Juan Peter Arce Estacio




1.5 Título de la Investigación: "ANÁLISIS COMPARATIVO DIMENSIONAL DE LA LUZ DE TUBOS DE .022" x .028" DE SEIS MARCAS DE ARCO RECTO DE ORTODONCIA COMERCIALIZADAS EN PERÚ EN EL AÑO 2021"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				x	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					x
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					x
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				x	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				x	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					x
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					x
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					3	7
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1x\text{A}) + (2x\text{B}) + (3x\text{C}) + (4x\text{D}) + (5x\text{E})}{50} = 0.9$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado 	[0,00 – 0,60]
Observado 	<0,60 – 0,70]
Aprobado 	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **APLICABLE – NO APLICABLE**

Lima, 31 de Diciembre del 2021


Firma, Nombre y apellidos del experto

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

Análisis Estadístico	PRUEBA INTRAEXAMINADOR	Mg. CD. Esp. Gina León Untiveros
----------------------	------------------------	----------------------------------

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. ESTUDIANTE :	Juan Arce
1.2. TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN :	ANÁLISIS COMPARATIVO DIMENSIONAL DE LA LUZ DE TUBOS DE .022" x .028" DE SEIS MARCAS DE ARCO RECTO DE ORTODONCIA COMERCIALIZADAS EN PERÚ EN EL AÑO 2021
1.3. COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD EMPLEADO :	Coefficiente de Correlación Intraclase
1.4. FECHA DE APLICACIÓN :	1era Medición 15 DIC 2021 2da Medición 30 DIC 2021
1.5. MUESTRA APLICADA :	10 especímenes POR GRUPO

II. CONFIABILIDAD

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD INTRAEXAMINADOR ALCANZADO:	ENT - PROF	0.99998
	ENT - ALT	0.99998
	SAL - PROF	0.99997
	SAL - ALT	0.99997

III. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO (*Ítems iniciales, ítems mejorados, eliminados, etc.*)

Se utilizó el Programa Estadístico Stata V. 16. Se aplicó la prueba estadística de Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) a los datos examinados por el mismo observador en dos oportunidades en un espacio de dos semanas. Los valores del CCI pueden oscilar entre 0 y 1: donde el 0 indica ausencia de concordancia y el 1, la concordancia o fiabilidad absoluta de los resultados obtenidos, en este caso para esta medida se verifica que las medidas realizadas por observador son confiables.

Gina León

C.D. Gina Fiorella León Untiveros
MAESTRO EN ESTADÍSTICA
ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA

Estadístico: Gina Fiorella León Untiveros

Anexo 5. Aprobación del comité de ética.



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

Lima, 14 de noviembre de 2021

Investigador(a):
Juan Peter Arce Estacio
Exp. N° 1208-2021

Cordiales saludos, en conformidad con el proyecto presentado al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, titulado: "ANÁLISIS COMPARATIVO DIMENSIONAL DE LA LUZ DE TUBOS DE .022" x .028" DE SEIS MARCAS DE ARCO RECTO DE ORTODONCIA COMERCIALIZADAS EN PERÚ EN EL AÑO 2021" V01, el cual tiene como investigador principal a **Juan Peter Arce Estacio**.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en sesión virtual ha acordado la **APROBACIÓN DEL PROYECTO** de investigación, para lo cual se indica lo siguiente:

1. La vigencia de esta aprobación es de un año a partir de la emisión de este documento.
2. Toda enmienda o adenda que requiera el Protocolo debe ser presentado al CIEI y no podrá implementarla sin la debida aprobación.
3. Debe presentar 01 informe de avance cumplidos los 6 meses y el informe final debe ser presentado al año de aprobación.
4. Los trámites para su renovación deberán iniciarse 30 días antes de su vencimiento juntamente con el informe de avance correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI- UPNW

Anexo N° 6 Formato de consentimiento informado

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD DE DATOS

El que suscribe, *Juan Peter Arce Estacio* manifiesto mi compromiso de no utilizar con fines de lucro personal, protección legal por cualquier medio, licenciamiento, venta, cesión de derechos parcial o total o de proporcionar ventajas comerciales o lucrativas a terceros, con respecto a los materiales, datos analíticos o información de toda índole, relacionada con los intercambios de información derivados de la relación de investigación tecnológica desarrollada en el presente proyecto de investigación.

Asimismo, asumo la responsabilidad de enterar a todas las personas que estarán relacionados con el proceso antes mencionado, de los compromisos, responsabilidades y alcances contenidos en esta carta, a fin de garantizar la confidencialidad aquí comprometida.

Lima, 15 enero del 2022.



Juan Peter Arce Estacio

DNI: 40368272

Anexo 7: Informe del asesor de turnitin

Reporte de similitud

● 13% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	6%
2	abacus.universidadeuropea.com Internet	<1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
4	qdoc.tips Internet	<1%
5	repositorio.uladech.edu.pe Internet	<1%
6	doaj.org Internet	<1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Internet	<1%
8	disaster.info.desastres.net Internet	<1%

Descripción general de fuentes

9	Universidad Wiener on 2022-08-25	<1%
	Submitted works	
10	repositorio.utelesup.edu.pe	<1%
	Internet	
11	Rocío del Carmen Kancab Díaz, Roberto Ruiz Díaz, Gerardo Ruiz Botell...	<1%
	Crossref	
12	scholarshare.temple.edu	<1%
	Internet	
13	repositorio.ulasamericas.edu.pe	<1%
	Internet	
14	Universidad Wiener on 2022-09-07	<1%
	Submitted works	
15	docplayer.es	<1%
	Internet	
16	repositorio.unh.edu.pe	<1%
	Internet	
17	tesis.unsm.edu.pe	<1%
	Internet	
18	es.scribd.com	<1%
	Internet	
19	issuu.com	<1%
	Internet	
20	Rojas Ricaldi, Julia Judith Tezen Ipanaque, Antonio. "Influencia del uso...	<1%
	Publication	

Descripción general de fuentes

21	repositorio.unheval.edu.pe Internet	<1%
22	repositorio.usil.edu.pe Internet	<1%
23	coursehero.com Internet	<1%
24	ortodontiacontemporanea.com Internet	<1%
25	Belén Moliner, Joaquin Llacer, Francisco Sellers, Juan Carlos Castillo, ... Crossref	<1%
26	worldwidescience.org Internet	<1%
27	Daniel Castro Acuña. "Efectos del voltaje de tubo en la dosis de radiaci..." Crossref	<1%
28	pt.scribd.com Internet	<1%
29	renati.sunedu.gob.pe Internet	<1%
30	jove.com Internet	<1%
31	Universidad Wiener on 2022-09-02 Submitted works	<1%
32	Universidad Wiener on 2022-09-25 Submitted works	<1%

Descripción general de fuentes

33	Universidad Wiener on 2022-08-24	<1%
	Submitted works	
34	nsuworks.nova.edu	<1%
	Internet	
35	pubfacts.com	<1%
	Internet	
36	slideshare.net	<1%
	Internet	
37	traductor-nativo.es	<1%
	Internet	
38	Molina Castro, Juan David. "Mecanismos para la inversion y remunera..."	<1%
	Publication	

Descripción general de fuentes

Anexo N° 8: Prueba de Normalidad Shapiro Wilk, $p < 0.05$ *: datos no paramétricos.

	Luz del tubo	Medida	n	W	V	z	Prob>z	
GRUPO 01 - ROTH MORELLI	Entrada	Profundidad	10	0.94	0.91	-0.17	0.57	
		Altura	10	0.91	1.34	0.51	0.30	
	Salida	Profundidad	10	0.95	0.83	-0.32	0.63	
		Altura	10	0.75	3.93	2.73	0.00	*
GRUPO 02 - C.C.O. GAC	Entrada	Profundidad	10	0.98	0.27	-1.98	0.98	
		Altura	10	0.86	2.20	1.47	0.07	
	Salida	Profundidad	10	0.90	1.56	0.79	0.21	
		Altura	10	0.70	4.55	3.09	0.00	*
GRUPO 03 – Base RX - GAC	Entrada	Profundidad	10	0.96	0.64	-0.75	0.77	
		Altura	10	0.85	2.35	1.61	0.05	
	Salida	Profundidad	10	0.84	2.53	1.76	0.04	*
		Altura	10	0.98	0.24	-2.14	0.98	
GRUPO 04 - ANDREWS 2 HENRY SCHEIN ORTHODONTICS	Entrada	Profundidad	10	0.91	1.35	0.53	0.30	
		Altura	10	0.97	0.51	-1.09	0.86	
	Salida	Profundidad	10	0.89	1.76	1.02	0.15	
		Altura	10	0.92	1.27	0.43	0.34	
GRUPO 05 - TECNIDENT	Entrada	Profundidad	10	0.98	0.30	-1.86	0.97	
		Altura	10	0.92	1.21	0.34	0.37	
	Salida	Profundidad	10	0.97	0.42	-1.38	0.92	
		Altura	10	0.89	1.74	1.01	0.16	
GRUPO 6 - MBT 3M	Entrada	Profundidad	10	0.92	1.17	0.28	0.39	
		Altura	10	0.91	1.41	0.61	0.27	
	Salida	Profundidad	10	0.94	0.99	-0.02	0.51	
		Altura	10	0.94	1.00	0.00	0.50	

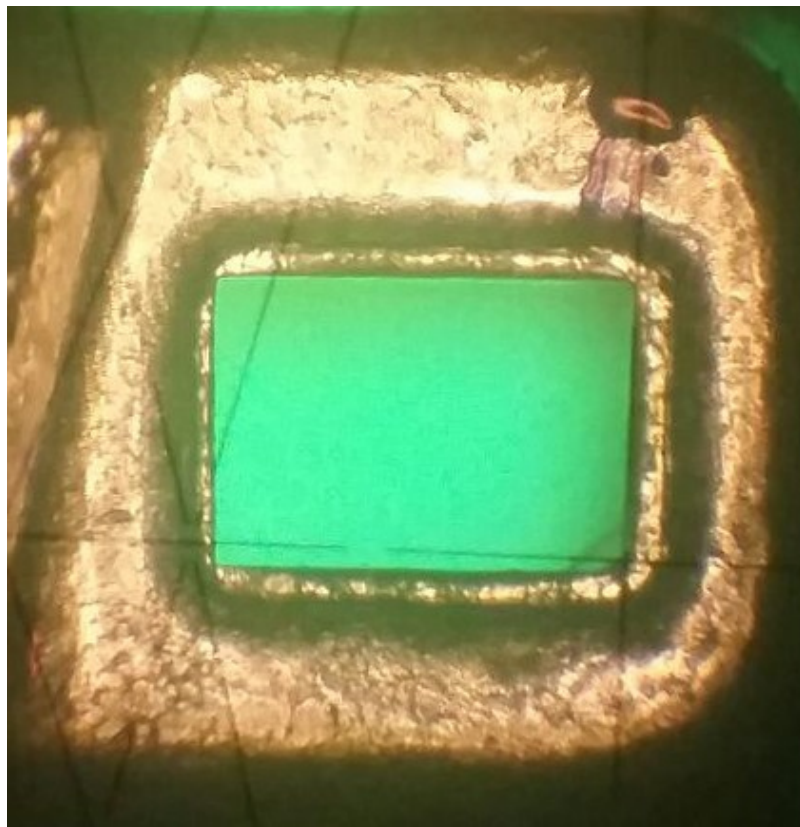
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 9 Registro fotográfico de medición de la muestra

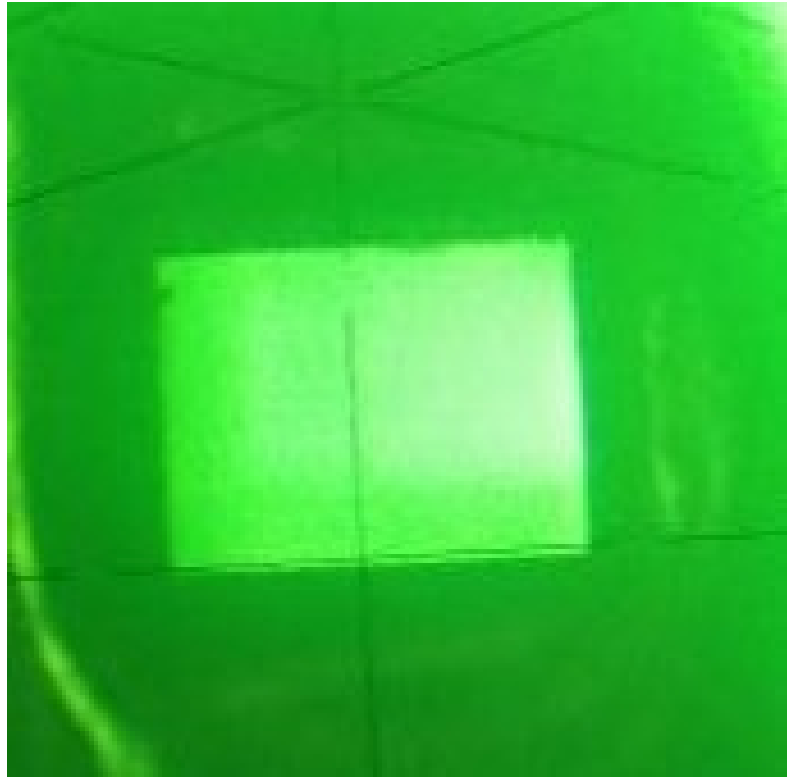
a. Colocación de espécimen sobre el instrumento de medición



b. Visualización de la entrada de la luz de tubos



c. Visualización de la salida de la luz de tubos



d. Toma de medida en micrómetro

