



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ADAPTACIÓN
MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS DE CROMO
NÍQUEL Y CROMO COBALTO, DISTRITO DE TRUJILLO,
PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA
LIBERTAD - 2019**

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

AUTOR

POLO VILLACORTA, JERSON FRANZ

ORCID: 0000-0003-2509-2434

ASESOR

HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ORCID: 0000-0003-0723-3491

TRUJILLO - PERU

2021

1. Título

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE
COFIAS METÁLICAS DE CROMO NÍQUEL Y CROMO COBALTO,
DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO
DE LA LIBERTAD - 2019**

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Polo Villacorta, Jerson Franz

ORCID:0000-0003-2509-2434

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

De La Cruz Bravo, Juver Jesús

ORCID: 0000-0002-9237-918X

Suarez Natividad, Daniel Alain

ORCID: 0000-0001-8047-0990

Cordova Salinas, Imer Duverli

ORCID: 0000-0002-0678-0162

3. Firma de jurado y asesor

Mgtr. DE LA CRUZ BRAVO, JUVER JESÚS
PRESIDENTE

Mgtr. SUAREZ NATIVIDAD, DANIEL ALAIN
MIEMBRO

Mgtr. CORDOVA SALINAS, IMER DUVERLI
MIEMBRO

Mgtr. HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA
ASESOR

4. Agradecimiento

A Dios, por brindarme salud y fortaleza en este proceso de formación profesional, para obtener con perseverancia este proyecto propuesto, siendo un gran logro culminarlo que solo fue gracias a su bendición.

A mis padres y hermanos por ser el gran motivo de mi superación, brindándome su apoyo moral y económico, además por ser la fuente de inspiración ya que todo lo que logre en mi carrera profesional será para ellos.

Agradezco a mis docentes y amigos, los cuales, con su gran sabiduría, han dedicado su tiempo y esfuerzo para ayudarme a conseguir el proceso más importante de mi formación profesional y una gran parte de mis metas

Dedicatoria

Este presente trabajo lo dedico a mis padres, Villacorta Calderón Marlene, Polo Jara Edilberto, por haberme dado la vida y haberme convertido en la persona que soy actualmente, ya que todos mis objetivos y metas que me trace los estoy cumpliendo gracias a ellos, por sus motivaciones constantes y su dedicación para que pueda ir subiendo escalón por escalón hasta llegar a la cima de mi carrera profesional.

5. Resumen

La presente investigación tuvo como **objetivo**, comparar la adaptación marginal entre cofias metálicas de Cr -Ni y Cr- Co. Metodología: El tipo de investigación fue cuantitativa, prospectiva, transversal y analítica, y diseño experimental. Se trabajó una población de 10 cofias fabricadas en Cr- Ni y 10 cofias de Cr-Co. Se utilizó el estereomicroscopio para evaluar la adaptación marginal de las cofias en las superficies mesial, distal, vestibular y lingual. Aplicando la prueba estadística T- student no se encontró una diferencia estadística significativa ($p>0.05$). Los resultados indicaron que las cofias de Cr- Ni presentaron una medida estadística de 128.3 μm , mientras que las de Cr- Co una medida estadística de 130.74 μm . Al evaluar por cara, las cofias de Cr- Ni presentaron medidas de 130.11mm, 161.67mm, 119.75mm y 101.77mm; mientras que Cr-Co presentó medidas de 156.61mm, 104.84mm, 198.77mm y 53.17mm por mesial, distal, lingual y vestibular, respectivamente. Conclusión: Las cofias de metal Cr-Ni presentaron mejor adaptación marginal que las cofias de Cr-Co.

Palabras clave: Adaptacion, cromo, Cobalto, niquel.

Abstract

The objective of the present investigation was to compare the marginal adaptation between metallic Cr-Ni and Cr-Co copings. Methodology: The type of investigation was quantitative, prospective, cross-sectional and analytical, and experimental design. A population of 10 copings made of Cr-Ni and 10 Cr-Co copings was worked. The stereomicroscope was used to assess the marginal adaptation of the copings on the mesial, distal, buccal, and lingual surfaces. Applying the T-student statistical test, no significant statistical difference was found ($p > 0.05$). The results indicated that the Cr-Ni copings had a statistical mean of 128.3 μm , while the Cr-Co copings had a statistical mean of 130.74 μm . Conclusion, the Cr-Ni metal copings presented better marginal adaptation than the Cr-Co copings.

Keywords: Adaptation, chromium, cobalt, nickel.

6. Contenido

1. Título	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Firma de jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico – conceptual	3
III. Hipótesis	19
IV. Metodología.....	20
4.1 Diseño de investigación:	20
4.2 Población y muestra	20
4.3 Tabla de operacionalización de variables.....	22
4.4 Técnica e instrumento de recolección de datos	23
4.5 Plan de análisis	27
4.6 Matriz de consistencia	28
4.7 Principios éticos	29
V. Resultados.....	30
5.1 Resultados	30
5.2 Análisis de resultados.....	40
VI. Conclusiones.....	42
Referencias bibliográficas:	44
Anexos	49

7. Índice de tablas

Tabla 1: Adaptación marginal de cofias metálicas de Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer.	30
Tabla 2: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Mesial).	32
Tabla 3: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Distal).	34
Tabla 4: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Lingual).....	36
Tabla 5: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Vestibular).	38

Índice de gráficos

Gráfico 1: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer.	31
Gráfico 2: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Mesial).....	33
Gráfico 3: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Distal).	35
Gráfico 4: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Lingual).	37
Gráfico 5: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Vestibular).	39

I. Introducción

En prótesis parcial fija, la adaptación marginal constituye uno de los principales criterios de calidad. Una falta de adaptación marginal puede conllevar a microfiltración y de esta manera afectar la estructura dentaria remanente, así como al tejido periodontal que lo rodea, llevando al fracaso de la prótesis.¹

El sellado marginal es la precisión con la que encaja un trabajo de prótesis fija sobre una línea de terminación, que fue previamente preparada en la porción cervical de la corona dentaria, por medio de un instrumento rotatorio de alta velocidad.¹

Las aleaciones para cofias de cromo-níquel (Cr-Ni), abarcan en general 60 % de níquel y la proporción recomendada de cromo es entre 16-27% para brindar una adecuada resistencia a la corrosión y pasivar al níquel; las aleaciones de cromo cobalto (Cr-Co), comprende como mínimo un 60 % en peso de Co y un 30 % en peso de cromo. El cobalto eleva el módulo de elasticidad, así como la resistencia, la rigidez y la dureza más que el níquel en las aleaciones de Cr-Ni.²

El desajuste de las restauraciones de prótesis fija puede afectar a la resistencia a la fractura y reducen su longevidad, además de otros conocidos efectos adversos como la lesión de los tejidos adyacentes, la formación de caries en el margen o la disolución del agente cementante.²

Para un correcto tratamiento en prótesis fija es necesario que el odontólogo y el técnico dental manejen de manera conjunta los parámetros de preparación dental y de confección de las cofias respectivamente con el fin de lograr el éxito de las restauraciones.¹

Pocos estudios han evaluado el sellado marginal en coronas metálicas convencionales de cromo níquel y cromo cobalto. Por ello, el objetivo de presente estudio fue comparar la adaptación marginal de cofias metálicas de Cr-Ni y Cr- Co, siendo los objetivos específicos: Determinar la adaptación marginal de cofias metálicas de Cr-Ni en las superficies mesial, distal, vestibular y lingual, Determinar la adaptación marginal de cofias metálicas de Cr-Co en las superficies mesial, distal, vestibular y lingual; para así tener datos acerca de cuál de las dos aleaciones evaluadas cumple con los parámetros establecidos como permisibles para la adaptación marginal.

La investigación fue experimental, cuantitativa, prospectiva, transversal, analítica. Para la medición de la adaptación se usó el estereomicroscopio Se obtuvo como resultado que no existe una diferencia estadísticamente significativa. Las cofias de Cr- Ni presentaron una medida promedio de 128.3 μm entre la línea de terminación y el límite de la cofia, mientras que las de Cr-Co una media de 130.74 μm . Concluyendo que las cofias de metal Cr-Ni presentaron mejor adaptación marginal que las cofias de Cr-Co.

II. Marco teórico – conceptual

2.1 Antecedentes

Internacionales

Robayo B² (Ecuador 2018). “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: estudio in vitro”. Tuvo por objetivo comparar la adaptación marginal de estructura metálicas cromo-níquel y cromo cobalto para coronas elaboradas con encerado manual y encerado en CAD/CAM. La muestra estuvo constituida por 24 premolares superiores e inferiores seleccionados aleatoriamente. El estudio fue de tipo experimental. Obteniendo por resultado que las cofias realizadas con técnica CAD/CAM y en aleación Cr-Co presentaron una mejor adaptación marginal en comparación a la técnica de encerado manual. Con la técnica de encerado manual de aleación Cr-Co presentó 45,53 μm y Cr-Ni 79,16 μm . La aleación Cr- Co presentó una mejor adaptación marginal en las dos técnicas medidas. Concluyendo que independientemente del tipo de técnica utilizada la aleación Cr-Co presenta mejor adaptación marginal. Sin embargo, las dos aleaciones y las dos técnicas se encuentran dentro de los límites clínicamente aceptables.

Pulido R,³ (Colombia 2014) En su estudio “Comparación de la adaptación marginal e interna de cofias coladas en dos modos de aleaciones no nobles a base de Co-Cr y Ni-Cr”. Tuvo como objetivo comparar la adaptación marginal e interna de cofias coladas en dos modos de aleaciones nobles La muestra fue confeccionar 20 cofias de Ni-Cr y 20 cofias Cr-Co. El resultado fue en promedio global presentó que la aleación de Co-Cr tuvo una adaptación superior que la de

Ni-Cr (125 μ m). Llegando a la conclusión las aleaciones de Co-Cr presentó una considerable adaptación marginal contrastada con las cofias de Ni-Cr. Pero las dos aleaciones están dentro de los rangos clínicamente aceptables.

Nacionales

Requena C,⁴ (Lima, 2019) En su estudio titulado: “Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera pérdida colado por centrifugación convencional (CPCC) e inducción (CPCI)”. 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: CPCC y CPCI, determinando cual técnica tuvo mejor adaptación marginal e interna. La muestra estuvo constituida por 13 cofias metálicas unitarias de aleación Co-Cr para cada técnica a evaluar. La investigación fue tipo experimental, transversal y comparativo. Obtuvo como resultados que la CPCI obtuvo una menor discrepancia marginal e interna en comparación con la CPC (72,13 μ m- 89,65 μ m), pero no se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre ambas técnicas. Concluyendo que, aunque en la mayoría de los puntos de evaluación las cofias realizadas mediante el colado por centrifugación inducción (CPCI) presentó mejores valores de adaptación marginal e interna en comparación del colado por centrifugación convencional (CPCC). 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.

Pantoja B.⁵ (Lima, 2018) En su estudio titulado “Evaluación in vitro de la

adaptación de cofias de aleación cobalto-cromo, fabricadas con dos técnicas de cera perdida coladas por centrifugación y realizadas sobre dos líneas de terminación”. Tuvo por objetivo evaluar in vitro, la adaptación marginal e interna de cofias unitarias de aleación Co-Cr, realizadas sobre dos líneas de terminación: chamfer y bisel, fabricadas con las técnicas de cera perdida colada por centrifugación convencional y por inducción. Su muestra fue de 13 cofias unitarias de aleación Co-Cr para cada técnica y línea de terminación. La investigación fue de tipo experimental, transversal y comparativo. Los resultados indicaron que la discrepancia marginal fue menor a $120\mu\text{m}$ y la discrepancia interna menor a $350\mu\text{m}$ para ambas líneas de terminación y técnica de colado. Concluyendo que los resultados no fueron concluyentes ya que no se encontró diferencia estadísticamente significativa; además de que en las dos líneas de terminación chamfer y bisel se encontraron rangos clínicamente aceptables.

Gutiérrez C, ¹ (Lima, 2018). En su investigación titulada “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 objetivo de este estudio fue comparar las adaptaciones marginales e internas en cofias metálicas unitarias de Co-Cr para coronas metal cerámicas 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. Fue de tipo experimental, transversal y comparativo. Su muestra fue de 52 cofias de Co-Cr. Como resultado obtuvo que la terminación chamfer mostraron diferencias estadísticamente significativas en todos los puntos (A1: $27.17\pm 21.11\mu\text{m}$, F1: $48.66\pm 37.58\mu\text{m}$). Se concluyó 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,⁶ (Lima, 2017). En su estudio titulado “Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera perdida colada por centrifugación convencional y fusión selectiva por láser”. Su objetivo fue comparar la discrepancia marginal e interna de cofias unitarias de aleación Co-Cr sobre una línea de terminación chamfer, confeccionadas con dos técnicas: CPC y SLM. Para la muestra se utilizó 1 premolar natural al que le hicieron 14 modelos en yeso para realizar la pruebas. La investigación fue tipo experimental y comparativo. En los resultados se obtuvo una discrepancia de 120 μm , pero no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas. Concluyendo que las cofias realizadas mediante CPCI presentaron mejores valores de adaptación marginal e interna en comparación con 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. Loarte C,⁷ (Lima, 2016). En su estudio titulado “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)”. Tuvo como objetivo comparar la adaptación marginal e interna de cofias metálicas unitarias de aleación Co-Cr confeccionadas mediante dos técnicas: cera pérdida colada por centrifugación

convencional y el sistema CAD/CAM. El estudio fue de diseño experimental in vitro y transversal. Estuvo conformado por cofias metálicas de Co-Cr. Las cofias que presentaron una menor discrepancia marginal en la zona cervical fueron las confeccionadas por CAD/CAM (A1: 7.91µm, F1: 8.87 µm) en sentido vestibulo-palatino con una diferencia estadísticamente significativa en comparación con la técnica de cera pérdida colada por centrifugación convencional pero en sentido mesio-distal numéricamente por CAD/CAM presentó menor discrepancia marginal en comparación con la técnica de cera pérdida colada por centrifugación convencional, pero no hubo diferencia estadísticamente significativa. Concluyendo que las cofias que presentaron una mejor adaptación marginal fueron las que se confeccionaron mediante CAD/CAM.

Velezmoro M,⁸ (Chiclayo, 2016) En su investigación titulada: “Adaptación marginal de infraestructuras metálicas de coronas realizadas por laboratorios dentales para la clínica estomatológica de la USS – Chiclayo”. 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. La muestra estuvo conformada por 42 infraestructuras metálicas de Cr-Co. Fue un estudio descriptivo, transversal. Siendo medido en estereomicroscopio, el resultado adaptación marginal Se encuentra que el laboratorio E fue el que mejor adaptación presentó con un valor de $229,05 \pm 160,54$ um y que el laboratorio D fue el que mayor desadaptación presentó con valor de $527,88 \pm 475,14$ µm. Se concluyó que la adaptación marginal de las infraestructuras metálicas de coronas realizadas por laboratorios dentales para la clínica estomatológica de la USS es inadecuada.

Riega H.⁹ (Lima, 2014) En su estudio “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 confrontar in vitro la adecuación marginal de cofias coladas unitarias de cromo níquel antes y después de la aplicación de la cerámica. La investigación fue experimental in vitro. Teniendo como muestra 32 premolares inferiores artificiales que estuvieron fraccionados en dos grupos. 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 54.97µm, 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 ni al comparar ambos laboratorios. La menor desadaptación marginal se encontró en el grupo 2B (cofia posterior a la aplicación de cerámica). Concluyendo que 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.

Cuevas K.¹⁰ (Lima, 2014). En su estudio titulado: “Niveles de adaptación marginal de coronas metálicas completas de diversos laboratorios de Lima, in vitro”. Su objetivo fue determinar los niveles de adaptación marginal de las coronas metálicas completas elaboradas en diversos laboratorios dentales en Lima, in vitro. La muestra estuvo constituida de 24 coronas metálicas completas de Cr-Co. La metodología fue de tipo descriptivo, transversal. Para la medición

de las muestras se utilizó un microscopio estereoscópico LEICA E24 HD. Los resultados fueron Laboratorio A = $229.9 \pm 88.9 \mu\text{m}$, el Laboratorio B = $210.3 \pm 98.1 \mu\text{m}$ y el Laboratorio C = $379.2 \pm 84.1 \mu\text{m}$. Se concluyó que la adaptación marginal de las coronas completas que se pudieron medir, en su mayoría no conservaron los límites aceptados en las diferentes caras de la pieza dentaria y fueron mayores a $120 \mu\text{m}$.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1. Adaptación marginal

La adaptación marginal e interna de las prótesis fijas es un tema de bastante importancia en la rehabilitación protésica, ya que una inadecuada adaptación podría producir irritación de la encía, disolución del cemento y por ende el fracaso del tratamiento, al mismo tiempo influye bastante en el diseño de la preparación, los procedimientos del laboratorio y la cementación.¹ La adaptación marginal es de los criterios con mayor realce cuando hablamos de una exitosa duración de largo plazo de las de la implantación protésica fija, juntamente con otros criterios como resistencia a fracturas y estética, siendo de amplia investigación en la literatura. De modo que discrepancias de 50 y 120 μm son consideradas como resultado aceptable relacionando la durabilidad de cofias.¹⁰

Los desajustes en prótesis fijas podrían dañar la resistencia de fracturas y disminuir la durabilidad, también los efectos conocidos mencionados anteriormente referente a las lesiones de los tejidos, la aparición de las lesiones cariosas en el borde del tallado o la disipación cemento.⁴

Según Holmes, el término de desajuste es tomado de distintos puntos de vista, entre el punto externo o interno de la cofia y el muñón. Por tal razón se definen los siguientes términos:

- Ajuste marginal: Espacio más corto adecuado entre la superficie del muñón y la cofia.⁴
- Ajuste marginal: Tramo más pequeño adecuado de la superficie del muñón y cofia.⁴

- Desajuste marginal: El espacio recto entre la preparación a nivel del margen y la restauración.⁴
- Adaptación interna: Ajuste recto con medida entre la del plano interno de la cofia y la pared axial de la preparación.⁴
- Discrepancia del margen vertical: El desajuste marginal vertical que se mide paralelamente a la vía de inserción de la cofia.⁴
- Discrepancia marginal horizontal: el desajuste marginal horizontal medido paralelamente a la vía de inserción de la restauración.⁴
- Discrepancia axial: La medida perpendicular desde la superficie interna de la cofia a la pared axial de la preparación, 2 mm de la corona al ángulo cavo superficial.⁴
- Margen sobrecontorneado: El espacio perpendicular desde el margen de la restauración al desajuste marginal, lo que sobrepase la restauración a la línea de terminación.⁴
- Margen infracontorneado: El espacio entre el ángulo cavo superficial de la pieza y el ajuste marginal, es decir la pieza dentaria sobrepasa la restauración.⁴
- Discrepanción marginal total: La combinación angular del sobrecontorneado o infracontorneado con el desajuste marginal.⁵
- El ajuste ideal ocurre cuando el límite de la cofia coincide con el ángulo cavo superficial de la pieza concuerden siendo ese el objetivo principal del protesista.⁵

2.2.2 Espacio biológico.

En el cuerpo humano, el tejido ectodérmico sirve para proteger contra la invasión de bacterias y otros materiales extraños. Sin embargo, tanto los dientes como las prótesis dentales deben atravesar esta barrera defensiva. El sello natural que se

desarrolla alrededor de ambos, protegiendo el hueso alveolar de infecciones y enfermedades, se conoce como ancho biológico. El ancho biológico se define como la dimensión del tejido blando, que se adhiere a la porción de la corona del diente hasta la cresta del hueso alveolar. Las mediciones realizadas a partir de los componentes dentogingivales de 287 dientes individuales de 30 muestras de autopsia establecieron que existe una relación proporcional definida entre la cresta alveolar, la inserción del tejido conectivo, la inserción epitelial y la profundidad del surco. Informaron las siguientes dimensiones medias: una profundidad de surco de 0,69 mm, una inserción epitelial de 0,97 mm y una inserción de tejido conectivo de 1,07 mm. Con base en este trabajo, el ancho biológico comúnmente se establece en 2,04 mm, lo que representa la suma de las medidas del tejido conjuntivo y epitelial.¹¹

El ancho biológico es esencial para preservar la salud periodontal y eliminar la irritación que pueda dañar el periodonto (restauraciones protésicas, por ejemplo). El milímetro que se necesita desde la parte inferior del epitelio de unión hasta la punta del hueso alveolar es responsable de la falta de inflamación y resorción ósea y, como tal, del desarrollo de periodontitis.¹¹ La dimensión del ancho biológico no es constante, depende de la ubicación del diente en el alvéolo, varía de un diente a otro y también del aspecto del diente. Se ha demostrado que 3 mm entre el margen de la preparación y el hueso alveolar mantienen la salud periodontal durante 4 a 6 meses. Estos 3 mm constituyen una unión de tejido conectivo supracrestal de 1 mm, un epitelio de unión de 1 mm y 1 mm de surco gingival en promedio. Esto permite un ancho biológico adecuado incluso cuando los márgenes de la restauración se colocan 0,5 mm dentro del surco gingival.¹³

2.2.3 Diseño del margen o terminaciones cervicales

La ubicación de los márgenes depende de los siguientes factores:

Grado de higiene bucal del paciente, susceptibilidad del individuo a las caries y margen gingival a los irritantes, también las características morfológicas de la encía marginal, estética, presencia de caries radicular.¹⁴

2.2.3.1 Clasificación según Ubicación:

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

Características:

La ventaja es facilitar el tallar e impresión y facilita el trabajo de laboratorio, permitiendo el higiene correcto y menor tiempo clínico. Solo presenta una desventaja, ser antiestético.¹⁴

Subgingival: La restauración se localiza debajo de la encía libre¹⁴

Características:

Tiene como ventajas ser estético, mayor anclaje, altura y retención, menor susceptibilidad a las caries y como desventaja es de difícil reproducción, riesgo de daño periodontal.¹⁴

2.2.3.2 Clasificación según su forma:

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.¹⁴

Características:

Entre sus ventajas tiene una buena zona de deslizamiento, protege los prismas del esmalte, límite definido, poco desgaste y como 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. Se indica en coronas e incrustaciones metálicas.¹⁴

Chamfer Marcado: Similar a la técnica anterior, pero se profundiza el desgaste.¹⁴

Características:

Entre sus ventajas tiene un buen espesor para materiales estéticos, con muy buen espesor para la resistencia de materiales, límite definido, buen deslizamiento en el ángulo axio-cervical, que protege los prismas del esmalte. Pero es poco estético, borde metálico visible, importante desgaste dentario; Se indica en coronas metal-cerámica, incrustaciones coladas.¹⁴

2.2.4 Metal

Para la elaboración de las prótesis, se ha usado metales como el oro, un metal precioso que fue usado en coronas y puentes, que claramente hoy en día se nota poca acogida, pero que aún se usa en algunas etnias y países por su significado cultural.⁸

2.2.4.1 Las aleaciones de metal

En la actualidad, se utiliza una gran variedad de estas combinaciones en diferentes concentraciones.⁸

Las ventajas de las aleaciones de metal son su menor peso, mayor rigidez (módulo elástico), otras propiedades mecánicas beneficiosas y

su bajo costo.⁵

El metal noble es aquel que presenta características que favorecen contra la corrosión, es decir, no se oxidan como: el platino (Pt), el oro (Au), el iridio (Ir) el rodio (Rh), el paladio (Rh), el osmio (Oz), el rutenio (Ru).⁸

Clasificándose así en 3 grupos:

- **Aleaciones con alto contenido de metal noble:** Aquellos que tienen el porcentaje de 60% de metales nobles y en el que un 40% será compuesto oro.
- **Aleaciones nobles:** Aquellos que abundan en paladio-cobalto, paladio-plata.⁵
- **Aleaciones con poco contenido noble:** Aquellas que tienen menos porcentajes de metales nobles 25%. Las más conocidas son cromo-níquel y cromo- cobalto.⁵

Es por eso que las aleaciones más adecuadas para la prótesis fija son ricas en metal noble, debido a las adecuadas propiedades que presenta el oro en su composición. No obstante, actualmente por la acogida económica las aleaciones más usadas son las de metal noble, o sea cromo- cobalto y cromo-níquel.⁵

2.2.4.2 Aleaciones en cromo

Son las aleaciones compuestas del 15% al 25% de cromo en su composición, y que se encuentran adheridas a una base que ocupa el resto de su composición que podría ser el cromo o cobalto. Hay una gran cantidad de

beneficios que aporta una aleación en relación a la otra, Sin embargo, en la actualidad se sigue utilizando el níquel-cromo como primera opción en cuanto al tipo de aleación a usar.¹²

- Propiedades Físicas:

Tiene brillo característico, maleabilidad, ductilidad, son conductores de calor y electricidad, posee una gran resistencia.¹²

- Propiedades Químicas

El cromo presenta gran resistencia. No se oxida en el aire húmedo como el aire seco y calentando a una gran intensidad solo se oxida una pequeña área. Puntualizó que al someter el cromo ante un soplete de oxígeno este se oxida convirtiéndose en óxido de cromo desprendiendo chispas. Se puede conservar inalterable en contacto con el aire.¹²

Punto de fusión de 1.857 °C y punto de ebullición de 2.672 °C y densidad 7,2 g/cm³.¹²

2.2.4.3 Cromo-Cobalto

Esta aleación actualmente podemos encontrar en diferentes técnicas de confección de cofias en prótesis como, por ejemplo:

Cromo-cobalto para colar: Es la más usada con la técnica de codo con cera perdida, ya que presenta deficiencia para la corrosión que tiene esta aleación se han elaborado nuevas aleaciones de cromo-cobalto que son ricas en metales nobles.¹²

2.2.4.4 Cromo- Níquel

Aleación más usada comúnmente en el mercado odontológico, pero distintos estudios confirmaron que libera iones durante la corrosión de este material ya que el níquel es un material que causa alergias. Además de su nivel de dureza, dilatación y coeficiente de expansión térmica mucho menor que la aleación cromo-cobalto.¹²

Se dan posibles alergias en paciente hacia ciertos metales, tal como la que produce el Níquel donde aproximadamente el 10% de la población femenina y mucho menor incidencia en la población masculina, que parece presentar más alergia al cromo. Si esto pasa se opta por otras aleaciones paladio-plata, alúmina, titanio, o el circonio. El último es utilizado con mayor frecuencia puesto que el circonio se fabrica con el diseño y fresado asistido por un ordenador (CAD-CAM) es un material que no tiene reacciones alérgicas, tan duro como aleaciones metálicas no nobles (un poco más frágil) y mucho más estético y preciso.⁸

En prótesis fija el metal se trabaja por medio del colado usando la técnica de cera perdida, con excepción del metal de prótesis parciales u ortodoncia removible, que son alambre prefabricados o también existen otras tecnologías como el CAD- CAM para mecanizado de 3 o 5 ejes.¹²

2.2.5 Colado por inducción

Es un horno eléctrico en el que el calor es generado por un flujo eléctrico de un medio conductivo (un metal) en un crisol, alrededor del cual se encuentran

enrolladas bobinas imantadas.¹⁴ Es el procedimiento de fundición y tratamiento de metales con más control que con otras técnicas de calentamiento, otra ventaja que tiene es su capacidad rápida de generar calor. Como principales componentes de un sistema de calentamiento por inducción tiene: Las bobinas de refrigeración, el cuerpo de las bobinas, compuesto por las bobinas de fuerza (donde como están dispuestas físicamente es donde hay mayor agitación del baño líquido), la fuente de alimentación, la etapa de acoplamiento de las cargas, el material refractario que protegen las bobinas del baño líquido, una estación de enfriamiento y la pieza a ser tratada.¹⁵

La jerarquía de frecuencias de operación va desde la frecuencia de red (50 ó 60 Hz) hasta los 10 kHz, en función del metal que se busca licuar, la capacidad del horno y la velocidad de fundición deseada – generalmente el horno de frecuencia elevada (más de 3000 Hz) es más rápido, siendo usados mayormente en la fundición de aceros, dado que la alta frecuencia disminuye la turbulencia y previene la oxidación. Frecuencias menores generan más turbulencias en el metal, reduciendo la potencia que puede aplicarse al metal fundido.¹⁶

2.2.6 Encerado por inmersión

Es una técnica se realiza a través de un calentador de Inmersión, ya que este va aumentando la temperatura de la cera en forma escalonada. Este sistema es para elaborar pequeños casquillos adaptables que tienen un espesor homogéneo de 0,6mm, un intervalo de fusión elevado y buena estabilidad dimensional.¹⁴

III. Hipótesis

Hipótesis de investigación:

- Hi: Existe diferencia en la adaptación marginal entre cofias metálicas de cromo níquel y cromo cobalto, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad - 2019.

Hipótesis Estadística

Hipótesis nula:

- H0: No existe diferencia en la adaptación marginal entre cofias metálicas de cromo níquel y cromo cobalto, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad - 2019.

Hipótesis alterna

- H1: Si existe diferencia en la adaptación marginal entre cofias metálicas de cromo níquel y cromo cobalto, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad - 2019.

IV. Metodología

4.1 Diseño de investigación:

Esta investigación fue de diseño

Experimental puro: porque existió manipulación de la variable independiente para causar un efecto en la variable dependiente¹⁸

Cuantitativo: porque buscó cuantificar los datos obtenidos de una población con respecto a un tamaño de muestra, para ser analizados estadísticamente.¹⁸

Prospectivo: porque los datos de la investigación se fueron adjuntando a medida que la investigación se vaya realizando.¹⁸

Transversal: porque todas las variables fueron medidas en un solo tiempo y/u ocasión¹⁸

Analítico: porque plantea y propone hipótesis.¹⁸

4.2 Población y muestra

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

Criterio de inclusión: Cofias correctamente elaboradas de Cr-Ni y Cr-Co

Criterio de exclusión: Cofias que tenían defectos y burbujas.

Tamaño de muestra:

Para determinar el tamaño de la muestra, por ser experimental se empleó 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 99% ($\alpha=0.01$, $Z=2.57$), y una potencia en la prueba del 80% ($\beta=0.20$, $Z=0.84$), para ($DE/d=0.65$).

$$n = 2(2.57 + 0.84)^2(0.65)^2$$

$$n = 10$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra de cada grupo fue de 10 especímenes para cada tipo de cofias.

Muestra:

El tipo de muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, formándose 2 grupos de estudio de 10 especímenes cada uno.

4.3 Tabla de operacionalización de variables

Variable dependiente	Definición conceptual	Indicador	Tipo	Escala de dimensiones	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. ¹⁹	Microfotografía tomada por estereomicroscopio	Cuantitativa	Razón	µm
Variable independiente	Definición conceptual	Indicador	Tipo	Escala de dimensiones	Valores
Metal de la cofia	Es la infraestructura para prótesis fija que tiene como objetivo colocarse sobre el pilar tallado. Se produce la adaptación o ajuste interno entre la superficie de la preparación y la superficie interna de la restauración, proporcionando retención. ¹⁹	Etiqueta comercial del material	Cualitativa	Nominal	Ni-Cr Y Cr-Co

4.4 Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica: Observación

Instrumento de recolección de datos

El instrumento que se utilizó para medir las cofias metálicas de Cr- Ni y Cr- Co fue el estereomicroscopio el cual está equipado con diversos detectores, el detector de electrones secundarios para obtener imágenes de alta resolución SEI (Secondary Electron Image), un detector de electrones retrodispersados que permite la obtención de imágenes de composición y topografía de la superficie BEI (Backscattered Electron Image), y un detector de energía dispersiva EDS (Energy Dispersive Spectrometer) permite coleccionar los Rayos X generados por la muestra y realizar diversos análisis semicuantitativo y de distribución de elementos en superficies.¹⁸

Procedimiento de experimentación

De la preparación de la muestra para observación

Se preparó la matriz donde fue colocado el diente tallado, colocando con un marcador las caras del diente según corresponde en la matriz para evitar confusiones, 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, con fines de obtener mejores resultados en la medición, otro instrumentó que se utilizó prensa sujetadora para evitar el desplazamiento de las cofias sobre el diente.¹⁴

Para el tallado del diente matriz:

Se seleccionó un primer molar superior (diente natural). Se realizará el tallado correspondiente, el tipo de hombro que se realizó fue chamfer. Esto fue ejecutado por un especialista del área de rehabilitación oral, de acuerdo al protocolo de tallado correspondiente para dientes posteriores.¹⁴

El diente debidamente tallado se fijó en un cubo de acrílico transparente cuyas medidas serán de 3 cm por 3 cm lo que ayudó a tener un mejor manejo de la muestra frente al tallado y la medición en el estereomicroscopio.

Para tallar la pieza dental se realizó el siguiente protocolo:

Protocolo para tallado de piezas posteriores, realización de línea de terminación hombro chamfer:

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 tendrá una profundidad de 2 mm, uniéndolo entre sí conformando el tallado oclusal siguiendo la anatomía del primer molar.

Desgaste cara vestibular: Tuvimos varios surcos con una profundidad de 1.5 mm, las cuales tienen que unirse entre sí utilizando una fresa diamantada truncocónica extra larga, con el extremo redondeado. En cuanto a la punta esta dió la forma de la terminación cervical de 1 a 1.5 mm la cual rodeó el festoneado de la encía marginal y seguirá la forma de la cara vestibular de mesial a distal.¹⁴

Desgaste de la cara palatina: con ayuda de una fresa tronco-cónica extra larga, de extremo redondeado, se realizó los desgastes siguiendo la forma y convergencia oclusal 2/3 cervicales.¹⁴

Desgaste de caras proximales: con ayuda de una fresa diamantada tronco-cónica extra larga más pequeña, se desgastó 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 tuvo que tener una angulación de 10°, llevándolo paralelo al eje mayor del diente.

Terminación y pulido: de acuerdo al tallado se dieron los últimos detalles o terminaciones para esto utilizamos fresas de diamante de grano fino y discos soflex para mejorar la adaptación de las cofias.¹⁴

De la elaboración de la matriz en yeso:

Una vez se obtuvo el tallado pasamos a tomar impresión a la matriz y diente correspondiente, para esto se utilizó silicona de adición (PRESIDENT de coltene). La técnica utilizada fue en un solo paso mezclando la fluida y la pesada al mismo tiempo.

Una vez obtenida 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.¹⁷

Para la elaboración de cofias metálicas:

Se enceró el muñón de yeso para la elaboración de las cofias la técnica 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, concluido el encerado se procede a colocar los bebederos en cada cofia se procedió hacer incluidas, utilizamos revestimientos “vellavest SH” de BEGO. Luego se llevó a calentar en un horno para colados convencional, una vez caliente se colocó las pastillas de verabond Ni-Cr y Verasotf Cr- Co para ser fundidas esto se hace con un soplete utilizando gas y oxígeno, todo este proceso se realizó en el laboratorio dental especializado López, en la ciudad de Trujillo

Medición de la adaptación de las cofias metálicas.

Se realizó la colocación del diente con la cofia puesta, en el lente ocular del estereomicroscopio, se prosiguió al llenado de nitrógeno en la cámara del microscopio, para que se pueda visualizar la adaptación, del hombro del diente y la cofia, se hizo la medición por las caras mesiales, linguales, distales, vestibulares, dichas mediciones se reflejó en el monitor del aparato de medición en el cual se pudo realizar primer la captura de cada medición y luego se realizó la medición con el programa que tiene la herramienta, tomas todas las medidas fueron llenadas en el una tabla adecuada para recolectar los datos, que finalmente fueron enviados al estadístico para la elaboración de tablas y cuadros para el estudio.

4.5 Plan de análisis

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS versión 25, 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, desviación estándar, y varianza.

Por otro lado, para la comparación entre las dos variables se utilizó la prueba T-student, con su respectivo nivel de significancia 0.05, para dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados.

4.6 Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	TIPO	POBLACIÓN
Comparación de la adaptación marginal entre cofias metálicas de cromo níquel y cromo cobalto, Trujillo 2019	¿Existe diferencia en la adaptación marginal entre cofias metálicas de Ni - Cro y Cr-Co coladas?	<p>Objetivo general:</p> <p>Comparar la adaptación marginal entre cofias metálicas de Cr -Ni y Cr- Co.</p> <p>Objetivo específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la adaptación marginal de cofias metálicas de Cr-Ni en las superficies mesial, distal, vestibular y lingual - Determinar la adaptación marginal de cofias metálicas de Cr-Co en las superficies mesial, distal, vestibular y lingual. 	Existe diferencia en la adaptación marginal de las cofias de Ni-Cro y Cro-Co coladas	<p>Dependiente</p> <p>Adaptación marginal.</p> <p>Independiente</p> <p>Cofias protésicas</p>	<p>-Experimental</p> <p>-Cuantitativo</p> <p>-Prospectivo</p> <p>-Transversal</p> <p>-Analítico.</p>	<p>Población:</p> <p>Cofias fabricadas de Ni-Cr (verabond)</p> <p>Cr-Co (verasotf)</p> <p>Muestra:</p> <p>10 cofias fabricadas en Ni-Cr (verabond)</p> <p>10 Cr-Co (verasotf)</p>

4.7 Principios éticos

El presente estudio, fue un estudio se realizó con piezas dentales extraídas por motivos periodontales las cuales fueron trabajadas en un laboratorio. Además, esta investigación se basó en el Código de Ética de la Universidad ULADECH²² y en las consideraciones de bioseguridad para la manipulación y desechos de los materiales de laboratorio, los cuales serán dirigidos por el ingeniero de materiales de la UNT. En el cual se respetó la integridad científica debido que nuestra investigación, no causa riesgos y daños a quienes participan, además se respeta la beneficencia no maleficencia, no causa daño y maximiza los beneficios de la investigación.

V. Resultados

5.1 Resultados

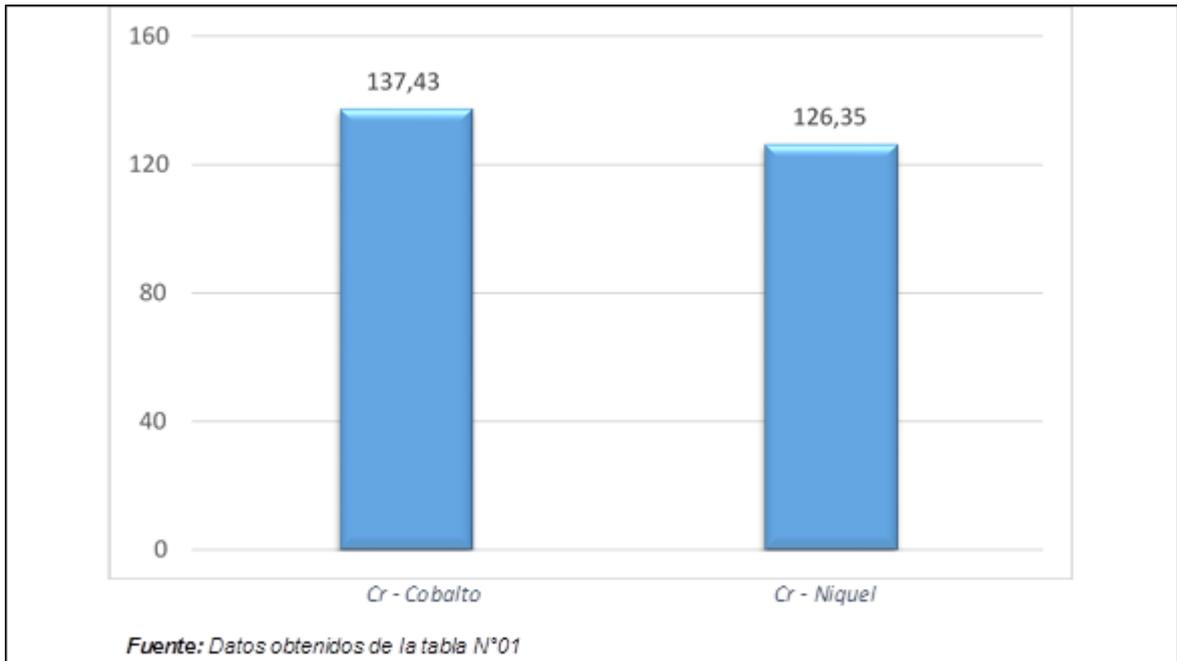
Tabla 1: Adaptación marginal de cofias metálicas de Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer.

<i>Cofias Metálicas</i>		
	<i>Cr – Cobalto</i>	<i>Cr - Niquel</i>
Media	137.43	126.35
DE	11.09	4.94
Varianza	123.0	24.4
Estadístico t		2.89
Sig (p)		0.013

Fuente: Elaboración del autor/ficha de recolección de datos

*Prueba T-student

Gráfico 1: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer.



Interpretación: Comparando la adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer, se obtuvo un $p=0.013$ ($p<0.05$), indicando que si existe una diferencia significativa. Así mismo Cr-Co presenta una media 137.43, y una desviación estándar de 11.09, mientras que Cr-Ni presenta una media 126.35, y una desviación estándar de 4.94.

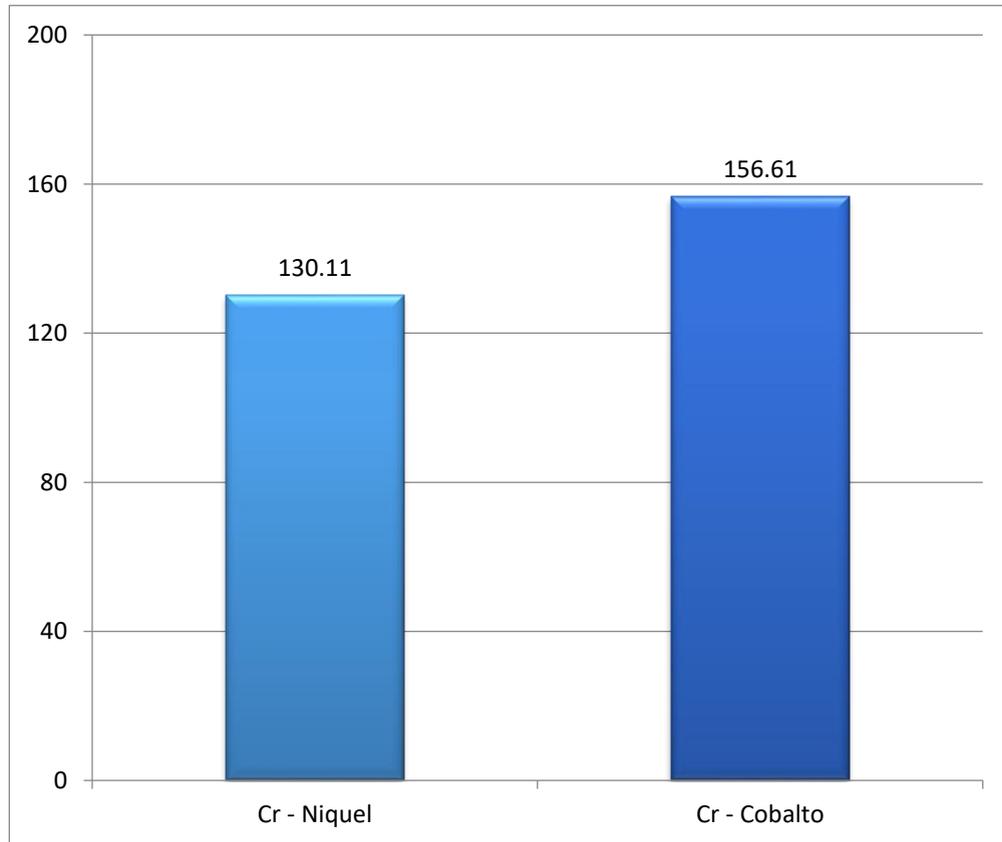
Tabla 2: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Mesial).

Mesial μm		
	Cr - Níquel	Cr - Cobalto
Media	130.11	156.61
DE	23.21	5.24
Varianza	538.55	27.48
Estadístico t		3.58
Sig (p)		0.006

Fuente: Elaboración del autor/ficha de recolección de datos

*Prueba T-student

Gráfico 2: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Mesial).



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N°02

Interpretación: Comparando la adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Mesial), se obtuvo un $p=0.006$ ($p<0.05$), indicando que si existe una diferencia significativa. Así mismo Cr-Ni presentó una media 130.11, y una desviación estándar de 23.21, mientras que Cr-Co presentó una media 156.61, y una desviación estándar de 5.24.

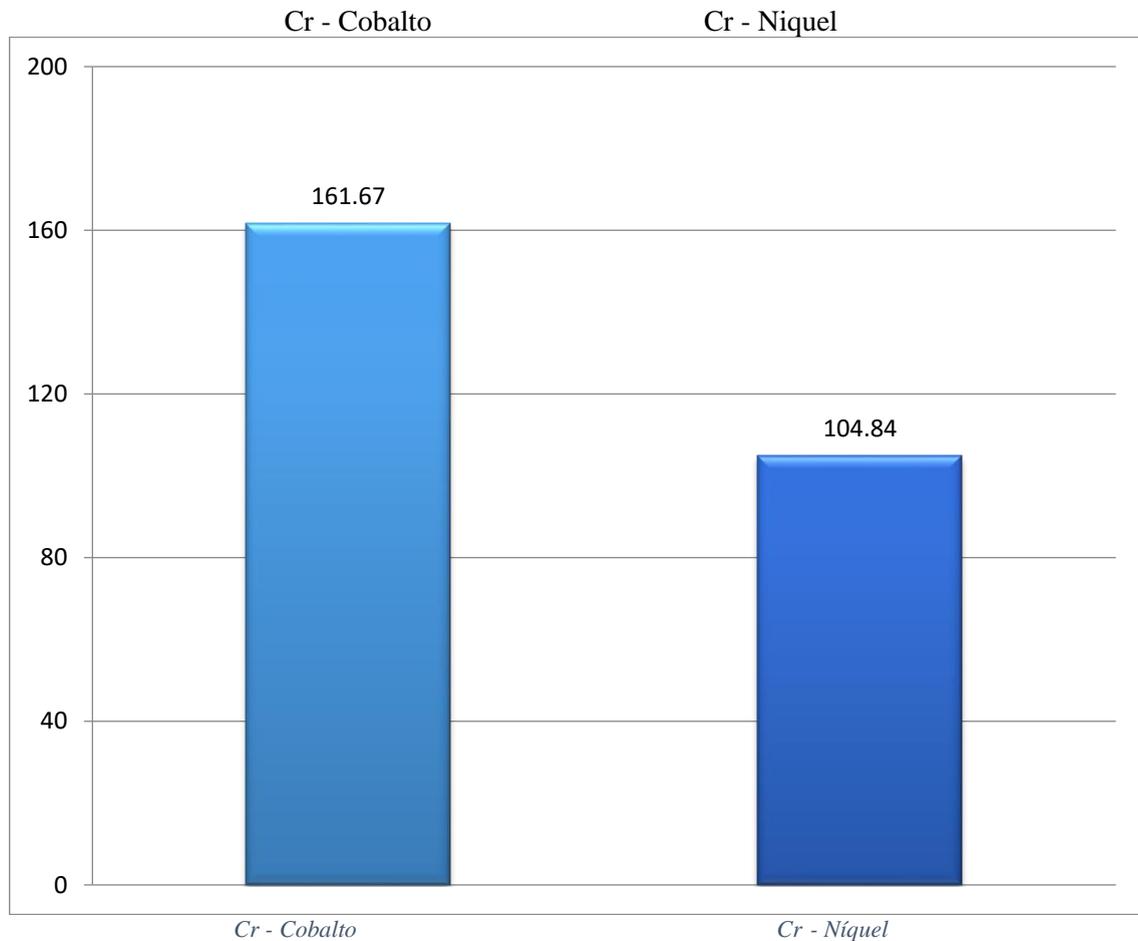
Tabla 3: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Distal).

Distal μm		
	Cr – Cobalto	Cr – Níquel
Media	161.67	104.84
DE	49.68	16.55
Varianza	2468.20	274.00
Estadístico t		3.67
Sig (p)		0.005

Fuente: Elaboración del autor/ficha de recolección de datos

*Prueba T-student

Gráfico 3: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Distal).



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N°03

Interpretación: Comparando la adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Distal), se obtuvo un $p=0.005$ ($p<0.05$), indicando que si existe una diferencia significativa. Así mismo Cr-Co presentó una media 161.67, y una desviación estándar de 49.68, mientras que Cr-Ni presentó una media 104.84, y una desviación estándar de 16.55.

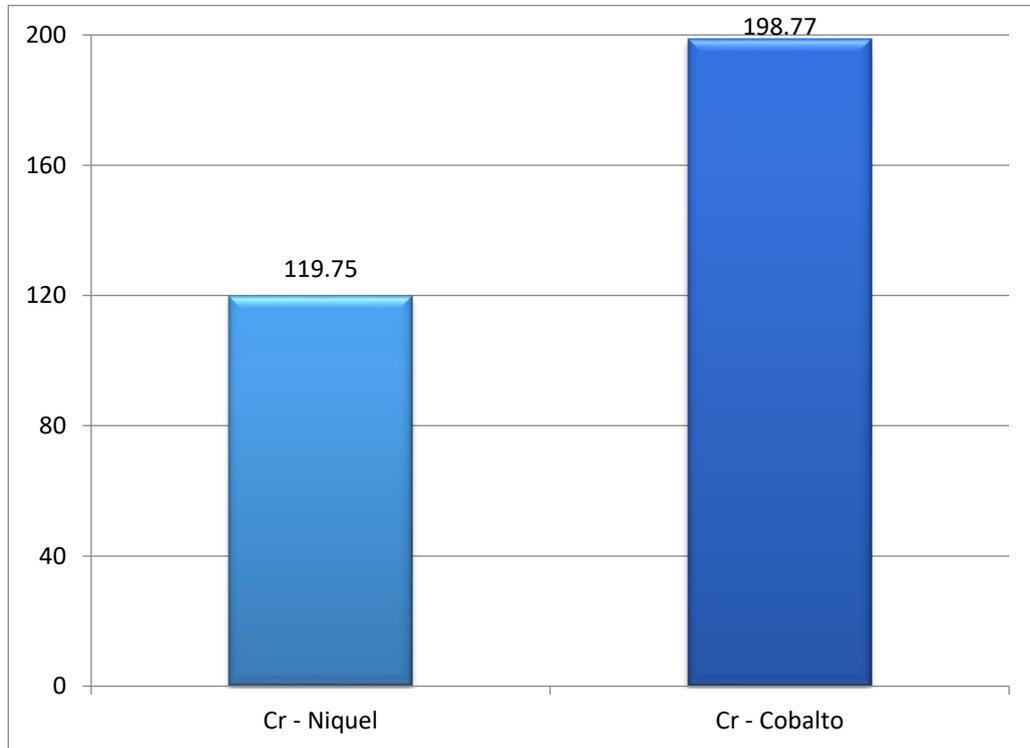
Tabla 4: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Lingual).

Lingual μm		
	Cr - Níquel	Cr - Cobalto
Media	119.75	198.77
DE	47.25	13.25
Varianza	2232.48	175.60
Estadístico t		5.78
Sig (p)		0.000

Fuente: Elaboración del autor/ficha de recolección de datos

*Prueba T-student

Gráfico 4: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Lingual).



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N°04

Interpretación: Comparando la adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (lingual), se obtuvo un $p=0.000$ ($p<0.05$), indicando que si existe una diferencia significativa. Así mismo Cr-Ni presentó una media 119.75, y una desviación estándar de 47.25, mientras que Cr-Co presentó una media 198.77, y una desviación estándar de 13.25.

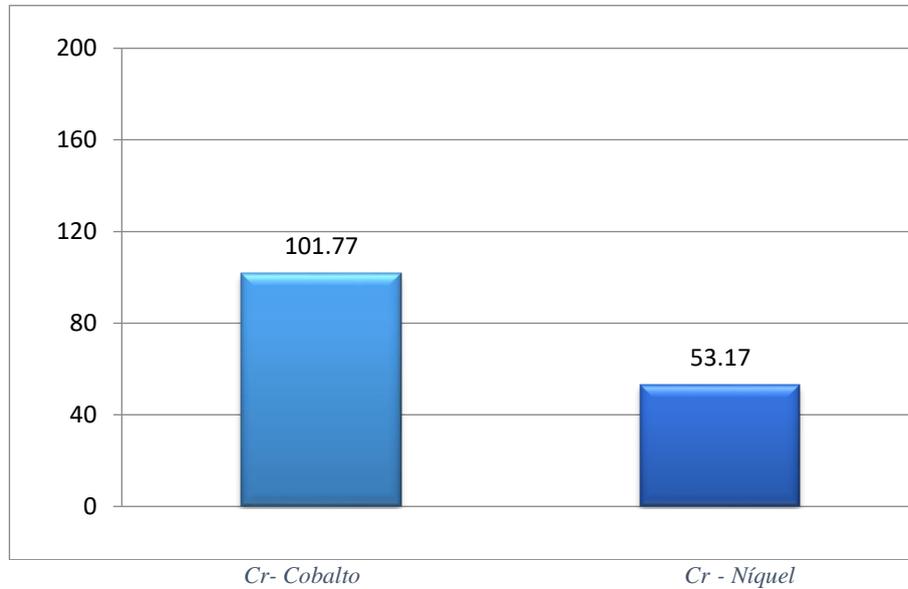
Tabla 5: Adaptación marginal entre cofias de metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Vestibular).

Vestibular μm		
	Cr - Cobalto	Cr - Níquel
Media	101.77	53.17
DE	8.73	4.42
Varianza	76.21	19.56
Estadístico t		16.07
Sig (p)		0.000

Fuente: Elaboración del autor/ficha de recolección de datos

*Prueba T-student

Gráfico 5: Adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Vestibular).



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N°05

Interpretación: Comparando la adaptación marginal entre cofias metálicas Cromo-Níquel y Cromo-Cobalto, según terminación cervical tipo hombro chamfer (Vestibular), se obtuvo un $p=0.000$ ($p<0.05$), indicando que si existe una diferencia significativa. Así mismo Cr-Co presentó una media 101.77, y una desviación estándar de 8.73, mientras que Cr-Ni presentó una media 53.17, una desviación estándar de 4.42.

5.2 Análisis de resultados

Los resultados de esta investigación demostraron que la aleación Cromo – Níquel (Cr-Ni) presentó una mejor adaptación marginal frente al Cromo – Cobalto (Cr-Co) según terminación cervical tipo hombro Chamfer estos resultados concuerdan con estudios realizados por Robayo B,² quien determinó que la aleación Cr-Ni presentó una adaptación marginal comprendida dentro de los límites clínicamente aceptables, esto es debido a las propiedades características de cada metal comprendido en la aleación, de acuerdo con Pulido R,³ el Cromo (Cr) como elemento base en la aleación presenta una gran versatilidad en el proceso de fundición sumado a una elevada capacidad para homogenizarse en aleaciones con diferentes metales de transición así como una gran facilidad para el traslado e intercambio de iones metálicos con otros metales o elementos involucrados en la aleación, esto sumado a un coeficiente de 8.5 en la escala de dureza de Mohs le otorga rigidez y propiedades anti distorsión a las cofias elaboradas¹¹.

Al interactuar en una aleación con el elemento Níquel (Ni) que presenta una muy elevada ductilidad y maleabilidad causa una sinergia potenciando estas propiedades además de influir de manera muy leve en la dureza del colado final dado que el Ni presenta un coeficiente de 5.0 en la escala de dureza de Mohs, a comparación de los 4.0 característicos del Cobalto (Co) que merma la dureza final, constituyen una aleación final con una excelente maleabilidad para ser trabajado de forma manual, con propiedades anti distorsión logrando que las cofias diseñadas mantengan los parámetros calculados para las caras de cada pieza dental reduciendo así el error final al calzar cada cofia, lo que se ve

reflejado en una mejor adaptación marginal con valores ubicados dentro de los límites clínicamente aceptables⁹.

A la vez los resultados obtenidos presentan diferencias con los resultados obtenidos por Requena C.⁴, Pantoja B.⁵ y Gutiérrez C.¹ quienes determinaron que una aleación de Cr-Co presenta una mejor adaptación marginal esto es debido a la técnica empleada para la confección de cofias en donde estos autores emplean sistemas automatizados entre ellos CAD/CAM el cual brinda una mejor precisión de corte, colación y fresado lo que resulta en una gran disminución del error humano, reflejándose en una mejor adaptación marginal, a comparación de la destreza manual empleada para la aleación de Cr-Ni⁸.

La escasa presencia de un sistema automatizado para las aleaciones Cr-Ni de acuerdo con investigaciones previas realizadas por Velezmoro M.⁸ radica en las propiedades alergénicas y tóxicas a largo plazo presentadas por estas aleaciones, mediante la acción de desprendimiento iónico, motivo por el cual es reemplazado por aleaciones Cr-Co y los sistemas automatizados son desarrollados en función a estas aleaciones, esto concuerda con estudios realizados por Riega H.⁹ y Flores V.⁶ quienes determinaron que las aleaciones Cr-Ni gracias a su capacidad maleable y dúctil son más adecuadas para realizar las cofias con técnicas que emplean destreza manual, sin embargo las aleaciones Cr-Co al reducir la maleabilidad y ductilidad resultan en menos adecuadas para el trabajo con destreza manual pero perfectamente adecuadas para los sistemas automatizados, sin embargo de acuerdo con la destreza del profesional ambas técnicas pueden alcanzar valores considerados dentro de los rangos clínicamente aceptables, según tipo de corte, zona y punto interno¹².

VI. Conclusiones

1. Las cofias de metal Cr-Ni presentaron mejor adaptación marginal que las cofias de metal Cr-Co.
2. Las cofias de metal Cr-Ni, presentaron mejor adaptación marginal en las superficies mesial, distal, lingual y vestibular
3. Las cofias de metal de Cr-Co presentaron menor adaptación en las superficies mesial, distal, lingual y vestibular.

Aspectos complementarios

- Realizar investigaciones experimentales sobre adaptación marginal con materiales diferentes para la infraestructura y usando sistemas digitales para la confección ya que los resultados de esas investigaciones pueden ayudar a los odontólogos con la elección del material más preciso para sus trabajos.

- Promover el interés en los profesionales de rehabilitación oral o incentivar a los alumnos de la ULADECH el deseo de capacitarse en el conocimiento de los diversos materiales con los que se cuentan para los trabajos de rehabilitación con prótesis fija.

Referencias bibliográficas:

1. Gutiérrez C. 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]. 2018. Disponible en: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3964/Adaptacion_GutierrezChanjon_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. 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]. 2018. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8500/1/UDLA-EC-TOD-2018-69.pdf>
3. Pulido R. Comparación de la adaptación marginal e interna de cofias coladas en dos sistemas de aleaciones; [Tesis]. Revista Colombiana de investigación en Odontología 2014.
4. Requena S. Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera pérdida colado por centrifugación convencional e inducción. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2019 Ene [citado 2020 Feb 06] ; 29(1): 39-48. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552019000100005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v29i1.3493>.
5. Pantoja P. Evaluación in vitro de la adaptación de cofias de aleación cobalto-cromo, fabricadas con dos técnicas de cera perdida coladas por

centrifugación y realizadas sobre dos líneas de terminación. [Tesis]. 2018.
disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/3959>

6. Flores V. Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera perdida colada por centrifugación convencional y fusión selectiva por láser. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2017 Abr [citado 2019 Sep 11] ; 27(2): 88-100. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101943552017000200005&lng=es.
<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v27i2.3139>.
7. Loarte C. 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]. 2018.
http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1401/Comparacion_LoarteCampos_Micarla.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. 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; Perú; 2016
Disponible:<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2558/VELEZMORO%20GUEVARA%20.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

9. Riega J. Comparación in vitro del grado de adaptación de cofias coladas unitarias de cromo níquel antes y después de la aplicación de la cerámica; [Tesis]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas; Perú, 2014.
10. Cuevas K. Niveles de adaptación marginal de corona metálicas completas de diversos laboratorios de Lima, in vitro. [Tesis]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2014. Disponible en :
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4069/Cuevas_tk.pdf;jsessionid=ACA09BD3F881DB2B1D63E9A8EF884217?sequence=1
11. Díaz N. Frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos y prevalencia de caries dental en escolares venezolanos de estrato socioeconómico bajo. Acta Odontológica Venezolana. (TESIS) Universidad de Carabobo, (Marzo, 2014). <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2013/2/art-5/>
12. Sorbera. J. Estudio comparativo sobre la adaptación de cofias metálicas para porcelana dental, realizadas sobre modelos refractarios y no refractarios”; Universidad Católica de Córdoba; Argentina; 2013.
<https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/download/485/704>.
13. Moreno M. Comparación De La Adaptación Marginal De Cofias Coladas En Metal Base Utilizando Técnica De Sellado Marginal Manual Y Asistida Por Computador; Rehabilitador Orai Fundación Cieo; 2016.
http://www.unicieo.edu.co/revistaodontos/odontos40/COMPARACION_DE_LA_ADAPTACION_MARGINAL_COFIAS_COLADAS_METAL

[BASE UTILIZANDO TECNICA SELLADO%20MARGINAL%20MANUAL%20Y%20ASISTIDA%20POR%20COMPUTADOR.pdf](#)

14. Shillingburg H. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fijas. 3ª Ed. México: Artes médicas; 2003.
15. Sepúlveda R; Evaluación Del Sellado Marginal Por Microscopía Electrónica De Barrido Del Sistema Cad/Cam Vs Patrón De Cera Manual; Aguascalientes, 2015.
16. Domingo V; Reparaciones En La Infraestructura De La Restauración Metal-Cerámica A Través De La Técnica De Colado Secundario; Rev.Odontol. Dominic. P. 219-34, 2017
17. Suárez M; Evaluación Del Sellado Marginal De Coronas De Titanio Colado Y Mecanizado Con Dos Líneas De Determinación; (Tesis)Universidad Complutense De Madrid,2013
18. Medina S; Caracterización de Nanofibras de Óxido de Vanadio sintetizadas por el método de Electrohilado. Centro de investigacion de materiales avanzados; (Tesis para obtener el grado de maestria en nanotecnología).2014. Available from: <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/753/1/SergioRicardeJesúsMedinaCamara%2CJesúsPeetManzón%2CJoséLaureanoRodríguezAlonzoMaestríaenNanotecnología.pdf>
19. Hernández R. Metodología de la investigación. 5ta edición. México. MC Graw Hill editorial. 2010.
20. Pérez M. Comparación de la adaptación marginal en cofias de zirconio utilizando dos técnicas: CAD/CAM y Pantográfico. (Tesis). Universidad

San Francisco de Quito. 2014. Disponible en:

<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4571/1/113543.pdf>

21. Cruz R. Universal de bioética y derechos humanos de UNESCO. Rev. méd. Chile [Internet]. 2005 Sep [citado 2020 Feb 11]; 133(9): 1120-1122.

Disponible en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872005000900019&lng=es.<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872005000900019>

22. Comité institucional de ética en investigación código de ética para la investigación Chimbote- Perú: ULADECH Católica; 2019 p. 1 de 6.

<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>

Anexos

ANEXO 1



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 28 de octubre del 2020

Mgtr. Ing. HERNÁN ALVARADO QUINTANA
DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

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 IV, nuestro alumno, POLO VILLACORTA, Jerson Franz; debe llevar a cabo el desarrollo de su proyecto de tesis titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS DE CROMO NÍQUEL Y CROMO COBALTO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2019**. Así mismo para realizar el presente trabajo se ha seleccionado a su digna institución motivo por el cual se solicita dar las facilidades a nuestra alumna y pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de tesis.

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

Atentamente

P. P. José Pineda Caceres
CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

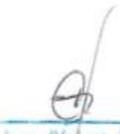
ANEXO 2:

CONSTANCIA

Yo, IMER CORDOVA SALINAS, con DNI 10275995, Rehabilitador Oral- Docente De Oclusión y rehabilitación oral, en la Facultad De Ciencias De La Salud, Escuela Profesional De Odontología De La Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote – Sede Trujillo, con registro del COP N° 7726.

Mediante la presente dejo constancia de haber colaborado con el alumno POLO VILLACORTA JERSON FRANZ, estudiante de la Facultad De Ciencias De La Salud, Escuela Profesional De Odontología De La Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote – Sede Trujillo, identificado con DNI 47949653, en la ejecución de la parte odontológica planteada en el proyecto de tesis titulada ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS DE CROMO NÍQUEL Y CROMO COBALTO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD – 2019.

Se expide esta constancia a solicitud del interesado para los fines que estime pertinentes



Imer Córdova Salinas
CIRUJANO - DENTISTA
7726, 7726

ANEXO 3

CONSTANCIA

Yo, **HERNAN ALVARADO QUINTANA**, Ingeniero - Docente del departamento de Ingeniería de Materiales de la Facultad de Ingenieros de la Universidad Nacional de Trujillo, con código CIP 40004

Mediante el presente dejo constancia de haber colaborado y asesorando en la toma de mediciones de las Cofias Metálicas Cromo Níquel y Cromo Cobalto En El Laboratorio De Materiales De La Universidad Nacional De Trujillo, al alumno **POLO VILLACORTA, JERSON FRANZ**, identificado con DNI: 47949653, con domicilio legal Manuel Arévalo III etapa Mz C 18 Lt 7- La Esperanza, estudiante de la Facultad De Ciencias De La Salud, Escuela Profesional De Odontología De La Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, en la ejecución de la tesis titulada: **“COMPARACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS DE CROMO NÍQUEL Y CROMO COBALTO, TRUJILLO 2019”**

Se expide esta constancia, a solicitud del interesado, para los fines que estime pertinentes.

Trujillo 21 octubre de 2019



ING. HERNAN ALVARADO QUINTANA

Laboratorio de Materiales cerámicos
Universidad Nacional de Trujillo.

Ing. Hernán Alvarado
DOCTOR EN MATERIALES
CIP. N° 40004

ANEXO 4

INTRUMENTO DE RECOLECCION



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

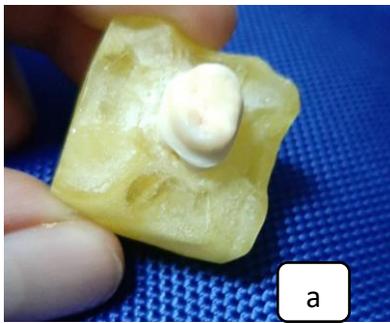
“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS DE CROMO NÍQUEL Y CROMO COBALTO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2019”

AUTOR: POLO VILLACORTA, JERSON FRANZ

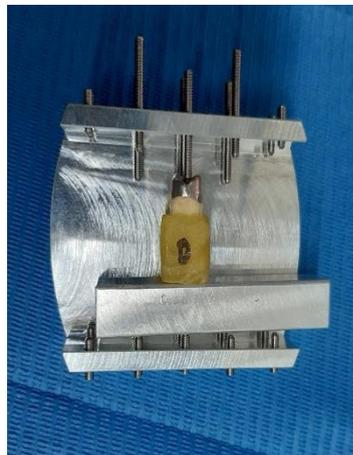
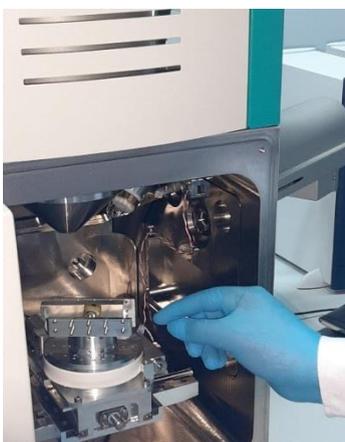
METÁLICAS Ni-Cr.	HOMBRO CHAMFER				METÁLICAS Cr- Co	HOMBRO CHAMFER			
REPETICIONES	MESIAL μm	DISTAL μm	PALATINO μm	VESTIBULAR μm	REPETICIONES	MESIAL μm	DISTAL μm	PALATINO μm	VESTIBULAR μm
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				
7					7				
8					8				
9					9				
10					10				

ANEXO 5

PREPARACION DE LOS DIENTES



a.-Tallado del diente. b.- Obtención de impresión. c.- Bebederos. d.- Colado de la cofia. e.- adaptación de cofia



Anexo 6

“COMPARACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS DE CROMO NIQUEL Y CROMO COBALTO, TRUJILLO 2019”

METÁLICAS Ni-Cr.	HOMBRO CHAMFER				METÁLICAS Cr- Co	HOMBRO CHAMFER			
REPETICIONES	MESIAL nm	DISTAL µm	Lingual µm	VESTIBULAR µm	REPETICIONES	MESIAL µm	DISTAL µm	LINGUAL µm	VESTIBULAR µm
1	115.63	241.15	59.69	96.69	1	153.85	127.20	209.32	58.47
2	123.65	197.32	99.60	94.79	2	167.85	68.56	206.01	49.51
3	158.69	176.73	45.68	102.58	3	157.47	94.07	162.69	46.78
4	120.36	105.98	198.6	99.28	4	152.69	97.5	205.03	52.65
5	145.65	220.6	136.25	103.52	5	149.98	120.65	198.05	49.56
6	105.98	110.6	152.34	96.35	6	150.89	113.52	203.08	51.93
7	165.30	98.65	102.57	89.62	7	160.03	99.68	201.06	57.69
8	152.32	129.65	165.48	108.65	8	156.25	109.65	201.09	59.63
9	102.5	176.36	136.72	105.38	9	159.36	114.85	196.28	49.89
10	110.98	159.64	100.60	120.85	10	157.69	102.69	205.08	55.62

DECLARACION JURADA

(SIN CONFLICTO DE INTERESES)

Yo, Jerson Franz Polo Villacorta identificado con DNI 47949653, domiciliado en Manuel Arévalo Mz C 18 Lt 7 -Distrito de La Esperanza - Trujillo. Estudiante de la Facultad De Ciencias De La Salud, Escuela Profesional De Odontología, de la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, DECLARO no presentar conflictos de intereses, en mi estudio de tesis, titulado ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL ENTRE COFIAS METÁLICAS DE CROMO NÍQUEL Y CROMO COBALTO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD - 2019. En fe de lo cual firmo la presente.

Trujillo, 17, de mayo de 2021



(Firma)



Huella dactilar