



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL
ENTRE COFIAS METÁLICAS Y DE ZIRCONIA SEGÚN
DOS TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTOR

LOPEZ AREDO, ESMER LENIN

ORCID: 0000-0003-0873-8301

ASESOR

HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ORCID: 0000-0003-0723-3491

TRUJILLO – PERU

2020

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Lopez Aredo, Esmer Lenin

ORCID: 0000-0003-0873-8301

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Trujillo, Perú

ASESOR

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID: 0000-0003-0723-3491

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias
De La Salud, Escuela Profesional de Odontología, Trujillo, Perú

JURADO

Pairazamán García, Juan Luis

ORCID: 0000-0001-8922-8009

Morón Cabrera, Edwar Richard

ORCID: 0000-0002-4666-8810

Córdova Salinas, Imer Duverli

ORCID: 0000-0002-0678-0162

3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Pairazamán García, Juan Luis

PRESIDENTE

Mgtr. Morón Cabrera, Edwar Richard

MIEMBRO

Mgtr. Córdova Salinas, Imer Duverli

MIEMBRO

Mgtr. Honores Solano, Tammy Margarita

ASESORA

4. AGRADECIMIENTO

Esta investigación ha sido posible gracias al esfuerzo y colaboración de muchas personas a las que agradezco infinitamente.

Expreso mi aprecio a un gran profesional un amigo y docente, el Mgr Imer Córdova Salinas, por confiar en mi desde el principio y apoyarme constantemente de manera incondicional y desinteresada. Por su orientación personal y profesional, por su paciencia y ayuda, sin su apoyo no se hubiese logrado finalizar el proyecto.

A los doctores en especial al Dr. Cesar Vásquez Plasencia, por su comprensión y paciencia y gran calidad humana, por brindarme sus conocimientos y sabiduría transmitida durante estos años de formación académica universitaria.

A todos aquellos que de una y otra forma contribuyeron a la elaboración de este trabajo

A todos ustedes, muchas gracias.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso.

A mis padres, por ser el modelo de superación y perseverancia, para salir adelante ante las adversidades que se presenten.

A mis tíos y hermana, ejemplo de vida, por mostrarme el camino, con cariño y apoyo, este logro también es suyo.

Agradecer a todos por su paciencia, por sus ánimos sin ese apoyo este logro no se hubiese concretado.

5. RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo comparar la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical. El estudio fue experimental, cuantitativo, prospectivo, transversal y analítico. La muestra fue 20 cofias de zirconia y 20 de metal de las cuales, 10 fueron elaboradas en una terminación tipo chamfer y las otras 10 con terminación tipo hombro recto. Los dientes fueron tallados por un especialista en rehabilitación oral, las cofias se trabajaron en un laboratorio especializado. Las cofias metálicas fueron procesadas manualmente, mientras que las de zirconia en el sistema CAD CAM. Se midió la adaptación marginal de la distancia entre la cofia y el diente mediante un estereomicroscopio calibrado, dentro del laboratorio de Ingeniería de Materiales de la Universidad Nacional de Trujillo. Los datos se ingresaron al programa ImageFocus V4, y se comparó las medidas usando la prueba de T de student, análisis de varianza (ANOVA) y el test de Duncan. La desadaptación marginal para las cofias de zirconia fue de 209.55 μm y de 250.60 μm , para la terminación tipo chamfer y hombro recto, respectivamente. La desadaptación marginal para las cofias metálicas fue de 297.18 μm y de 294.67 μm , para la terminación tipo chamfer y hombro recto, respectivamente. Se encontró que existe diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) en la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminaciones. Se concluyó que el hombro chamfer presenta mejor adaptación marginal para las cofias de zirconia; mientras el hombro recto para las metálicas.

Palabras clave: Adaptación marginal dental, coronas dentales, zirconio.

ABSTRACT

The present study aimed to compare the marginal adaptation between metallic and zirconia caps according to two types of cervical termination. The study was experimental, quantitative, prospective, transversal and analytical. The sample consisted of 20 zirconia and 20 metal caps, of which 10 were made in a chamfer type and the other 10 with a straight shoulder type. The teeth were carved by a specialist in oral rehabilitation, while the caps were worked in a specialized laboratory. The metal caps were processed manually, while those of zirconia were processed in the CAD CAM system. The marginal adaptation of the distance between the cap and the tooth was measured; For this, a calibrated stereomicroscope was used in the facilities of the Materials Engineering laboratory of the National University of Trujillo. The data was entered into the ImageFocus V4 program, and the measurements were compared using the student's T test, variance analysis (ANOVA) and the Duncan test. The marginal mismatch for the zirconia caps was 209.55 μm and 250.60 μm , for the chamfer and straight shoulder termination, respectively. The marginal mismatch for the metal caps was 297.18 μm and 294.67 μm , for the chamfer and straight shoulder termination, respectively. It was found that there is a significant statistical difference ($p < 0.05$) in the marginal adaptation between metal and zirconia caps according to two types of terminations. It was concluded that the chamfer shoulder has a better marginal adaptation for zirconia caps; while the straight shoulder for the metallic ones.

Keywords: Crowns, dental marginal adaptation, zirconium.

6. CONTENIDO

1. Título de la tesis.....	i
2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
5. Resumen y abstract.....	vi
6. Índice de contenidos.....	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	ix
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	4
III. Hipótesis.....	29
IV. Metodología.....	30
4.1. Diseño de la investigación.....	30
4.2. Población y muestra.....	31
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	33
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
4.5. Plan de análisis.....	40
4.6. Matriz de consistencia.....	41
4.7. Principios éticos.....	42
V. Resultados.....	43
5.1. Resultados.....	43
5.2. Análisis de resultados.....	46
VI. Conclusiones.....	52
Referencias bibliográficas.....	54
Anexos.....	61

7. ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1: Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según terminación chamfer y hombro recto.....43

Tabla 2: Prueba Duncan para comparar la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según terminación cervical chamfer y hombro recto.....44

ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS

Gráfico 1: Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según terminacion chamfer y hombro recto.....	45
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	Terminación bisel o filo de cuchillo.....	20
FIGURA 2:	Hombro recto con ángulo axio-cervical no redondeado.....	21
FIGURA 3:	Hombro recto con ángulo axio-cervical y biselado.....	22
FIGURA 4:	Hombro recto con ángulo axio-cervical no redondeado.....	23
FIGURA 5:	Terminación chamfer	24
FIGURA 6:	Terminación chamfer marcado.....	25

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los puntos más importantes a considerar para el éxito y longevidad de la restauración es el sellado marginal.¹ La integridad de este sellado fracasa por diversos factores, y provocará con el pasar del tiempo elementos detectables tales como un territorio de microbios, líquidos, partículas o iones entre la rehabilitación fija y la pieza dentaria, a todo esto lo llamamos microfiltración.² La evaluación de la terminación cervical permite un correcto sellado marginal, donde podemos encontrar diferentes fluidos dentro de la cavidad oral que se presentarán en la unión de la restauración y el diente, transportando microorganismos, toxinas al interior del diente lo cual conllevará al fracaso de la rehabilitación.³

La adaptación marginal puede determinarse como el acoplamiento o acuñaado marginal en prótesis fija, de esta forma permite una adaptación o ajuste en la rehabilitación teniendo en cuenta que esta se observa por encima de la línea de terminación, que dependerá del tipo que se haya elegido.⁴

La evaluación de la terminación cervical, permitirá un correcto sellado marginal, previniendo que las restauraciones filtren y fracasen. La adaptación marginal de las coronas metal-cerámica es un punto muy importante para la rehabilitación protésica.^{5,6}

El sellado marginal se define como la exactitud que va a permitir que asiente la restauración sobre el tipo de terminación cervical, previamente preparado el diente mediante un equipo de rotación diamantado.⁷

La rehabilitación protésica de la cavidad oral permite la utilización de zirconia como un componente para la infraestructura de la misma, es hoy en día muy utilizada en diversos países del mundo, los cuales nos proporcionan una serie de conocimientos, protocolos y tecnología digital para un mejor trabajo. El manejo de aleaciones

metálicas para cofias protésicas en odontología es muy utilizado por lo cual los profesionales y futuros profesionales debemos comprender y mantenernos a la vanguardia de los nuevos cambios ya que a nivel nacional tenemos los medios que nos permiten diversas mejoras en cuanto a equipos que nos ayudarán a perfeccionar nuestra técnica y ofrecer nuevas y mejores alternativas de tratamientos a los pacientes.³

En el Perú, la incorporación del sistema CAD-CAM sirve para desarrollar y ofrecer un producto que no solo nos proporcionará un cambio significativo en cuanto a estética sino también nos ofrece una mejor adaptación, mejor servicio, en general facilitará a una odontología integral.

Es de gran interés verificar la calidad del producto final al utilizar esta tecnología y confrontarla con lo que venimos desarrollando de manera convencional en los colados con el objetivo de comprender e interpretar las diversas dudas existentes en cuanto a la calidad de las cofias y la adaptación en los dos diferentes tipos de terminación cervical utilizando la tecnología versus el desarrollo de las mismas de manera manual.

De esta forma en el presente trabajo de investigación, planteamos el siguiente problema: ¿Cuál es la comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical?. La ejecución de este proyecto es muy importante ya que nos permitirá conocer que material nos ofrece mejores características, pero sobre todo cuál de los dos nos proporciona una excelente adaptación marginal.

El presente trabajo tuvo como objetivo general: comparar la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical.

Este estudio se justifica, proporcionando información al profesional odontólogo como a los futuros profesionales en odontología a poder elegir la alternativa más adecuada

en cuanto al material para elaborar la infraestructura ya sea metálica o de zirconia. Esta elección del material está fundamentado en el mejor sellado marginal. Los tiempos actuales nos obligan a ser más conservadores y menos invasivos y el uso de nuevas tecnologías para confección de las cofias, nos aseguran mejores resultados y mejor pronóstico para nuestros resultados.

En nuestro país el uso de las nuevas tecnologías se está dando muy rápidamente en estos últimos tiempos y en nuestra ciudad ya se ofrecen servicios laboratoriales que nos ponen frente a la posibilidad de realizar tratamientos con fundamento científico y con mejores características para el éxito deseado.

Además quedará como precedente para que en futuros estudios se busque evaluar otros métodos y otras tecnologías para confeccionar la infraestructura en prótesis fija.

La investigación fue de tipo cuantitativo, experimental, prospectivo, transversal analítico de nivel explicativo y diseño experimental. Obteniendo como resultado que, la desadaptación marginal para las cofias de zirconia fue de 209.55 μm y de 250.60 μm , para la terminación tipo chamfer y hombro recto, respectivamente. La desadaptación marginal para las cofias metálicas fue de 297.18 μm y de 294.67 μm , para la terminación tipo chamfer y hombro recto, respectivamente. Se encontró que existe diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) en la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminaciones. Se concluyó que el hombro chamfer presenta mejor adaptación marginal para las cofias de zirconia; mientras el hombro recto para las metálicas.⁸

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Hao-Sheng C.⁸ (China, 2019); “Evaluación de la adaptación marginal de coronas de metal Co-Cr-Mo fabricadas por métodos tradicionales y tecnologías asistidas por computadora”. El propósito de este estudio fue evaluar los espacios marginales de las restauraciones dentales fabricadas con cera de pérdida convencional y fundición, diseño asistido por computadora / fabricación asistida por computadora (CAD / CAM) y métodos de impresión 3D. Se preparó un modelo de muñón maestro de zirconia con una corona de resina del primer molar superior derecho como modelo estandarizado. Se duplicaron un total de 30 modelos de matriz de resina de este modelo estándar. Simultáneamente, se obtuvieron 10 coronas de metal Co-Cr-Mo individualmente utilizando el método convencional de pérdida de cera y fundición (Grupo A), sinterización selectiva por láser (Grupo B) y CAD / CAM (Grupo C), respectivamente. Los espacios marginales entre las coronas fabricadas con métodos convencionales y digitales con modelos de matriz maestra se calcularon utilizando una réplica 3D y una técnica de mapeo. Los análisis estadísticos revelaron diferencias significativas en las brechas marginales en el grupo A con el grupo B y C ($p < 0.05$). Los espacios marginales medidos entre las coronas dentales con modelos de matriz fueron $76 \pm 61 \mu\text{m}$, $116 \pm 92 \mu\text{m}$ y $121 \pm 98 \mu\text{m}$ para los grupos A, B y C, respectivamente. Y concluyó que las brechas marginales fueron clínicamente aceptables en las técnicas convencionales y digitales.

Requena S.⁹ (Lima, Perú, 2019); “Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera pérdida colado por centrifugación convencional e inducción” El propósito de este estudio fue comparar la discrepancia marginal e interna de cofias unitarias de aleación Cobalto-Cromo (Co-Cr) sobre una línea de terminación chamfer, confeccionadas con dos técnicas: CPCC (cera perdida con centrifugación convencional) y CPCI (cera perdida con inducción), determinando cual técnica tuvo mejor adaptación marginal e interna. Se fabricaron 13 cofias metálicas unitarias de aleación Co-Cr para cada técnica a evaluar. Se utilizó la réplica de silicona para evaluar las discrepancias marginales e internas, cada muestra fue seccionada en cruz en sentido vestíbulo-palatino y en sentido mesio-distal, luego con un estéreo microscopio se evaluó la zona cervical, axial y oclusal. Los valores obtenidos con la técnica CPCC, A1 con $89.65 \pm 58.39 \mu\text{m}$ y F1 con $92 \pm 88.40 \mu\text{m}$, la técnica CPCI punto A1 de $64.87 \pm 27.36 \mu\text{m}$ y F1 de $72.13 \pm 22.62 \mu\text{m}$. La CPCI obtuvo una menor discrepancia marginal e interna en comparación con la CPCC, pero no se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre ambas técnicas. Concluyendo que la mayoría de los puntos de evaluación las cofias realizadas mediante la CPCI presento mejores valores de adaptación marginal e interna en comparación con la CPCC estos resultados sólo son valores descriptivos que no fueron concluyentes, ya que en la mayoría de los puntos evaluados no existió diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$). Observamos que la mayoría de los valores de ambas técnicas se encuentran dentro del rango clínicamente aceptable.

Gutiérrez E.¹⁰ (Lima, Perú, 2018); “Comparación de la adaptación marginal e interna en cofias de aleación cobalto cromo (Co-Cr) confeccionadas con dos técnicas de fabricación y sobre dos líneas de terminación”. El propósito de este estudio fue comparar las adaptaciones marginales e internas en cofias metálicas unitarias de Co-Cr para coronas metalcerámicas sobre dos líneas de terminación: chamfer y bisel confeccionadas mediante dos técnicas: cera perdida colado por centrifugación convencional y el sistema de fresado en bloque blando en seco. Se obtuvo para F1 (punto cervical marginal palatino) 157.16 μm , B1 (vestibular) 54.76 \pm 21.02 μm , puntos oclusales C1 (vestibular) 125.40 μm , D1 (palatino) 157.08, Corte en sentido mesio distal A2 (marginal cervical mesial) 91.72 \pm 67.13 μm , F2 (punto marginal cervical distal) 97.66 \pm 50.59 μm . Las cofias que presentaron mejor adaptación marginal fueron las confeccionadas por el sistema de fresado de bloque blando en seco asistido por CAD/CAM con la línea de terminación chamfer, en la línea de terminación bisel no se pudo concluir cuál de las dos técnicas es mejor en adaptación marginal. Las que presentaron mejor adaptación interna en ambas líneas de terminación, en la zona axial fueron las cofias realizadas mediante la técnica de cera perdida colado por centrifugación convencional y en la zona oclusal presentaron mejor adaptación interna el sistema de fresado de bloque blando en seco asistido por CAD/CAM.

Flores V.¹¹ (Lima, Perú, 2017); “Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera perdida colada por centrifugación convencional y fusión selectiva por láser”. Tuvo como objetivo comparar la

discrepancia marginal e interna de cofias unitarias de aleación Cobalto-Cromo (Co-Cr) sobre una línea de terminación chamfer, confeccionadas con dos técnicas: CPC (cera perdida colada por centrifugación) y SLM (fusión selectiva por láser), determinando cual técnica tuvo mejor adaptación marginal e interna. El tipo de estudio fue experimental y transversal. Para la muestra se realizó una preparación dentaria en una pieza natural premolar superior realizando una línea de terminación chamfer con un ángulo de convergencia de 12°, luego se duplicó la preparación dentaria con el CAD/CAM Ceramill® (Armann Girrbach AG, Koblach, Germany) creando un modelo maestro de Co-Cr Ceramill® Sintron (Armann Girrbach AG, Koblach, Germany). El método se utilizó la réplica de silicona para evaluar las discrepancias marginales e internas, cada muestra fue seleccionada en cruz en sentido vestibulo-palatino y en sentido mesiodistal, luego con un estereomicroscopio se evaluó la zona cervical, axial y oclusal. Los resultados mostraron que la adaptación marginal de las cofias generadas mediante SLM (a1: $24.70 \pm 10.29 \mu\text{m}$, f1: $34.32 \pm 35.92 \mu\text{m}$, a2: $21.82 \pm 5.94 \mu\text{m}$, f2: $32.49 \pm 20.02 \mu\text{m}$) fueron estadísticamente mejores que los valores alcanzados por las cofias de CPC (a1: $89.65 \pm 58.39 \mu\text{m}$, f1: $92 \pm 88.40 \mu\text{m}$, a2: $91.72 \pm 67.13 \mu\text{m}$, f2: $97.66 \pm 50.39 \mu\text{m}$) resaltando que en ambos grupos de estudio alcanzaron promedios menores a las 120 μm que es el límite máximo clínicamente aceptable. En conclusión, la mejor adaptación marginal fue para las cofias metálicas de SLM. En cuanto a la adaptación interna, los valores descriptivos no fueron concluyentes para decidir que técnica fue mejor.

Velezmoro G.¹² (Lima, Perú 2016); “Adaptación marginal de infraestructuras metálicas de coronas realizadas por laboratorios dentales para la clínica estomatológica de la USS – Chiclayo, 2016”. Tuvo por objetivo determinar la adaptación marginal de las infraestructuras metálicas de coronas realizadas por laboratorios dentales para la Clínica Estomatológica de la USS-Chiclayo- Perú. El tipo de estudio fue descriptivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 42 infraestructuras metálicas. El método utilizado consistió en colocar un primer molar inferior en una base de acrílico y tallado para corona metal-porcelana. Se procedió a realizar 42 impresiones con silicona de adición, luego se realizó el vaciado de los modelos y se dividieron en seis grupos (n=7), para posteriormente ser enviados a cada uno de los laboratorios seleccionados como los más usados por los alumnos de la clínica Estomatológica de la USS, solicitándoles la elaboración de copias metálicas para coronas metal-porcelana. Obtenidas las copias se colocó una por una en la pieza original y se procedió a evaluar la adaptación marginal usando un estereomicroscopio. Se evaluaron cuatro zonas, vestibular, lingual, mesial y distal. Los resultados respecto a la superficie vestibular el laboratorio C fue el que mayor adaptación presentó con un valor de $169.82 \pm 64.19 \mu\text{m}$. El laboratorio D fue el que menor adaptación presentó con un valor de $388.80 \pm 146.95 \mu\text{m}$. El laboratorio E fue el que mayor adaptación presentó con un valor de $160.50 \mu\text{m}$, mientras que el laboratorio D fue el que menor adaptación presentó con un valor de $394.97 \mu\text{m}$. Como resultado final obtuvieron que solo adaptación marginal en solo 9.5% de infraestructuras y desadaptación en un 90.5%. En conclusión la adaptación

marginal de las infraestructuras metálicas de coronas realizadas por laboratorios dentales para la clínica estomatológica de la USS es inadecuada.

Jiménez S.¹³ (México, 2015); “Comparación de la precisión marginal de copias de zirconia entre los sistemas CAD/CAM Cerec InLab (Sirona®), CAD/CAM Zirkozahn (Zirkozahn®) y sistema pantográfico Zirkograph 025 ECO (Zirkozahn®)”. Tuvo como objetivo comparar la precisión marginal de copias de zirconia elaboradas empleando dos sistemas CAD/CAM Cerec InLab (Sirona®) y Zirkozahn (Zirkozahn®) y un sistema pantográfico Zirkograph 025 ECO (Zirkozahn®). El tipo de estudio fue in vitro, comparativo, experimental y explicativo. Para la muestra se elaboró un muñón maestro de Cr-Co con preparación para corona de zirconia de un premolar superior. Se fabricaron 10 copias de zirconia por grupo siguiendo los parámetros de cada sistema. El grupo control consistió en 10 copias metálicas. El método utilizado estuvo basado en una técnica de réplica, utilizando polivinilsiloxano elite HD+ (Zhermack®). Mediante observación estereomicroscópica con aumento de 50x, se determinó en micras la discrepancia marginal absoluta y el espesor marginal de un punto por cara de cada copia. El análisis estadístico se ejecutó con el software IBM SPSS. Para comparar los datos obtenidos se realizó el test t. Obteniendo por resultado que la discrepancia marginal absoluta media y el espesor marginal fue 92.14 ± 38.59 y 78.62 ± 31.33 μm para el sistema CAD/CAM Cerec InLab (Sirona®), 38.71 ± 12.62 y 36.91 ± 13.56 μm para el sistema CAD/CAM Zirkozahn (Zirkozahn®), 77.92 ± 38.01 y 69.42 ± 33.23

μm para el sistema pantográfico Zirkograph 025 ECO (Zirkonzahn®) y 44.11 ± 15.36 y 43.74 ± 15.70 μm para el grupo control. Existieron diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas Cerec InLab (Sirona®) y Zirkograph 025 ECO (Zirkonzahn®) en comparación con el grupo control para la discrepancia marginal absoluta y el espesor marginal. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas CAD/CAM Zirkonzahn (Zirkonzahn®) y el grupo control. El nivel de significancia fue $p > 0.001$. En conclusión, el sistema más preciso fue CAD/CAM Zirkonzahn (Zirkonzahn®). El sistema que mostró menor precisión marginal fue Cerec InLab (Sirona®).

Pérez P.¹⁴ (Ecuador, 2014); “Comparación de la adaptación marginal en cofias de zirconio utilizando dos técnicas: CAD/CAM y Pantográfico”. Tuvo como objetivo comparar la adaptación marginal de cofias en zirconio elaboradas con dos técnicas: pantográfica y asistida por computador CAD/CAM. El tipo de estudio que se realizó fue un estudio experimental, *in vitro*, comparativo. Se trabajó con una muestra de 24 duplicados de un premolar superior preparados para corona completa, 12 cofias fueron maquinadas por sistema CAD/CAM y 12 por pantografía. El método utilizado estuvo basado en analizar todas las cofias por fotografías con un analizador de imágenes con mediciones observando en el esteromicroscopio, midiendo la discrepancia marginal comparada entre las dos técnicas de elaboración. Los resultados indicaron que entre grupos se obtuvo 46.881 μm , dentro de los grupos se obtuvo 215.517 μm

y el total para todos los grupos fue 262.398 μm , por lo que podemos indicar que no hay diferencias significativas en la adaptación de las caras vestibular, palatina y distal, sin embargo, se observaron diferencias en el análisis gráfico de promedios de la cara mesial, en donde se observó que las cofias fabricadas con la técnica CAD/CAM se adaptaron más sobre sus troqueles que las fabricadas con el sistema pantográfico. Llegando a la conclusión que se obtiene el mismo resultado de adaptación marginal elaborando cofias de zirconio para corona completa utilizando la técnica CAD/CAM o un sistema pantográfico.

Riega H.¹⁵ (Lima, Perú, 2014); “Comparación in vitro del grado de adaptación de cofias coladas unitarias de cromo níquel antes y después de la aplicación de la cerámica.” Tuvo como objetivo comparar in vitro la adaptación marginal de cofias coladas unitarias de cromo níquel antes y después de la aplicación de la cerámica. El tipo de estudio fue experimental in vitro. Teniendo como muestra 32 premolares inferiores artificiales fueron divididos en dos grupos. Un grupo fue realizado por el Laboratorio Oral Lab S.C.R.L. y el otro por Servicios Médicos Quirúrgicos VADI S.A.C. Las cofias y la aplicación de cerámica fueron elaboradas siguiendo los estándares de cada laboratorio. La adaptación marginal fue medida por un Estereomicroscopio (Leica Microsystems LAS EZ versión 2.0.0, Suiza) en micras en cuatro zonas (mesial, distal, lingual y vestibular) antes y después de la aplicación de cerámica. Obteniendo como resultado que la mejor adaptación marginal se obtuvo en el grupo 1A (cofia antes de la aplicación de cerámica) con un promedio de 54.97 μm , mientras que un promedio de menor adaptación marginal fue la registrada en el grupo

1B (cofia posterior a la aplicación de cerámica) con una media de 69.08 μm . No se hallaron discrepancias estadísticamente importantes al confrontar la adaptación antes y después de la aplicación de la cerámica ($p = 0.569$) ni al comparar ambos laboratorios ($p = 0.851$). La menor desadaptación marginal se encontró en el grupo 2B (cofia posterior a la aplicación de cerámica). En conclusión la aplicación de la cerámica mejoró la adaptación marginal, sin embargo, se tiene que tener en cuenta distintos parámetros como por ejemplo la manufactura de cada laboratorio, el tiempo de cocción, etc. Hubo diferencia significativa en la adaptación marginal comparando los dos laboratorios.

Fernández C.¹⁶ (Colombia, 2013); “Comparación de la adaptación marginal e interna de cofias metálicas con y sin espacio para cemento”. Tuvo como objetivo comparar la adaptación marginal e interna de cofias en metal no noble, utilizando o no espacio para cemento en preparaciones para coronas completas en dientes anteriores. El tipo de estudio fue experimental in vitro. La muestra la constituyó 20 cofias en metal no noble, cementadas sobre troqueles de resina epóxica, fueron distribuidas en 2 grupos de 10 especímenes cada uno. Un grupo con y otro sin espacio para cemento. El método se realizó utilizando las cofias que fueron termoplastificadas utilizando el sistema Adapta (Bego). Se revistieron y fueron coladas con una aleación no noble (WironiaBego) y fueron cementadas con cemento de fosfato de zinc utilizando una presión uniforme y constante. Cada uno de los especímenes fue cortado en sentido vestíbulo palatino y se determinaron cuatro zonas de medición mediante estereomicroscopía: Zona Cervical Palatina (CP), Zona Media Palatina (MP),

Zona Media Vestibular (MV), y Zona Cervical Vestibular (CV). Obteniendo como resultado que la prueba de Mann Whitney indicó mayor adaptación marginal externa en la zona cervical palatina en las cofias con espacio para cemento. La mediana de la adaptación marginal en la zona cervical palatina con espacio para cemento fue de 17.060 μm y sin espacio se incrementó a 30.130 μm , siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p = 0.014$. Sin embargo, al comparar las medianas de las cuatro zonas analizadas entre los dos grupos, el resultado obtenido fue de 22 μm , donde no existió diferencia estadísticamente significativa con un valor $p = 0.46$. En conclusión, la utilización de espacio para cemento permite una mayor adaptación marginal de las cofias sobre los troqueles en la zona cervical palatina.

Euán R.¹⁷ (España, 2012); “Comparación de la adaptación marginal de coronas de dióxido de zirconio en preparaciones con dos líneas de acabado diferentes”. Tuvo como objetivo evaluar la adaptación marginal de las coronas de dióxido de zirconio en preparaciones con dos configuraciones de línea de acabado diferente antes y después de los ciclos de cocción de porcelana, después de un ciclo de esmaltado y después de la cementación. Para la muestra veinte dientes molares humanos estaban preparados para recibir coronas completas; diez se prepararon con un hombro redondo de 90° y otros diez con una línea de metal chaflán de 45°. El método estuvo basado en la utilización de las cofias de dióxido de circonio se fabricaron utilizando tecnología CAD / CAM (sistema Lava TM). Luego fueron recubiertos con una vitrocerámica de baja fusión (IPS

e.max® Ceram). Finalmente, se esmaltaron y cementaron con un cemento compuesto de resina (RelyX™ Unicem, Aplicap™). Las mediciones para la adaptación marginal mediante estereomicroscopía (40×) se realizaron en cuatro etapas: cofias (S1), después de ciclos de cocción de porcelana (S2), después de acristalamiento (S3) y después de cementación (S4). Se utilizó ANOVA unidireccional para evaluar la influencia del diseño de la línea de metal en la adaptación marginal en cada etapa. Se realizó ANOVA bidireccional con mediciones repetidas para evaluar la influencia en la adaptación marginal de los ciclos de cocción de porcelana. Obteniendo por resultado que los valores medios medidos de la brecha marginal para el grupo de hombro (µm) fueron: 50.13 (S1), 54.32 (S2), 55.12 (S3) y 59.83 (S4). Los valores para el grupo de chaflán fueron: 63.56 (S1), 71.85 (S2), 74.12 (S3) y 76.97 (S4). Al comparar brechas marginales entre especímenes con dos líneas de metal diferentes, se notaron diferencias en las cuatro etapas estudiadas ($p = 0.0165$, $p = 0.0027$, $p = 0.0009$ y $p = 0.0009$, respectivamente). No se manifestaron diferencias en las mediciones de la brecha marginal del grupo de hombro en las diferentes etapas de fabricación ($p = 0,4335$); sin embargo, en el grupo de chaflán, se notaron diferencias entre S1 y S3 ($p = 0.0042$). En conclusión, la adaptación marginal fue influenciada por el diseño de la línea de metal. Los diferentes ciclos afectaron significativamente al grupo de chaflán; sin embargo, la brecha marginal estaba dentro del rango de aceptabilidad clínica.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ADAPTACIÓN O AJUSTE MARGINAL

Es el nivel de adaptación con la que ajusta la rehabilitación de una prótesis fija sobre el tipo de terminación cervical, de acuerdo a la elección del clínico, anticipadamente desgastada el borde cervical del diente, para lo cual se utiliza equipos especiales de rotación diamantados de alta velocidad.^{1,2}

Además, se determina la zona más difícil para preparar la pieza dentaria con la intención protética, en donde podemos establecer un sitio que los distintos materiales y la superficie dentaria se acoplan mediante una sustancia llamado cemento.³

El ajuste marginal viene a ser el principio más preponderante en los triunfos en rehabilitación oral, próxima a otras pautas que serán de importancia como la estética y las resistencias para no romperse; entendemos que el ajuste marginal, es considerablemente estudiado.¹⁸ Existen medidas promedio de aproximadamente 50 y 120 μm que se consideraran clínicamente favorables para la persistencia en las restauraciones.⁵ El ajuste marginal de las cofias coladas, fueron estudiadas largamente, obteniéndose categorías desde los 10 μm a 500 μm lineales.¹⁷

Existen algunas alteraciones que podríamos ordenar en: biológicas, mecánicas y estéticas.

Biológicas, es la aglomeración de bacterias a los contornos de las restauraciones. Existen agentes que ayudan en la aglomeración de placa bacteriana en los contornos de las rehabilitaciones en prótesis fija, donde podemos decir que el sellado marginal es muy importante. El mal sellado en

las restauraciones tanto verticales como horizontales (donde podemos encontrar más es en el contorno de la restauración), ayudan en la pronta desintegración del agente cementante incrementando una superficie para la acumulación de bacterias. El colocarlo en la terminación de la preparación se encuentra vinculado con la acumulación de bacterias, obteniendo siempre espacios sub gingivales donde la higiene tiende a ser casi nula, ayudando a la aglomeración de placa. Los resultados biológicos que se relaciona al desajuste cervical son:

- Complicaciones dentarias: Necrosis, pulpitis, caries, incluyendo un diente restaurado con fractura. La caries podrá ser el causante del descalabro en rehabilitación de prótesis fija. También encontramos enfermedades periodontales que ayudan al fracaso de las restauraciones.⁴
- Estética, resultado del agente biológico, el tejido periodontal se ve afectado la textura, color, consistencia y localización.
- Mecánicas, también perjudican su integridad, retención y durabilidad en las rehabilitaciones de prótesis fija. Su fundamento será el inicio cuanto mayor sean las relaciones entre las superficies internas de las restauraciones y el tallado del diente, será mucho mejor la integridad. Por consiguiente, aparecerá las discrepancias marginales como las descementaciones, incrementando el peligro de fractura que minora larga duración.^{2,3}

- Holmes define, el ajuste de una restauración de una forma tan sencilla en términos de desajuste, teniendo diferentes marcas de la cara externa o interna y del diente pilar.

2.2.2. ESTEREOMICROSCOPIO

Los estereomicroscopios son equipos usados para la visualización de imágenes incrementadas de un objeto por reflexión, donde la apreciación del contraste y la profundidad es crucial para la interpretación de la muestra.¹⁷ El vasto campo de observación y el aumento variable de los esteromicroscopios los hace apropiados para aplicarse en ensambles industriales como en estudios biológicos para la manipulación de organismos vivos delicados y sensibles.¹⁷ Se conocen como lupa binocular con la función estudiar muestras tanto bajo luz transmitida (diascópica) y reflejada (episcópica). Posee dos trayectos ópticos separados para reproducir una imagen distinta para cada ojo. Obteniendo por resultado una visión en 3D de lo que se ha estudiado.¹⁹

2.2.3. DISEÑO DEL MARGEN O TERMINACIONES CERVICALES

Los factores fundamentales que depende la ubicación de los márgenes son.³

- Grado de higiene bucal del paciente.
- Susceptibilidad del individuo a las caries.
- Susceptibilidad del margen gingival a los irritantes.
- Características morfológicas de la encía marginal.
- Necesidad de retención adicional.
- Estética.

- Presencia de caries radicular.
- Presencia de LCN (Lesiones cervicales no cariosas).
- Presencia de fracturas cervicales.²⁰
- Presencia de terminación cervical anterior.²⁰

2.2.3.1 Clasificación según Ubicación:

- **Supragingival:** La restauración se localiza sobre el margen de la encía libre.

Ventajas:

- ✓ Preparación sencilla.
- ✓ Fácil de tallar e impresionar.
- ✓ Facilita el trabajo de laboratorio.
- ✓ Permite higiene correcta.
- ✓ Menor tiempo clínico.
- ✓ Fácil de visualizar y evaluar clínicamente.

Desventajas:

- ✓ Antiestético

Indicaciones:

- ✓ Sector posterior
 - ✓ Coronas de porcelana pura
 - ✓ Caras linguales o palatinas.^{3,20}
- **Yuxtagingival:** La terminación se localiza al mismo nivel del margen de la encía libre.³

Ventajas:

- ✓ Estética favorable
- ✓ Menor daño periodontal

Indicaciones:

- ✓ Sector posterior
 - ✓ Sonrisa gingival baja.
 - ✓ Coronas de porcelana pura
 - ✓ Caras linguales o palatinas
- **Subgingival:** La restauración se localiza debajo de la encía libre.³

Ventajas:

- ✓ Estético
- ✓ Mayor anclaje, altura y retención
- ✓ Menor susceptibilidad a las caries

Desventajas:

- ✓ Difícil reproducción
- ✓ Riesgo de daño periodontal

Indicaciones:

- ✓ Caries subgingivales, fracturas, erosiones, abrasiones.
- ✓ Defectos estructurales.
- ✓ Mejorar altura ocluso-cervical.
- ✓ Estética.

- ✓ Retratamientos con preexistencia de restauraciones.
- ✓ Sector anterosuperior.²⁰

2.2.3.2 Clasificación según su forma:

- **Bisel o Filo de Cuchillo:** Desgaste superficial, abarca esmalte y compromete superficialmente la dentina.³

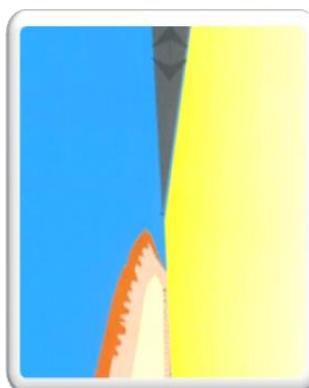


Figura 1: Terminación bisel o filo de cuchillo.³

Ventajas:

- ✓ Protege los prismas del esmalte
- ✓ Desgaste dentario mínimo

Desventajas:

- ✓ Límite poco definido
- ✓ Mínimo espesor lo que favorece el sobrecontorno.

Indicaciones:

- ✓ Coronas metálicas coladas
- ✓ En lingual de dientes con pulpa amplia.²⁰

- **Hombro recto con ángulo axio-cervical no redondeado** : Desgaste de la pared axial y cervical conformando un ángulo recto, elimina el esmalte de la zona cervical.³

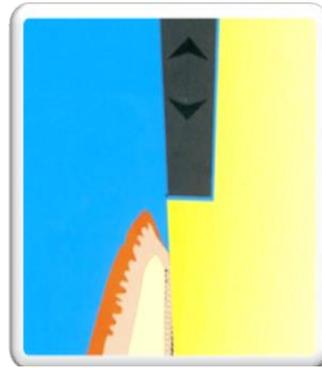


Figura 2: Hombro recto con ángulo axio-cervical no redondeado.³

Ventajas:

- ✓ Estética (mayor desgaste)
- ✓ Límite definido

Desventajas:

- ✓ No protege los prismas del esmalte
- ✓ Exige mayor desgaste dentario

Indicaciones:

- ✓ Coronas estéticas y metal-porcelana
- ✓ Incrustaciones metálicas.²⁰

- **Hombro recto con ángulo axio-cervical redondeado:**

Similar a la técnica anterior, al redondear el ángulo axio-

cervical se mejora la zona de deslizamiento. Similares características al hombro recto.²⁰

- **Hombro recto con ángulo axio-cervical redondeado y biselado:** Es una combinación del hombro recto, chamfer marcado y bisel.³

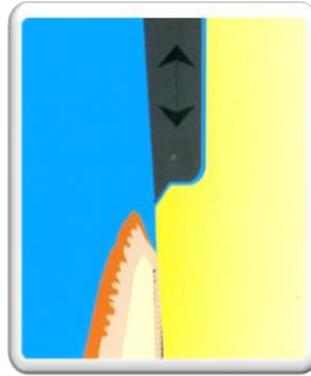


Figura 3: Hombro recto con ángulo axio-cervical redondeado y biselado.³

Ventajas:

- ✓ Buen espesor y resistencia de la restauración.
- ✓ Buen espacio para materiales estéticos.
- ✓ Buena zona de deslizamiento.
- ✓ Protege los prismas del esmalte.
- ✓ Límite definido (boca y modelos).

Desventajas:

- ✓ Importante desgaste dentario.

- **Hombro Obtuso:** Desgaste del hombro en ángulo obtuso abierto hacia el exterior.



Figura 4: Hombro recto con ángulo axio-cervical no redondeado.³

Ventajas:

- ✓ Protege los prismas del esmalte
- ✓ Favorece el deslizamiento en la cementación
- ✓ Favorece el asentamiento de la restauración

Desventajas:

- ✓ Riesgo de crear zona retentiva en la pared axial

Indicaciones:

- ✓ Coronas e incrustaciones metálicas
 - ✓ Coronas metal-porcelana.²⁰
- **Chamfer -Congé, chaflán moderado:** Presenta la pared axial recta en los 2/3 oclusales del desgaste, y cóncava hacia el exterior de la preparación en el 1/3 cervical.



Figura 5: Terminación chamfer.³

Ventajas:

- ✓ Buena zona de deslizamiento
- ✓ Protege los prismas del esmalte
- ✓ Límite definido
- ✓ Poco desgaste

Desventajas:

- ✓ Dificulta la estética por el poco espesor
- ✓ Menos resistencia del patrón de colado
- ✓ Poco espesor puede permitir deformaciones en patrón de colado y restauración.

Indicaciones:

- ✓ Coronas e incrustaciones metálicas.²⁰

- **Chamfer Marcado:** Similar a la técnica anterior, pero se profundiza el desgaste.

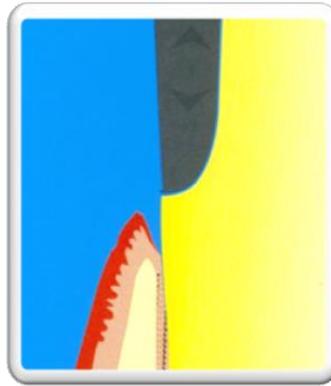


Figura 6: Terminación chamfer marcado.³

Ventajas:

- ✓ Buen espesor para materiales estéticos
- ✓ Muy buen espesor para la resistencia de materiales
- ✓ Límite definido
- ✓ Buen deslizamiento en el ángulo axio-cervical
- ✓ Protege los prismas del esmalte

Desventajas:

- ✓ Poco estético, borde metálico visible
- ✓ Importante desgaste dentario

Indicaciones:

- ✓ Coronas metal-cerámica
- ✓ Incrustaciones coladas.²⁰

2.2.4 MATERIALES PARA LA ELABORACION DE COFIAS EN PRÓTESIS FIJA

2.2.4.1 ZIRCONIA

Es un material cerámico con un punto de fusión muy elevado (próximo a 2700°C) y podrá ser caracterizado por un amplio aguante al ataque químico de bases fuertes y ácidos fuertes.²¹

El interés de este material en la odontología para su desarrollo paralelo con diferentes materiales cerámicos requiere de los siguientes requisitos:

Una de las propiedades más importantes es la resistencia, sobre todo a las rupturas y a la corrosión, biocompatibilidad, la menor conductibilidad térmica con respecto a la alúmina reduce peligros de irritabilidad de la pulpa, la adhesión reducida de los microorganismos patógenos con respecto a titanio, la carencia de signos de alergia, las potencialidades estéticas, la radiopacidad similar al de las aleaciones metálicas.²¹

Propiedades mecánicas del zirconio

Este material cuenta con propiedades mecánicas parecidas al del acero inoxidable. Su aguante ante la tracción podría ser muy alta como 900 a 1200 MPa y su tenacidad ante la compactación se aproxima a 2000 MPa y es caracterizada por ser resistente a la flexión y tenacidad a la fractura como resultado de una propiedad física conocida como endurecimiento por transformación.²²

2.2.4.2 ALEACIÓN NI -CR PARA COFIAS METÁLICAS

Es una de las aleaciones utilizadas comúnmente en el mercado. Sin embargo, diferentes estudios confirman la liberación de iones durante la corrosión del material por ser el níquel un metal altamente alergénico. Además, sus niveles de dureza, dilatación y coeficiente de expansión térmica son significativamente menores que la aleación cromo- cobalto. Debido a esto podrán quedar dudas con respecto a su uso.²²

2.2.4.3 SISTEMAS CON TECNOLOGÍA CAD/CAM

Este sistema es un método que usa la información tanto en la fabricación como para el diseño de las piezas.

Su uso computarizado asistido se convirtió en gran demanda para el rubro odontológico con el fin de producir aparatos protésicos tanto en metal como cerámica. El sistema CAD CAM se comenzó a utilizar con el objetivo de disminuir tiempos de trabajo, evitar las distorsiones inherentes al proceso de elaboración tradicional, y conseguir restauraciones altamente precisas y resistentes.²²

Esta tecnología CAD es la que permitirá desarrollar un diseño digitalizado, la cual estará desarrollada a través de programas de software que fabrica formas en 3D cada una correspondiente a un archivo digital, el cual sigue medidas exactas con las dimensiones, propiedades físicas y con la fuerza que se aplican. La tecnología llamada CAM transforma el objeto material a través de máquinas

robotizadas en las cuales está el fresado, la electroerosión y el sintetizados laser.²²

La tecnología CAD/CAM en el laboratorio mejora muchísimo los procedimientos y nos da mejores resultados.²²

III. HIPÓTESIS

Las cofias de zirconia presentan mayor adaptación marginal que las cofias metálicas en tipos de terminación chamfer y hombro recto.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

4.1.1. Tipo de la investigación

Experimental/ según Hernández se denomina así porque el grado de control es mínimo y consiste en administrar un estímulo a las unidades de análisis para luego determinar el grado.²³

4.1.2. Nivel de investigación:

Explicativo/ según Hernández pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian.²³

4.1.3. Diseño de la investigación:

- Según la intervención del investigador: Experimental/ según Hernández debido a que determinamos la adaptación marginal de cofias de Ni-Cr y de zirconia.²³
- De acuerdo a la investigación: Cuantitativo/ según Hernández, las variables de la investigación se pueden contabilizar en cantidades exactas.²³
- De acuerdo a la planificación en la toma de datos: Prospectivo/ según Hernández los datos de la investigación se irán adjuntando a medida que la investigación se vaya realizando.²³
- Según el número de ocasiones en que mide la variable: transversal/ según Hernández todas las variables fueron medidas en un solo tiempo y/u ocasión.²³
- De acuerdo al número de variables de interés: Analítico/ según Hernández porque plantea y propone hipótesis.²³

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: La población estuvo conformada por cofias metálicas fabricadas en Ni-Cr (Vera Bond) y zirconia que cumplieron con los siguientes criterios de selección:

Cofias metálicas:

- **Criterio de inclusión:** Cofias elaboradas de Ni-Cr esta aleación es muy usada en odontología, debido a que es susceptible de presentar fenómenos corrosivos que comprometen su integridad y son las más usadas en la actualidad.
- **Criterio de exclusión:** Cofias que tenían defectos y burbujas se excluyeron porque no cumplían con el requerimiento.

Cofias de zirconia:

- **Criterio de inclusión:** Estas cofias fueron escaneadas y fresadas por el sistema robotizado del CAD-CAM.
- **Criterio de exclusión:** Cofias que hayan tenido algún defecto al ser procesadas y fresadas.

Muestra: Cofias fabricadas en Ni Cr (Vera Bond) y zirconio

- La muestra estuvo constituida por cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical.
- La unidad de análisis estuvo representada por las cofias metálicas y de zirconia para prótesis fija unitaria.
- El estudio tuvo variables de tipo cuantitativo y se compararon las medidas, por lo tanto, para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente formula:

$$n = 2 \left(Z_{\frac{\alpha}{2}} + Z_{\beta} \right)^2 (DE)^2 / d^2$$

Dónde:

n: tamaño de muestra para el grupo de estudio.

α : probabilidad de cometer error tipo I.

β : probabilidad de cometer error tipo II.

Z: valor estándar de la distribución normal asociada a un tipo de error.

DE: desviación estándar.

d: diferencia entre promedios para rechazar igualdad de medias.

Requerimientos:

De una confianza al 95% ($\alpha=0.05$, $Z=1.96$), y una potencia en la prueba del 80% ($\beta=0.20$, $Z=0.84$), para ($DE/d=0.80$).

$$n = 2(1.96 + 0.84)^2(0.8)^2$$

$$n = 10$$

Se realizaron 10 repeticiones por grupo haciendo un total de cuarenta muestras

- 10 cofias de metal en hombro recto
- 10 cofias de metal en hombro chamfer
- 10 cofias de zirconia en hombro recto
- 10 cofias de zirconia en hombro chamfer

4.4 Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO	ESCALA DE DIMENSION	VALOR
ADAPTACIÓN MARGINAL	Descrito como la diferencia entre la línea de acondicionamiento del diente al margen de la restauración, o bien, el nivel de cercanía de un componente restaurativo a un diente preparado. ³	-----	Microfotografía tomada por Estereomicroscopio	Cuantitativa	Razón	µm
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	TIPO	ESCALA DE DIMENSION	VALOR
COFIAS PROTÉSICAS	Es la infraestructura para prótesis fija que tiene como objetivo colocarse sobre el pilar tallado. ²²	-----	Etiqueta Comercial del Material	Cualitativa	Nominal	Cofias metálicas de Ni-Cr Cofias de Zirconia

<p>TERMINACIÓN CERVICAL</p>	<p>Es una preparación dental muy importante con la que se busca tener buena retención de la corona y estética, teniendo en cuenta aspectos mecánicos, biológico de la restauración dental.²⁰</p>	<p>-----</p>	<p>Forma de terminación cervical</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>Chamfer Hombro recto</p>
---------------------------------	---	--------------	--------------------------------------	--------------------	----------------	--------------------------------------

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Observación

Consistió en el registro sistemático, válido y confiable de los valores obtenidos mediante el estereomicroscopio.

4.4.2. Instrumento De Recolección De Datos

El instrumento utilizado para medir las cofias metálicas y de zirconia fue el estereomicroscopio de la marca EUROMEX EDUBLUE ED. 1405-S del laboratorio de Ingeniería de Materiales de la Universidad Nacional de Trujillo. (Anexo 8)

4.4.3. Para El Tallado De Los Dientes Matriz

Se seleccionaron dos premolares superiores (diente natural). Se realizó el tallado correspondiente, el tipo de hombro que se realizó fue chamfer y recto respectivamente. Esto fue ejecutado por un especialista del área de rehabilitación oral Dr. Córdova Salinas Imer, de acuerdo al protocolo de tallado correspondiente para dientes posteriores.

Los dientes se fijaron en un cubo de acrílico transparente cuyas medidas fue de 5 cm por 5 cm lo que ayudó a tener un mejor manejo en el tallado y la medición en el estereomicroscopio.

Para tallar las piezas dentales se realizaron los siguientes protocolos:

- Protocolo para tallado de piezas posteriores, realización de las líneas de terminación cervical yuxtapuesta para hombro chamfer y hombro recto:
 - ✓ Surcos guías y desgaste oclusal: Se utilizó una piedra diamantada (truncocónica) profundizando a nivel de los surcos oclusales (2 mm). Se tuvo en cuenta los surcos guías donde tuvimos una profundidad de 2 mm, uniéndolo entre si conformando el tallado oclusal siguiendo la anatomía de los premolares.²⁰
 - ✓ Desgaste cara vestibular: Tuvimos varios surcos con una profundidad de 1.5 mm, las cuales tenían que unirse entre sí utilizando una fresa diamantada tronco-cónica extra larga, con el extremo redondeado para el hombro chamfer y extremo plano para el hombro recto. En cuanto a la punta esta daba la forma de la terminación cervical de 1.5 mm la cual rodeaba el festoneado de la encía marginal y seguía la forma de la cara vestibular de mesial a distal.²⁰
 - ✓ Desgaste de la cara palatina: Con ayuda de una fresa tronco-cónica extra larga, de extremo redondeado y extremo plano, se realizó los desgastes siguiendo la forma y convergencia oclusal 2/3 cervicales.
 - ✓ Desgaste de caras proximales: Con ayuda de una fresa diamantada tronco-cónica extra larga más pequeña, se comenzó a desgastar en forma paralela con la única finalidad de perder los puntos de contacto tanto en mesial como distal este desgaste fue llevado en sentido palatino y tendremos un aproximado de 1 a 1.5 mm esto se hizo en la cara distal y mesial.

- ✓ En cuanto a la ubicación de las fresas tuvimos que tener una angulación de 10°, llevándolo paralelo al eje mayor del diente.
- ✓ Terminación y pulido: de acuerdo al tallado proseguimos a dar los últimos detalles o terminaciones para esto utilizamos fresas de diamante de grano fino y discos soflex para mejorar la adaptación de las cofias.²⁰ (Anexo 9)

4.4.4. De La Elaboración De La Matriz De Yeso

Una vez que obtuvimos el tallado pasamos a tomar impresión a la matriz y dientes correspondientes, para esto se utilizara silicona de condensación (ZETAPLUS PUTTY de Zhermack). La técnica utilizada fue en un solo paso mezclando la fluida y la pesada al mismo tiempo.

Una vez que obtuvimos la impresión se procedió hacer el vaciado seleccionando el tipo de yeso extra duro (ELITE ROCK de Zhermack. La preparación del yeso fue con una mezcladora al vacío y se utilizó una vibradora con el fin de no registrar burbujas.¹⁰ (Anexo 10)

4.4.5. Para La Elaboración De Cofias Metálicas

Se enceraron los muñones de yeso para la elaboración de las cofias, la técnica utilizada fue por goteo con cera de la marca SCHULER DENTAL dura, y cera cervical de la marca DENTAURUM, en donde la cera dura se utilizó para todas las caras y la cera cervical es solamente para hacer el sellado marginal, concluido el encerado se colocó los bebederos en cada cofia para ser incluidas, el revestimiento utilizado fue “vellavest SH” de

BEGO. Luego se llevó a calentar en un horno para colados convencional, una vez caliente se coloca las pastillas de VeraBond Ni-Cr para ser fundidas esto se hace con un soplete utilizando gas y oxígeno, todo este proceso se realizó en el laboratorio dental especializado PRODENSA, en la ciudad de Trujillo.¹⁰ (Anexo 11)

4.4.6. Para La Elaboración De Cofias De Zirconia

Las cofias en óxido de zirconio se realizaron mediante el sistema CAD-CAM en un laboratorio especializado PRODENSA, para su elaboración se realizó:

Sistema CAD- CAM (ARMAND GIRBACH):

Este método empleado se basa en tres procesos importantes:

Escaneo del modelo.

Diseño en el ordenador de la prótesis estética, esto se realiza mediante un software tridimensional, el cual permite calcular los ejes de inserción, trazando una línea en el margen cervical y acercamiento hasta 500%.²¹

El fresado es robotizado, este se realiza a partir de la información obtenida por el diseño escaneado.¹³ (Anexo 12)

4.4.7. De La Preparación De La Muestra Para Observación

Se preparó las matrices de los dientes tallados, colocando con un marcador las caras del diente según corresponde para evitar equivocaciones. Luego se marcó con un lápiz grafito justo en el borde de la terminación de tallado,

y en los bordes de las cofias tanto metálicas como de zirconia con fines de obtener mejores resultados en la medición, por otro lado en cada cara de las cofias marcamos un punto exacto con la finalidad de medir solamente ahí y no en toda la cara del diente y cofia. Para evitar el desplazamiento de las cofias se utilizó una pinza acson.¹⁰ (Anexo 13)

4.4.8. Protocolo De Experimentación

El instrumento que se utilizó en esta investigación es el estereomicroscopio digital, el cual estaba adecuado y calibrado con la finalidad de obtener mejores resultados en la medición. La observación se dio en 40X, para esto se utilizó la misma fórmula de un microscopio convencional, es decir se multiplicaron los aumentos del ocular por el aumento del objetivo.¹² (Anexo 5)

Se midió las distancias que existieron entre las cofias y el margen cervical de los dientes preparados, se utilizó las imágenes tomadas por el mismo estereomicroscopio las cuales fueron procesadas digitalmente y los resultados se obtuvieron mediante el Software ImageFocus V4, que brindó la distancia en micras.¹⁸ (Anexo 13)

4.5 . Plan de análisis

Para el análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS, y Microsoft Excel, considerando el procedimiento que a continuación se indica:

Para la presente investigación, en el análisis de los datos se aplicó la estadística descriptiva e inferencial. La estadística descriptiva se utilizó para presentar medidas estadísticas como la media, DE, y varianza. Se empleó también la estadística inferencial para determinar la diferencia entre los grupos a través de la prueba Análisis de varianza (ANOVA), con su respectivo nivel de significancia 0.05 y para la comparación múltiple se utilizó el test de Duncan, para dar respuestas según cada objetivo.

4.6 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN	MUESTRA
¿Cuál es la diferencia de la comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical?	<p>General:</p> <p>Comparar la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la adaptación marginal de cofias metálicas según terminación cervical hombro recto. - Evaluar la adaptación marginal de cofias de zirconia según terminación cervical hombro recto. - Evaluar la adaptación marginal de cofias metálicas según terminación cervical tipo chamfer. - Evaluar la adaptación marginal de cofias de zirconia según terminación cervical tipo chamfer. 	<p>General:</p> <p>Las cofias de zirconia presentan mayor adaptación marginal que las cofias metálicas en tipos de terminación chamfer y hombro recto.</p>	<p>adaptación marginal</p> <p>Cofias Protésicas</p> <p>Terminación cervical</p>	<p>La población estuvo conformada por cofias metálicas fabricadas en Ni-Cr (Vera Bond) y zirconia que cumplieron con los siguientes criterios de selección</p>	<p>10 Cofias de metal de hombro recto.</p> <p>10 Cofias de metal de hombro chamfer</p> <p>10 Cofias de zirconia de hombro recto</p> <p>10 Cofias de zirconia de hombro chamfer</p>

4.7 Principios éticos

Se realizó siguiendo los parámetros de bioseguridad del laboratorio de ingeniería de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo. Al final del estudio se recolectaron todas las muestras.

Para la ejecución de esta investigación se respetó los principios especificados en el código de ética de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Los principios éticos como: justicia e integridad científica.

Se informó los resultados sin cambiar ningún dato encontrado en el estudio de investigación, asegurando la validez, fiabilidad y credibilidad en la aplicación del instrumento.²⁴

En la investigación se manipularon equipos electrónicos (estereomicroscopio), siendo realizado por el Ingeniero encargado de la medición, siguiendo protocolos correspondientes a la utilización del equipo: La utilización de bata, abstenerse de consumir alimentos, bebidas y chicles dentro de las instalaciones del laboratorio, hacer uso de los instrumentos de manera correcta y almacenar los desechos en sitios indicados dentro del laboratorio.¹⁹

Se declaran que no existen conflictos de interés que pudieran afectar el curso del estudio o la comunicación de sus resultados.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

Tabla 1. Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según terminación chamfer y hombro recto.

<i>Cofias</i>	<i>N</i>	<i>Media</i> Mm	<i>Desviación</i> <i>típica</i>	<i>F</i>	<i>p*</i>
Hombro recto metálicas	10	294.66	29.36		
Hombro recto zirconia	10	250.60	30.68	15.46	0.000
Hombro chamfer metálicas	10	297.18	32.83		
Hombro chamfer zirconia	10	209.54	39.82		

Fuente: Laboratorio de ingeniería de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo.

*Prueba ANOVA (Nivel de significancia 0.05)

Interpretación:

En la tabla 1, al aplicar la prueba de ANOVA, se encuentra que existe diferencia estadística significativa en la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos terminaciones cervical chamfer y hombro recto, ($p = 0.000 < 0.05$).

Tabla 2. Prueba Duncan para comparar la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según terminación cervical chamfer y hombro recto.

DUNCAN

Cofias	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Hombro zirconia chamfer	10	209.54		
Hombro recto zirconia	10		250.60	
Hombro recto metálicas	10			294.66
Hombro metálicas chamfer	10			297.18
Sig.		1.000	1.000	0.868

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

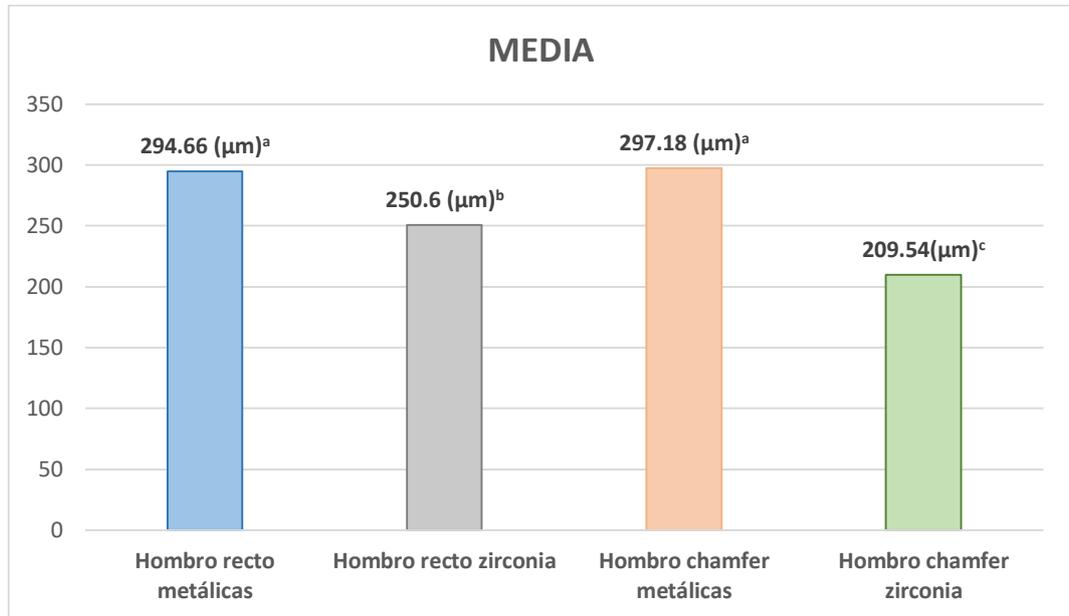
Fuente: Laboratorio de ingeniería de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo.

Interpretación: Se observa que, en la Prueba de Duncan, se obtuvo tres columnas, en las cuales se ubica las medias de las cofias ordenadas de menor a mayor.

Donde podemos indicar que:

- Las cofias que obtuvieron la mejor adaptación marginal fueron las cofias de zirconia realizadas en una terminación tipo chamfer. Las cofias de zirconia realizadas en hombro recto, presentan una mayor desadaptación marginal que las de zirconia realizadas en terminación tipo chamfer, pero mejor adaptación que las cofias metálicas realizadas en terminación tipo hombro recto y chamfer.
- Las cofias que presentaron la desadaptación más alta fueron las cofias metálicas, tanto para terminación cervical tipo chamfer y hombro recto, no existiendo diferencias entre ellas.

Gráfico 1: Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según terminación chamfer y hombro recto.



Fuente: Elaboración del autor/ficha de recolección de datos

Letras diferentes indican, diferencias estadísticamente significativas $p < 0.05$

Interpretación:

Del gráfico 1, podemos indicar que el hombro chamfer zirconia presenta mejor adaptación marginal con un promedio de 209.54, seguido por hombro recto zirconia 250.6, luego hombro recto metálicas 294.66, y por ultimo hombro chamfer metálicas 297.18.

5.2 Análisis de resultados

La adaptación marginal cumple un papel muy importante en prótesis fija, por lo cual se han realizado diversos estudios in vitro e in vivo para evaluar la desigualdad marginal de coronas elaboradas en diferentes materiales. Siendo que el sellado marginal en la elaboración de prótesis fijas (coronas de diversos materiales) es de vital importancia para el éxito de los tratamientos de rehabilitación oral, los estudios para evaluar este aspecto resultan ser muy importantes.

En la literatura, no se encontraron estudios similares que evalúen la comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical. No obstante nuestros resultados se pueden comparar con estudios realizados por otros investigadores que demuestran que la adaptación marginal de las cofias en óxido de zirconio es similar al de las cofias en metales nobles para restauraciones metal cerámicas. Hao-Sheng C.⁸ quien evalúa la adaptación marginal de coronas de metal Co-Cr-Mo fabricadas por métodos tradicionales y tecnologías asistidas por computadora encuentra como resultados $76 \pm 61 \mu\text{m}$ y $121 \pm 98 \mu\text{m}$ para el grupo elaborado con la técnica de cera perdida y para los elaborados con sistema asistido por computadora respectivamente. En este caso, estos resultados con respecto a los obtenidos en el presente estudio difieren debiéndose probablemente a que para el caso de las cofias metálicas, la aleación usada incluye al molibdeno, el mismo que por su ductibilidad tiende a replicar de mejor manera la línea de sellado marginal.⁹ para el caso de las cofias elaboradas

con sistema CAD CAM nuestro estudio se basó en la confección de cofias de zirconia. En este estudio, las cofias de zirconio elaboradas con el Sistema ARMAND GIRBACH obtuvieron valores 209.54 μm para el hombro chamfer y 250.60 μm para el hombro recto, mientras que las cofias metálicas de Ni Cr presentaron gaps de 294.66 para hombro recto y 297.18 para hombro chamfer. Requena S.⁹ obtuvo una menor discrepancia marginal e interna al elaborar cofias de Co-Cr con la técnica de cera perdida coladas por inducción (CPCI) en comparación con las elaboradas con la técnica de cera perdida coladas convencionalmente (CPCC), si bien es cierto no se obtienen discrepancias significativas entre ambos grupos a la medición con el estereomicroscopio; podemos comparar sus resultados con los nuestros y expresar que a pesar de que nuestro estudio no toma en cuenta la diferencia para la elaboración de las cofias metálicas entre técnicas de cera perdida coladas convencionalmente o por inducción, hay diferencia y podría deberse justamente al proceso de elaboración y al tipo de aleación .

Al contrastar nuestros resultados con los de Gutiérrez E.¹⁰ quien compara la adaptación marginal e interna en cofias de aleación cobalto cromo (Co-Cr) confeccionadas con dos técnicas de fabricación y sobre dos líneas de terminación hallamos similitud (para el caso de la confección de las cofias asistidas por ordenador) ya que él concluye que las cofias que presentaron mejor adaptación marginal fueron las confeccionadas por el sistema de fresado de bloque blando en seco asistido por CAD/CAM con la línea de terminación chamfer. Para la línea de terminación bisel no se pudo concluir cuál de las dos

técnicas es mejor en adaptación marginal. Las que presentaron mejor adaptación interna en ambas líneas de terminación, en la zona axial fueron las cofias realizadas mediante la técnica de cera perdida colado por centrifugación convencional y en la zona oclusal presentaron mejor adaptación interna el sistema de fresado de bloque blando en seco asistido por CAD/CAM. Teniendo en cuenta que el sistema para la confección mediante diseño asistido usado por Gutierrez E.¹⁰ es diferente al usado por nosotros los resultados en cuanto al sellado marginal para línea de terminación son similares.

Los resultados obtenidos por Velezmoro G.¹² difieren de los obtenidos por los nuestros en cuanto a que encuentra una inadecuada adaptación marginal de infraestructuras metálicas al comparar las cofias realizadas por diversos laboratorios dentales de Lima para los trabajos de prótesis fija de los alumnos de la Universidad Señor de Sipán de Chiclayo. En este caso esta diferencia podría deberse a una inadecuada manipulación en la confección de las cofias debido a que la misma fue encargada a diferentes laboratorios y en nuestro caso la elaboración fue más controlada al no intervenir demasiados actores para la fabricación de nuestras infraestructuras metálicas.

Los resultados de Pérez P.¹⁴ demuestran que se obtiene el mismo resultado de adaptación marginal elaborando cofias de zirconio para corona completa utilizando la técnica CAD/CAM o un sistema pantográfico. Según los estándares de adaptación marginal al comparar nuestros resultados con los del antes mencionado respecto a la confección de cofias de zirconia con CAD CAM

podemos decir que no obstante haber usado sistemas diferentes para la elaboración de las cofias de zirconia mediante diseño asistido los resultados son similares y confirman una mayor y mejor adaptación marginal de las infraestructuras al ser elaboradas con estos sistemas.

Los resultados mostrados por Euán R.¹⁷ al comparar la adaptación marginal de coronas de dióxido de zirconio fabricadas con sistema CAD CAM (Lava TM) en preparaciones con dos líneas de acabado diferentes (hombro recto de 90° y línea de terminal chaflán de 45°) difieren de los obtenidos por los nuestros y eso se debería a que los sistemas CAD CAM para la confección fueron diferentes y que la metodología para la medición por estereomicroscopía se realizó (a diferencia de nosotros) en cuatro etapas: cofias (S1), después de ciclos de cocción de porcelana (S2), después de acristalamiento (S3) y después de cementación (S4), lo que no fue manejado en nuestra metodología.

Papazoglou, et al.⁷ mencionaron sobre la desconfiguración en aleaciones nobles estaba asociado a la alteración clínica y laboratorio que puede ser desde la impresión, los tipos de yeso, espaciadores, el tipo de revestimiento, colado, contracción de la aleación, ajuste y cementación. Tinschert, et al.²⁵ de igual forma encontraron amplitud en la distribución de los datos, gran variabilidad en las mediciones y no encontraron uniformidad en los valores de discrepancia en los puntos demarcados en la circunferencia dental.

La alteración en la medición podría deberse a que actualmente no existe un procedimiento adecuado para medir la adaptación marginal. Sulaiman, et al.²⁶ sugirió que la causa podría ser el uso de diferentes herramientas de medida,

tamaño de la muestra y número de mediciones por especímenes. Podemos encontrar diferentes técnicas para la medición del gap marginal como visión directa, seccionamiento, toma de impresión para hacer réplica y examen explorativo y visual. Diversas herramientas se utilizan para registrarlo; Beschindt, et al.²⁷ y Okutan, et al.²⁸ utilizaron el estereomicroscopio. Stoll, et al.²⁹ y Tinscher, et al.²⁵ Realizaron estudios de discrepancia marginal con mediciones en el SEM; Robayo B.¹⁸ para el análisis en microscopio de comparaciones de la discrepancia marginal in vitro utilizaron un video microscopio digital 3D (Hirox HK 7000) a 200X.

En este estudio los resultados muestran que las cofias de zirconia presentan mejor adaptación marginal que las metálicas, con gaps de 209.55 μm y 294.67 μm , respectivamente. Así mismo, el hombro chamfer presenta mejor adaptación marginal para las cofias de zirconia (209.55 μm) que las metálicas (294.67 μm) estos valores no se encontraron en el rango clínicamente aceptable descrito en 1971 por Mc Lean y Von Fraunhoner hasta 120 μm , esta diferencia significativa puede deberse a los diversos factores indicados anteriormente.²⁰

Para la elaboración de las cofias en Cad Cam según Beer F.³⁰ nos indica que la elaboración de las mismas es totalmente confiable, sin embargo se necesita de un operador que se encargue de hacer el proceso de delimitación de los puntos donde va terminar el material restaurados. Si el operador hace la delimitación mal, esa terminación tendrá discrepancias en el sellado por insuficiencia de material. Si vamos a medir las muestras según Rivera, et al.³¹ el estereomicroscopio sería el método más confiable para medir, por otro lado, Ural, et al.³², López, et al.³³ afirma que el microscopio electrónico de barrido

(SEM) es la herramienta fundamental para visualizar las interfaces entre las restauraciones y el muñón dental.

Una de las debilidades del estudio fue comparar cofias de zirconia elaboradas digitalmente vs cofias metálicas elaboradas manualmente. Un inconveniente que se tuvo durante la ejecución del proyecto obedece a una escasez temporal de bloques de Ni-Cr que hubo durante la fase de ejecución del estudio. Posiblemente el proceso manual involucre mayor contracción en el metal, por otra parte no existen muchos lugares en la ciudad de Trujillo donde se puedan realizar este tipo de trabajo y tampoco personal especializado en la utilización del estereomicroscopio.

VI. CONCLUSIONES

- Las cofias de zirconia presentan mejor adaptación marginal que las metálicas. El hombro chamfer presenta mejor adaptación marginal para las cofias de zirconia; mientras el hombro recto en las metálicas.
- La adaptación marginal de cofias metálicas en relación al hombro tipo chamfer fue de 297.18 μm .
- La adaptación marginal de cofias metálicas en relación al hombro recto fue de 294.67 μm .
- La adaptación marginal de cofias de zirconia en relación al tipo de hombro chamfer fue de 209.55 μm .
- La adaptación marginal de cofias de zirconia en relación al hombro recto fue de 250.60 μm .

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda la realización de otros estudios más especializados donde pueda evaluarse clínicamente, debido que este estudio fue in vitro no podemos asegurar su éxito clínico.
- Se recomienda que la universidad implemente dentro del curso de prótesis el manejo de zirconia para que el alumno pueda estar más familiarizado con este material.
- Se recomienda que en la universidad se fomente en los cursos de clínica integral el uso de sistemas computarizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Owens B. Permeabilidad marginal del autograbado y total-etch sistemas adhesivos. *Odontología Operativa* 2006; 31(1):60-67. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry/article/31/1/60/107191/Marginal-Permeability-of-Self-etch-and-Total-etch>
2. Nogales M. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. *Rev. Clin. Periodoncia Implantología Rehabilitación. Oral* Vol. 4(3); 106-109, 2011. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v4n3/art04.pdf>
3. Veramendi G. Principios de tallado para prótesis fija, secuencia de tallado, terminaciones cervicales según tipo de corona. [Tesis]. Lima: Universidad Inca Garcilaso De La Vega Facultad De Estomatología; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1415/TRAB.SUFIC.PROF%20VERAMENDI%20MEJIA%20GINA%20KRISTHA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
4. Over S. Evaluación In Vitro De La Adaptación Marginal E Interna De Cofias Metálicas De Aleación Cobalto Cromo (Co-Cr) Sobre Una Línea De Terminación Tipo Chamfer Fabricadas Con Dos Técnicas De Cera Perdida Coladas Por Centrifugación: Convencional Y Por Inducción, [Tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú, 2018. Disponible En: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1477/Evaluacion_RequenaCisneros_Silvio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[Http://Repositorio.Upch.Edu.Pe/Bitstream/Handle/Upch/1477/Evaluacion
_Requenacisneros_Silvio.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Upch.Edu.Pe/Bitstream/Handle/Upch/1477/Evaluacion_Requenacisneros_Silvio.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)

5. Loarte M. Comparación In Vitro De La Adaptación Marginal E Interna De Cofias Metálicas De Aleación Cobalto Cromo (Co-Cr) Confeccionadas Con Dos Técnicas: De La Cera Perdida Colada Por Centrifugación Convencional Y El Sistema De Fresado De Bloques En Seco Asistido Por Computador (Cad/Cam) [Tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú, 2017. Disponible En: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1401/Comparacion_LoarteCampos_Micarla.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Abhishek R, Vikas K. Comparative Analysis Of The Clinical Techniques Used In Evaluation Of Marginal Accuracy Of Cast Restoration Using Stereomicroscopy As Gold Standard. The Journal Of Advanced Prosthodontics. 2011. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/51545443_Comparative_analysis_of_the_clinical_techniques_used_in_evaluation_of_marginal_accuracy_of_cast_restoration_using_stereomicroscopy_as_gold_standard#read
7. Papazoglou E, Brantley WA, Johnston WM, Carr AB. Effects of dental laboratory processing variables and in vitro testing medium on the porcelain adherence of high-palladium casting alloys. J Prosthet Dent 1998; 79: 514-519. Disponible en: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(98\)70171-4/abstract](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(98)70171-4/abstract)
8. Hao-Sheng C. Evaluación de la adaptación marginal de coronas de metal Co-Cr-Mo fabricadas por métodos tradicionales y tecnologías asistidas por

- computadora. *J Dent Sci.* 2019 Sep; 14(3): 288–294. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6742603/>
9. Requena S. Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera pérdida colado por centrifugación convencional e inducción. *Revista Estomatológica Herediana* 2019; 29(1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552019000100005&lang=es
 10. Gutiérrez E. Compararon la adaptación marginal e interna en cofias de aleación cobalto cromo (Co-Cr) confeccionadas con dos técnicas de fabricación y sobre dos líneas de terminación. [Tesis]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú, 2018. Disponible En: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3964/Adaptacion_GutierrezChanjon_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 11. Flores V. Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera perdida colada por centrifugación convencional y fusión selectiva por láser”, *Rev. Estomatológica Herediana* 2017; 2(7) Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552017000200005
 12. Velezmoro M. Adaptación marginal de infraestructuras metálicas de coronas realizadas por laboratorios dentales para la clínica estomatológica de la USS - Chiclayo, 2016. [Tesis]. Universidad Señor de Sipán. Escuela de Estomatología. Perú; 2016. Disponible en:

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2558/VELEZMORO%20GUEVARA%20.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

13. Jiménez M. Comparación de la precisión marginal de copias de zirconia entre los sistemas CAD/CAM Cerec InLab (Sirona), CAD/CAM Zirkonzahn (Zirkonzahn®) y sistema pantográfico Zirkograph 025 ECO (Zirkonzahn). Revista Odontológica Mexicana 2015; 19(4): 240-245. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2015/uo154e.pdf>
14. Pérez P. Comparación de la adaptación marginal en copias de zirconio utilizando dos técnicas CAD/CAM y pantográfico. [Tesis]. Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Postgrados; Ecuador: 2014. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4571/1/113543.pdf>
15. Riega H. Comparación in vitro del grado de adaptación de copias coladas unitarias de cromo níquel antes y después de la aplicación de la cerámica. [Tesis]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú; 2014. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/324660/riega_hjc_pub-tesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y
16. Fernández J. Comparación de la adaptación marginal e interna de copias metálicas con y sin espacio para cemento. Revista Colombiana de Investigación en Odontología 2013; 4(10): 65-73. Disponible en: <https://acfo.edu.co/ojs/index.php/rcio/article/view/122/238>
17. Euán R. Comparison of the Marginal Adaptation of Zirconium Dioxide Crowns in Preparations with Two Different Finish Lines. Journal of

- Prosthodontics 2012; 21(4): 291-5. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22372886/>
18. Robayo B. Comparación de la adaptación marginal de la estructura metálica en aleación de cromo níquel y cromo cobalto de coronas elaboradas con encerado manual y encerado en CAD/ CAM. [Tesis]. Universidad de las Américas. Ecuador; 2018. Disponible en:
http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1401/Comparacion_LoarteCampos_Micarla.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Ecu red [Internet]. 4 abril del 2019. Estereomicroscopio. Disponible en:
<https://www.upc.edu/sct/es/equip/497/estereomicroscopio.html>
20. Shillingburg H. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fijas. 3ª Ed. México: Artes médicas; 2003. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/63959334/Fundamentos-Esenciales-en-Protesis-Fija-SHILLINGBURG>
21. Mantecón H. Estética en implantología. 1ª Ed. España: Liber Factory; 2008
22. Nocchi C. Odontología restauradora. 2da ed. Editorial Medica Panamericana. Buenos Aires; 2007. Disponible en: <https://dokumen.pub/odontologia-restauradora-salud-y-estetica-2-edicion-9789500609104-9789500605779.html>
23. Hernández R. Metodología de la investigación. 5ta edición. MC Graw Hill editorial. México; 2010. Disponible en:
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

24. Uladech. Código de ética para la investigación (Versión 002) [Internet] 13 noviembre 2019. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>.
25. Tinschert J. Marginal fit of alumina- and zirconia-based fixed partial dentures produced by a CAD/CAM System. *Oper Dent* 2001; 26: 367-374. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11504436/>
26. Sulaiman F. Comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress, and Procera crowns. *Int J Prosthodontic* 1997; 10: 478-484. Disponible en: http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/1176
27. Beschnidt S. Evaluation of the marginal accuracy of different all-ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 582-593. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2842.1999.00449.x>
28. Okutan M. Fracture load and marginal fit of shrinkage-free ZrSiO₄ all-ceramic crowns after chewing simulation. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 827-832. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2842.2006.01637.x>
29. Stoll R. Marginal adaptation of partial crowns cast in pure titanium and in gold alloys. An in vivo study. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 1-6. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2842.2002.00801.x>

30. Beer F. Digital dentistry: an overview of recent developments of CAD/CAM generated restorations. *Br dentj* 2008; 205: 505-5011. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18469768/>
31. Rivera F. Internal and marginal adaptation comparasion of copings made in two different metal alloys, *revista colombiana de investigación en Odontología* 2011; 5(15): 147-156. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8500/1/UDLA-EC-TOD-2018-69.pdf>
32. Ural C. In vitro evaluation of marginal adaptation in five ceramic restoration fabricating techniques. *Quintessence international* 2010; 47(47). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/45102529_In_vitro_evaluation_of_marginal_adaptation_in_five_ceramic_restoration_fabricating_techniques#read
33. López M. SEM evaluation of marginal sealing on composite restaurations using differet photoactivation and composite insertion methods. *Indian J dent res* 2009; 20(4): 394-399. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/41414071_SEM_evaluation_of_marginal_sealing_on_composite_restorations_using_different_photoactivation_and_composite_insertion_methods#read

ANEXOS

Anexo 1



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 24 Setiembre del 2018

ING. ALEXANDER VEGA ANTICONA
JEFE DEL ÁREA DE INGENIERÍA DE MATERIALES UNT

Presente

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en mi condición de Coordinador de carrera de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la carrera profesional de odontología, en el curso de Tesis II, nuestro alumno LÓPEZ AREDO ESMER LENIN, debe de llevar acabo el desarrollo de su proyecto de tesis titulado: COMPARACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS Y DE ZIRCONIA SEGÚN DOS TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL. Así mismo para realizar el presente trabajo ha sido seleccionada su digna institución, por lo cual se solicita el permiso respectivo para que nuestra alumna pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de tesis en sus instalaciones.

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO
CD. Jefe del Área de Ingeniería de Materiales
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO



Calle Aguirreana N°161 - 185 - 120. San Blas - Trujillo - Perú
Teléfonos: (044) 600550 / 600508
Cel: 944425708
www.uladech.edu.pe

Anexo 2

CONSTANCIA

Yo Alexander Vega Atincona Ingeniero – docente de la escuela de Ingeniería de Materiales de la facultad de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo.

Mediante la presente dejo constancia de estar asesorando al alumno LOPEZ AREDO, Esmer Lenin, en la parte metodológica planteada en el proyecto de investigación titulado:

“COMPARACION DE LA ADAPTACION MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS Y DE ZIRCONIA SEGÚN DOS TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL”



ALEXANDER VEGA ANTICONA
ING. DE MATERIALES
R. CP. 10348

Docente de la Escuela de Ingeniería de Materiales de la
Universidad Nacional de Trujillo

Anexo 3

CONSTANCIA

Yo NEIRA CASANA RICARDO JAVIER

Hago constar que estoy colaborando en la ejecución del proyecto titulado “Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical” del alumno LOPEZ AREDO ESMER LENIN, en lo que respecta a la observación y medición en el esteromicroscopio. Se expide la constancia a solicitud del alumno.

NEIRA CASANA RICARDO JAVIER

Nombre/ filiación/ sello

Anexo 4

CONSTANCIA

Yo Alexander Vega Anticona Ingeniero- docente de la escuela de Ingenieria de Materiales de la facultad de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo.

Mediante la presente dejo constancia del instrumento utilizado como es el "steriomicroscopio" esta preparado y calibrado para realizar la medicion del proyecto de invetigacion:

"COMPARACIÓN DE LA ADAPTACION MARGINAL ENTRE COFIAS METALICAS Y DE ZIRCONIA SEGÚN DOS TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL"



ALEXANDER VEGA ANTICONA
ING. DE MATERIALES
R. D.P. 6394

Anexo 5



Euromex microscopes - Holland

Instrument: EdubluE ED digital stereoscope. 1405 - S

Provider address: Carrer of Rosselló, 186, 3^a 1^a 08008 Barcelona

Client: UNT / Materials Engineering / Composite Materials Laboratory

As a sample of the guarantee and quality of the product purchased, EUROMEX presents the following certificate; stating that the EdubluE ED digital stereoscope. 1405 - S, has certification in the ISO 9001: 2015 and ISO / IEC 17025, quality and calibration of the equipment respectively.

Instrument Features:

Magnification: 1x / 3x, 2x / 4x dual objective

Series: 1405 - S / 2017

Battery: 1,800 mAh

Incident and transmitted light: LED

Eyepieces: Pair of WF10x / 20mm Wide Field Eyepieces

Field of use: biological, metallurgical, medical and research laboratories.

Original cyclE start date: 21 - February - 2018

Certification audit date: N.A.

Certification cyclE start date: N. A.

Subject to the continued satisfactory operation of the organization's Management Systems, this certificate expires on: 03 - August - 2023.

Certificate N° EU08.117-II Version: 02 Revision date: 21 - February - 2018



Management System
ISO 9001:2015
www.tue.nl
0 20662740



John Friel
John Friel
Representative



Carrer del Rosselló, 186, 3^a 1^a 08008 Barcelona España
Tel:+34 931 621 523 - Fax: +34 934 533 603
entomopraxis@entomopraxis.com



Anexo 6

CONSTANCIA DE ASESORIA

Yo..... *Imer Córdoba Salinas*

Hago constar que estoy colaborando en la ejecución del proyecto titulado "Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical" del alumno LOPEZ AREDO ESMER LENIN, en lo que respecta a la preparación de los pilares. Se expide la constancia a solicitud del alumno.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CUZCO PERU
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Nombre/ filiación/ sello
CD. Mg. Córdoba Salinas Imer
C.O.P. 7725
DOCENTE DE CLÍNICA ODONTOLÓGICA

Anexo 7

CONSTANCIA

Yo, Wildner Sánchez Lozano, Representante autorizado de laboratorio “Prodensa Norte SAC, Ruc 20539998910, ubicado Alexander Fleming 223 Urb. Daniel Hoyle, Trujillo.

Hago constar que estoy colaborando en la ejecución de proyecto titulado “Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas y de zirconia según dos tipos de terminación cervical” del alumno LOPEZ AREDO ESMER LENIN, respecto a la fabricación de cofias metálicas y de zirconia. Se expide la constancia a solicitud del alumno.


PRODENSA NORTE S.A.C.
WILDER T. SÁNCHEZ LOZANO
Nombre/firma/sello

Anexo 8



Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ingeniería
Laboratorio de Análisis Estructural



Trujillo, 02 de octubre de 2018

SOLICITANTE: LOPEZ AREDO ESMER LENIN

ASUNTO: Tesis de Pregrado de la ULADECH

DIRECCION: AV. Manuel Viteri Enriquez N° 743

Fecha de emisión: 02.10.2018

CDFIAS METALICAS									
HOMBRO RECTO					HOMBRO CHANFER				
Repeticiones	metálica μm	distal μm	palatino μm	vestibular μm	Repeticiones	metálica μm	distal μm	palatino μm	vestibular μm
1	288.64	358.43	123.79	247.01	1	343.54	216.34	349.03	318.01
2	174.52	352.35	102.49	230.22	2	244.04	241.27	202.22	292.35
3	506.58	363.26	193.91	359.10	3	234.65	275.32	330.25	280.08
4	337.17	410.04	188.55	188.33	4	293.93	344.47	346.27	349.58
5	364.15	464.98	149.98	275.09	5	258.45	312.54	275.88	298.86
6	379.09	434.87	137.96	267.75	6	318.76	384.78	249.02	205.01
7	394.07	467.93	186.09	189.69	7	280.07	202.63	297.05	303.02
8	302.05	489.64	175.64	188.90	8	263.16	293.90	392.01	210.89
9	372.98	455.66	179.55	271.74	9	289.89	375.02	404.43	365.43
10	401.23	499.06	185.01	269.01	10	387.03	298.33	302.61	293.54

DIRECCION									
HOMBRO RECTO					HOMBRO CHANFER				
Repeticiones	metálica μm	distal μm	palatino μm	vestibular μm	Repeticiones	metálica μm	distal μm	palatino μm	vestibular μm
1	232.69	127.54	288.09	291.41	1	174.52	113.57	149.69	119.11
2	225.50	122.01	238.29	121.88	2	180.34	129.17	144.04	121.88
3	234.22	273.32	334.54	156.66	3	149.60	213.37	166.23	197.89
4	302.23	197.61	365.66	219.88	4	196.70	210.60	293.63	271.19
5	238.77	193.05	369.55	220.99	5	202.98	109.76	290.00	278.43
6	246.66	193.65	359.08	225.65	6	159.65	214.54	297.00	277.53
7	359.32	191.54	353.66	233.65	7	157.75	135.76	189.74	281.63
8	297.76	189.64	399.07	226.21	8	161.09	217.54	287.80	274.09
9	265.54	192.34	364.88	229.42	9	157.90	211.48	288.90	133.08
10	253.75	196.63	260.79	229.10	10	156.43	214.09	293.74	272.53


 Esmer Lenin Lopez Aredo
 en representación
 a la tesis

Anexo 9

FOTOS DE PREPARACIÓN DE LOS DIENTES



Fig 1. Diente natural fijado en acrílico



A



B



C



D

Fig 2. Tallado de los dientes con los dos tipos de terminación cervical hombro recto y chamfer.

Anexo 10
OBTENCIÓN DE MODELOS EN YESO



A



B



C



D



E



F

**Fig. 1. Modelos en yeso tipo IV para el escaneado y elaboración de
cofias metálicas**

Anexo 11
PREPARACIÓN DE COFIAS METÁLICAS



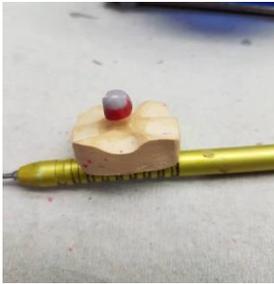
A

B

Fig. 1. Cera para elaborar cofias



C



D



E

Fig. 2. Cofias en cera



F

Fig. 3. Revestimiento para incluir las cofias



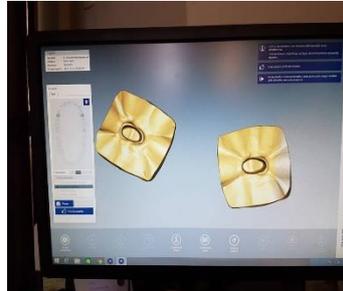
G

Fig. 4. Cofias coladas en Ni-Cr

Anexo 12
PREPARACIÓN DE COFIAS DE ZIRCONIA



A

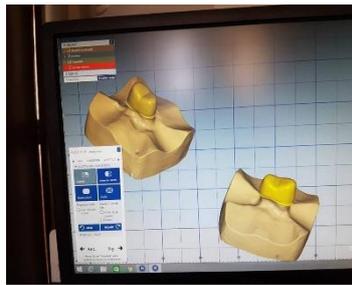


B

Fig. 1. Escaneado de los modelos para la elaboración de las cofias de zirconia



C



D

Fig. 2. Cofias diseñadas listas para ser fresadas



E

Fig. 3. Cofias de zirconia en hombro recto



F

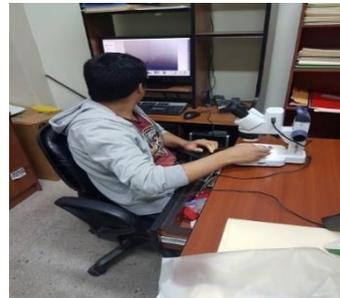
Fig. 4. Cofias de zirconia en hombro chamfer

Anexo 13

MEDICIÓN DE LAS COFIAS CON EL ESTEROMICROSCOPIO



A



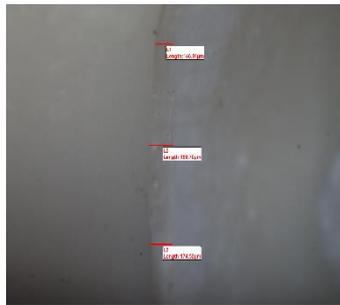
B

Fig. 1. Fijación de la cofia con una pinza

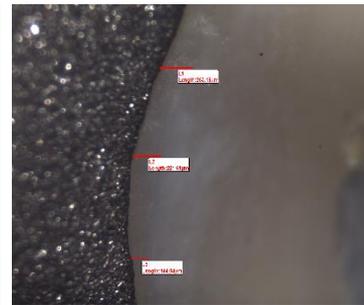
Fig. 2. Calibración y medición por el Ingeniero Ricardo Neira Casana



C



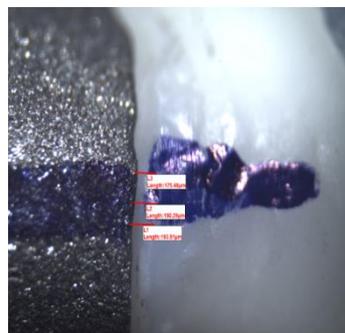
D



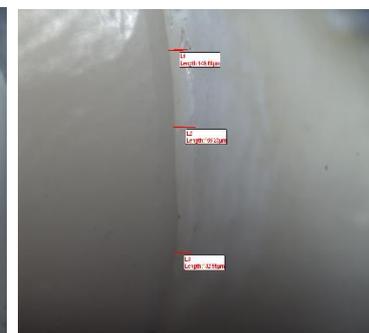
E



F

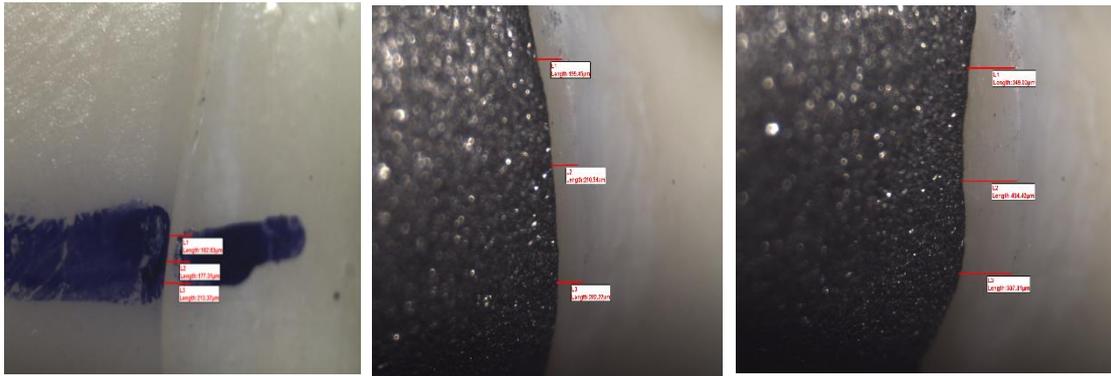


G



H

Fig. 3. Imágenes obtenidas por el estereomicroscopio y sus respectivas medidas.



I

J

K



L

Fig. 3. Imágenes obtenidas por el estereomicroscopio y sus respectivas medidas.

Anexo 14

Título de la tesis:

COMPARACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE CONFIAS METÁLICAS Y DE ZIRCONIA SEGÚN DOS TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL.

- El autor declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con la investigación.

López Aredo, Esmer Lenin.

.....

(Nombre completo)



(Firma)