



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

"ADAPTACIÓN MARGINAL EN COFIAS METÁLICAS CON LA
TÉCNICA DE INMERSIÓN Y COFIAS LIBRE DE METAL CON LA
TÉCNICA CAD-CAM EN EL SECTOR ANTERIOR IN VITRO - LIMA
2021"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO
DENTISTA

Presentado por:

AUTOR: SANGAMA TRUJILLO RICARDO EUGENIO

ASESOR: Dra. CD. VERGARA PINTO BRENDA

CODIGO ORCID: 0000-0001-9570-7268

LIMA – PERÚ

2022

TESIS

“ADAPTACIÓN MARGINAL EN COFIAS METÁLICAS CON LA TÉCNICA DE
INMERSIÓN Y COFIAS LIBRE DE METAL CON LA TÉCNICA CAD-CAM EN EL
SECTOR ANTERIOR IN VITRO - LIMA 2021”

Línea de investigación

Farmacología y farmacoterapia

Asesor

Dra. CD. Vergara Pinto Brenda

Código Orcid

0000-0001-9570-7268

LIMA- PERÚ

2022

DEDICATORIA

Esta investigación se lo dedico a mis padres por enseñarme valores, principios, empeño y perseverancia para conseguir mis objetivos, a mi familia que siempre estuvo conmigo apoyándome y entregándome su amor incondicional

A mi alma mater por haberme formado bajo los principios éticos, morales y académicos.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Digital Hikma Dent, al Técnico Wilfredo Chuquizuta gerente general, que apoyo a la investigación y me brindó todo el apoyo incondicional, en el desarrollo de la ejecución. A mi asesora Dra. CD. Brenda Vergara Pinto, por la consideración y la ayuda a la culminación de la tesis. Por último, pero no menos importante a la Mg. CD. Carmen Ordoñez López, por su apoyo y consejos.

ASESOR DE TESIS:

Dra. CD. Vergara Pinto Brenda

Jurado:

1. Presidente:
Mg. CD Morante Maturana, Sara Angelica

2. Secretaria:
Mg. CD. Araujo Farje, Jessica Jazmín

3. Vocal:
Mg C.D Guevara Sotomayor, Juan César

ÍNDICE

1.	EL PROBLEMA.	12
1.1.	Planteamiento del problema	13
1.2.	Formulación del problema	14
1.2.1.	Problema general	14
1.2.2.	Problemas específicos	14
1.3.	Objetivos de la investigación	14
1.3.1	Objetivo general	14
1.3.2	Objetivos específicos	14
1.4.	Justificación de la investigación	15
1.4.1	Teórica	15
1.4.2	Metodológica	15
1.4.3	Práctica	15
1.4.4	Social	15
1.5.	Limitación de la investigación	16
1.5.1	Temporal	16
1.5.2	Espacial	16
1.5.3	Recursos	16

2.	MARCO TEÓRICO	17
2.1.	Antecedentes de la investigación	18
2.2.	Base teórica	22
2.3.	Formulación de la Hipótesis	33
2.3.1.	Hipótesis general	33
3.	MÉTODOLOGIA	34
3.1.	Método de investigación	35
3.2.	Enfoque investigativo	35
3.3.	Tipo de investigación	35
3.4.	Diseño de la investigación	35
3.5.	Población y muestra	35
3.6.	Variables y Operacionalización	37
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
3.7.1.	Técnica	37
3.7.2.	Descripción de instrumentos	40
3.7.3.	Validación	40
3.7.4.	Confiabilidad	40
3.8.	Procesamiento de datos y análisis estadísticos	40
3.9.	Aspectos éticos	40
4.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	42
4.1.	Resultados	43
4.2.	Discusión	47
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1.	Conclusiones	50

5.2.	Recomendaciones	50
6.	REFERENCIAS	51
	ANEXOS	55

	Índice Tablas/Gráficos.	Pág.
TABLA N° 1: Porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.		43
GRÁFICO N° 1: Porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.		43
TABLA N° 2: Adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión en el sector anterior.		44
GRÁFICO N° 2: Adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión en el sector anterior.		44
TABLA N° 3: Adaptación marginal en cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.		45

GRÁFICO N° 3: Adaptación marginal en cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.	45
TABLA N° 4: Comparación de la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.	46
GRÁFICO N° 4: Comparación de la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.	46

Resumen

Objetivo: Determinar la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

Metodología: Se emplearon 2 tipos de materiales utilizados comúnmente para la elaboración de coronas dentales en el sector anterior. Estas fueron 12 cofias metálicas de cromo-cobalto realizadas con la técnica de inmersión y 12 cofias libres de metal realizadas con la técnica de CAD-CAM. Estas cofias se confeccionaron sobre un modelo de yeso de una pieza dental 1.1 (incisivo central derecho) que se talló y tomó impresión previamente, necesitándose 24 modelos de yeso, 12 para cada grupo de estudio. Confeccionadas las cofias estas fueron cementadas sobre los modelos y se procedió al corte de las mismas exponiéndose el lado vestibular y palatino, una vez obtenido ambos lados de las cofias cementadas, se midieron el grosor de cemento de la porción cervical y medial que había entre la cara vestibular y la porción de la cofia que la representa e igualmente se midió la cara palatina y su porción de

la cofia. **Resultados:** Los resultados evidenciaron que solo el 79.2% de las cofias metálicas alcanzaron la adaptación marginal. Mientras que el 100% de las cofias libres de metal si consiguieron la adaptación. Por otro lado, al comparar la adaptación marginal de las cofias se pudo evidenciar que la adaptación marginal de las cofias metálicas fue de 75.35 y la adaptación marginal de las cofias libres de metal fue de 10.54. **Conclusión:** Las cofias libres de metal con la técnica de CAD-CAM consiguieron una mejor adaptación marginal que las cofias metálicas con la técnica de inmersión.

Palabras Clave: adaptación marginal, CAD-CAM, libre de metal.

Abstract

Objective: Determine the difference in marginal adaptation in metal copings with the immersion technique and metal-free copings with the CAD-CAM technique in the anterior sector. **Methodology:** Two types of materials commonly used for the preparation of dental crowns in the anterior sector were used. These were 12 metallic cobalt-chrome copings made with the immersion technique and 12 metal-free copings made with the CAD-CAM technique. These copings were made on a plaster model of a 1.1 dental piece (right central incisor) that was previously carved and impression taken, requiring 24 plaster models, 12 for each study group. Once the copings were made, they were cemented on the models and they proceeded to cut them exposing the vestibular and palatal side, once both sides of the cemented copings were obtained, the cement thickness of the cervical and medial portion between the buccal aspect and the portion of the coping that represents it and the palatal aspect and its portion of the coping were also measured. **Results:** The results showed that only 79.2% of the metal copings achieved marginal adaptation. While 100% of the metal-

free copings did achieve adaptation. On the other hand, when comparing the marginal adaptation of the copings, it was found that the marginal adaptation of the metal copings was 75.35 and the marginal adaptation of the metal-free copings was 10.54. **Conclusion:** The metal-free copings with the CAD-CAM technique achieved a better marginal adaptation than the metal copings with the immersion technique.

Keywords: Marginal adaptation, CAD-CAM, metal-free.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.

Los tratamientos rehabilitadores de tipo protésico son comunes en la práctica clínica, motivo por el cual el odontólogo tiene que trabajar en equipo y de manera conjunta con un laboratorio dental que cuente con un personal calificado y competente que pueda procesar adecuadamente los elementos protésicos (1).

En prótesis parcial fija el odontólogo requiere un producto de calidad donde no sean necesarias innumerables desgastes o correcciones, es decir, que adapte lo más correctamente posible en las piezas dentales del paciente. Los resultados de los trabajos hechos de manera conjunta se determinan por la longevidad de las prótesis, así como la preservación de la salud del tejido gingival. Una adaptación marginal deficiente es potencialmente perjudicial tanto para el diente como para los tejidos de soporte porque genera microfiltración, favorece la disolución del cemento e incrementa la retención de placa lo cual puede llevar a la aparición de caries secundaria con la subsecuente inflamación pulpar (1).

La adaptación marginal es un pilar de importancia al hablar de la elaboración de una coronaria definitiva. El material, la técnica y el laboratorio dental son de suma importancia. Si bien actualmente existen los sistemas computarizados CAD/CAM para la elaboración de prótesis fijas, estas todavía son muy costosas y no están al alcance de la mayoría de la población, por ende, aún se siguen realizando prótesis fijas con un núcleo o cofia metálica que si bien no son tan precisos han funcionado bien durante años sin embargo suelen presentar filtraciones las cuales se deben evitar (2).

Actualmente se asume que la falta de adaptación marginal presente en las cofias metálicas coladas se debe al factor humano quien es el que debe hacer este trabajo manualmente y donde este material sufre distorsiones en los diferentes procesos por el cual pasa en su elaboración en comparación con las cofias realizadas a través del sistema CAD/CAM el cual es diseñado con precisión en un ordenador (3).

1.2 Formulación del Problema

1.2.1.- Problema general

¿Cuál es la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?

1.2.2.- Problemas específicos

1. ¿Cuál es el porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?
2. ¿Cuál es la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión en el sector anterior?
3. ¿Cuál es la adaptación marginal en cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?
4. ¿Cuál es la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?

1.3 Objetivo.

1.3.1 General.

Determinar la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior

1.3.2 Específicos.

1. Determinar el porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.
2. Determinar la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión en el sector anterior.
3. Determinar la adaptación marginal en cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

4. Comparar la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

1.4.- Justificación de la investigación.

1.4.1.- Teórica

La presente investigación permite una actualización teórica de la información que existe en cuanto a la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

1.4.2.- Metodológica

La elaboración y aplicación de la variable adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior fue estudiada por medio de un corte sagital, observándose los lados vestibular y palatino de las cofias, siendo estas medidas analizadas a través de un estereomicroscopio electrónico, obteniéndose medidas en micras (um) de la adaptación de las cofias estudiadas.

1.4.3.- Práctica

Al conocer qué tipo de cofia presenta mayor adaptación, se puede ir orientando todas las rehabilitaciones orales a llevar este tipo de cofia.

1.4.3.- Social

La presente investigación ayuda como referente para futuras investigaciones, aportando con la información necesaria para conocer qué tipo de cofia presenta una mayor adaptación, o menor desadaptación de las coronas dentales.

1.5.- Limitación de la investigación

1.5.1.- Temporal

El estudio se realizó completamente entre los meses de febrero del 2021 a noviembre del año 2021.

1.5.2.- Espacial

El estudio se realizó en la ciudad de Lima, Perú, la primera parte se realizó en el laboratorio dental “Hikma Dent” ubicado en el distrito de Lince y la segunda parte en el laboratorio HTL “High Technology Laboratory”, laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales, ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho.

1.5.3.- Recursos

Los recursos fueron cubiertos por el mismo investigador

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 . - Antecedentes de la investigación

Sayago S. (2021). Realizó un estudio en Huancayo, Perú para “*determinar la adaptación marginal de cofias de óxido de zirconio para prótesis fijas preparadas mediante dos procedimientos por computador CAD-CAM en prótesis dentales*”. Para esto, realizó un tallado a 20 molares inferiores artificiales divididos en dos grupos de 10 piezas dentales, estos molares tallados fueron fijados en un cubo transparente de acrílico de 6 x 6 mm y luego fueron entregados al laboratorio dental para que se confeccionen las cofias de óxido de zirconio. En el primer grupo se confeccionaron las cofias mediante el sistema CAD-CAM Aman Girrbach. Mientras que en el otro grupo se confeccionaron las cofias mediante el sistema CAD-CAM Cercom Cerec. Obtenidas las cofias estas fueron cementadas en las piezas dentales talladas para posteriormente ser cortadas en cruz y seguidamente pasar a la visualización por el estereomicroscopio en donde se evidenció las adaptaciones marginales de las mismas. En los resultados se pudo observar que las cofias realizadas por el sistema CAD-CAM Aman Girrbach presentó una adaptación de 86.34 y las cofias confeccionadas por el sistema CAD-CAM Cercom Cerec presentaron una adaptación de 93.29. Concluyendo que no existe diferencias estadísticamente significativas para ambos grupos (31).

Robayo B. (2018). Realizó un estudio en Quito, Ecuador para “*determinar la adaptación marginal de la estructura metálica en aleación de cromo cobalto de coronas elaboradas con encerado manual*”. Para ello seleccionaron 24 premolares superiores e inferiores aleatoriamente para posteriormente realizar una terminación tipo chanfer para una corona. Seguidamente se les realizó la toma de impresión con silicona de adición seguido del vaciado con yeso tipo IV. Las muestras entraron en un proceso de encerado manual por la técnica de inmersión para obtener los casquetes de cera que serían fundidos para posteriormente ser cementado en los modelos de yeso con ionómero de vidrio de cementación. Una vez cementadas las coronas fueron introducidas en una cápsula de polimetilmetacrilato transparente con el fin de realizarles un corto transversal para luego ser llevados a un microscopio electrónico de barrido para una prueba de adaptación marginal. Encontrando en los resultados que la adaptación del cromo cobalto por medio del encerado manual fue de 146.43 um. Concluyendo que la adaptación se encuentra en un rango clínicamente aceptable (3).

Pérez J. (2018). Realizó un estudio en Lambayeque, Perú para “*comparar la adaptación marginal de cofias de zirconia confeccionadas mediante dos sistemas de CAD-CAM*”. Para esto, elaboró 20 modelos de trabajo, en donde 10 recibieron cofias de zirconia con sistema CAD-CAM Aman Girschbach y las otras 10 recibieron cofias de zirconio del sistema CEREC. Estas cofias fueron cementadas usando cemento ionomérico y luego cortadas axialmente para observarse la adaptación de la corona por medio de un estereomicroscopio. La información recolectada fue anotada y procesada obteniéndose que la adaptación de las cofias de zirconio con el sistema CAD-CAM Aman Girschbach presentó una adaptación de 87.85 μm . Mientras que las cofias de zirconio con el sistema CAD-CAM CEREC presentaron una adaptación de 94.37 μm . Concluyendo que no existe diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) en la adaptación marginal de ambos grupos estudiados (30).

Flores Y. et al. (2017). Realizaron una investigación en Lima, Perú para “*determinar la adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera perdida colada por centrifugación convencional y fusión selectiva por láser*”. Para ello tallaron un premolar con terminación en chamfer el cual se duplicó en CAD/CAM para que sirva de modelo base, a este se le tomaron impresiones de donde se obtuvieron 14 modelos de yeso en los cuales se realizarían las pruebas de adaptación de las cofias. 7 modelos fueron realizados mediante confección de cera perdida mientras los otros 7 fueron realizados mediante CAD/CAM por fusión láser. Una vez ya con los modelos se procedió a cementar las cofias en las piezas talladas para luego realizarles 2 cortes en forma de cruz, uno de mesial a distal y otro de vestibular a palatino. En los resultados se encontraron que la discrepancia de adaptación en las cofias de cromo – cobalto fue de 89.65 μm en el lado vestibular, 92 μm en el lado palatino, 91.72 μm en el lado mesial y 97.66 μm en el lado distal. Por otro lado, la discrepancia en las cofias realizadas con CAD/CAM fue de 24.7 μm en el lado vestibular, 34.32 μm en el lado palatino, 21.82 μm en el lado mesial y 32.49 μm en el lado distal. Concluyendo que las cofias realizadas con CAD/CAM presentaron menor discrepancia que las cofias preparadas con la técnica de cera perdida a base de cromo – cobalto (4).

Loarte M. (2017). Realizó un estudio en Lima, Perú para “*comparar in vitro la adaptación marginal e interna de cofias metálicas de aleación de cobalto cromo y el sistema de fresado de bloques asistido por computador (CAD-CAM)*”. Para ello, se confeccionó un modelo maestro de Co-Cr de una pieza preparada con terminación chamfer, de este modelo se

construyó 26 cofias de aleación de Cromo-cobalto, 13 por medio de la cera perdida colada y 13 por medio de la técnica CAD-CAM. Estas cofias fueron cementadas y luego cortadas en sentido vestíbulo-palatino y luego en sentido mesio-distal. Estas porciones de las cofias fueron evaluadas por medio de un estereomicroscopio a un aumento de 40X, siendo evidenciadas las discrepancias marginales internas de cada una de ellas. En los resultados se evidenciaron que las cofias metálicas confeccionadas por la técnica de la cera perdida presentaron una adaptación marginal de 89.65 um en vestibular y 92 um en palatino. Mientras que las cofias metálicas confeccionadas por el sistema de fresado de bloques asistido por CAD-CAM generó una adaptación marginal de 32.81 um en vestibular y 35.05 um en palatino. Concluyendo que la adaptación marginal fue mejor en las cofias metálicas confeccionadas por el sistema de fresado de bloques asistido por CAD-CAM (29).

Velezmoro M. (2016). Realizó un estudio en Chiclayo, Perú para “*determinar la adaptación marginal de infraestructuras metálicas de coronas dentales*”. Para ello, realizó 42 cofias que posteriormente fueron estudiadas. Siendo necesario inicialmente preparar el tallado de una pieza dental la cual fue un primer molar inferior, misma que fue colocada en un tipodont para realizar la impresión de las piezas con silicona de adición empress XT light body. Para esto se registraron 42 impresiones obteniendo así 42 modelos de estudio a los cuales se les realizó una cofia metálica por la técnica de inmersión las cuales fueron cementadas en sus respectivos modelos de yeso para evaluar de manera externa la adaptación marginal presente en todos los casos. Obteniendo como resultado que solo el 9.5% de los modelos consiguieron un sellado adaptado, mientras que el 90.5% de modelos restante un sellado desadaptado. Así también se encontró que la adaptación marginal en el lado mesial fue de 365.96, en el lado distal fue de 193.62, en el lado vestibular fue de 246.07 y en el lado lingual fue de 134.76. Concluyendo que las cofias metálicas sufren alteración de la forma durante su elaboración lo que ocasiona discrepancia con el modelo (1).

Cuevas K. (2014). Realizó en Lima, Perú un estudio para “*determinar los niveles de adaptación marginal de coronas metálicas completas*”. Para ello, preparó un molar inferior derecho la cual fue tallada y tomada impresión para obtener 24 modelos donde se realizaron las pruebas de adaptación marginal por medio de la técnica de inmersión. Ya con las coronas se procedió a realizar el corte de las mismas y medir la adaptación marginal por 4 puntos. Margen cervical mesial, distal, vestibular y lingual. Los resultados evidenciaron que las coronas presentaron un 37.5% de adaptación y 62.5% de desadaptación en el lado mesial,

25% de adaptación y 75% de desadaptación en el lado distal, 62.5% de adaptación y 37.5% de desadaptación en el lado vestibular y 25% de adaptación y 75% de desadaptación en el lado lingual. Por otro lado, al evaluar la media de adaptación en micrómetros (um) se halló que esta presentó 229.9 ± 88.9 um. Concluyendo 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 um (5).

Sorbeta J. (2013). Realizó un estudio en San José, Costa Rica para “*evaluar la adaptación de cofias metálicas para porcelana dental*”. Para ello, realizó un tallado en una premolar superior a la cual se le tomó una impresión para confeccionar una pieza tallada en cromo – cobalto. Esta pieza fue duplicada 20 veces con el fin de realizar el estudio en ellas. Así se prepararon las cofias metálicas sobre ellas para posteriormente ser cementadas. Seguidamente de la cementación de las cofias, estas pizas fueron recortadas por el centro para luego medir la adaptación de las cofias sobre el muñón trabajado. Encontrándose en los resultados que la discrepancia de la adaptación fue de 64.4 um en general. Concluyendo que las cofias de cromo cobalto sufren distorsión en su elaboración por ende la discrepancia de adaptación es muy alta (2).

Castro C. et al. (2012). Realizaron un estudio en Bogotá, Colombia para “*establecer la adaptación marginal de cofias en disilicato de litio utilizando dos técnicas E-MAX PRESS (por inyección) e E-MAX CAD (por desgaste)*”. Para ello tallaron 30 premolares sanos para recibir una corona cerámica, los cuales se dividieron en 2 grupos de 15 dientes. Las primeras 15 cofias fueron maquinadas con el sistema CAD-CAM (CEREC In lab®), utilizando bloques de acrílico sin relleno, mientras que las otras 15 cofias fueron maquinadas con el sistema CAD-CAM CEREC In lab, utilizando bloques de disilicato de litio (e.max CAD®) de mediana opacidad. Una vez con las cofias listas se procedió a colocar las cofias en sus respectivos lugares sin ser cementadas, pero con un soporte que generaba presión sostenida sobre las cofias con el fin de imitar la cofia cementada en el diente. Las mediciones de ambos sistemas se realizaron en 4 puntos: mesial, distal, vestibular y palatino, siendo realizado 2 mediciones por zona, es decir 8 mediciones por diente. Encontrándose como resultado que para el sistema E-MAX CAD la adaptación media fue de 44.3 um, mientras que para el sistema E-MAX PRESS fue de 52.6 um. Concluyendo que la adaptación marginal de las cofias realizadas con el sistema asistido por computador CAD/CAM (e.maxCAD®) es

mayor que la adaptación de las cofias realizadas con la técnica de inyección (e.max press®) (6).

2.2. BASE TEÓRICA.

PROTESIS FIJA

La prostodoncia es la rama del arte y la ciencia dental que se ocupa del restablecimiento de las funciones bucales por medio del reemplazo de los dientes y estructuras ausentes o perdidas, empleando para ello recursos artificiales (5,7,8).

La prostodoncia parcial fija, es la ciencia que se ocupa del reemplazo de dientes perdidos o ausentes, más las estructuras asociadas, en desdentados parciales, por medio de restauraciones permanentes unidas a los dientes remanentes. La prótesis fija es colocada cuando ya ha ocurrido una lesión cariogénica grande o bien ha sido extraída la ó la pieza dentaria lo que obliga a realizar la reconstrucción coronaria mediante prótesis (5,8,9). El objetivo principal de la restauración protésica fija consiste en (3):

- Restablecer la función que cumplen las piezas dentarias en boca, además de devolver factores importantes como la estética, comodidad y confianza al paciente.
- Corregir las desviaciones e imperfecciones propias de la anatomía y disposición de la pieza.

La prótesis fija puede abarcar la restauración de una sola pieza dentaria con una corona (unitaria), la restauración de una brecha extensa como el caso de una hemiarcada dental con un puente fijo e incluso una restauración implantosoportada (3,7,8).

Desde hace mucho tiempo los prostodoncistas suelen encontrarse con inconvenientes de adaptación directa de cofias metálicas, sobre pilares protéticos (conceptualmente un pilar protético, puede ser definido como un remanente dentario o artificial, que mantiene las dimensiones morfológicas de una pieza dentaria, pero disminuida de tamaño) (2,10).

PROPIEDADES FUNDAMENTALES DE LA PRÓTESIS FIJA

Para que una restauración protésica tenga éxito debe cumplir con ciertas características y propiedades fundamentales (3,5,7,9):

- a) **RETENCIÓN.** La unidad básica de retención es el paralelismo de dos superficies dentarias opuestas entre sí, que pueden ser por ejemplo, las paredes proximales, mesial y distal de una preparación dentaria para corona periférica completa y también las superficies opuestas internas de un surco de caras libres o proximales y los de una caja oclusal (3,5,7).
- b) **ESTABILIDAD.** Propiedad que evita el desalojo de la corona producido por fuerzas dirigidas en sentido apical y oblicuo, evitando cualquier movimiento de la restauración bajo fuerzas oclusales. Por ello el diseño de una preparación y la elección del tipo de corona son muy importantes en la reconstrucción de un diente (3,5,7).
- c) **SOLIDEZ ESTRUCTURAL.** El elemento mecánico de una prótesis fija debe poseer la capacidad de resistir las fuerzas oclusales sin sufrir deformaciones o fracturas. Esta solidez estructural la otorga principalmente el grosor de la estructura protésica, y está en directa relación con la profundidad de desgaste del elemento biológico requerido por las diferentes situaciones clínicas: coronas unitarias, inserciones para prótesis fija, conectores de prótesis fija, tipos de oclusión y metales a utilizar (3,5,7).

CORONA DENTAL

Es una restauración extracoronaria que cubre la superficie externa de la corona clínica. Esta restauración debe reproducir la morfología y los contornos de la corona de un diente y de esta manera desempeñar su función, además de proteger la estructura dentaria remanente de una lesión añadida. Esta puede estar completamente fabricada con una aleación de oro, o de algún otro metal sin corrosión, con cerámica cocida sobre el metal, totalmente cerámica, u otros materiales (3,5).

MATERIALES EN LA ELABORACIÓN DE PRÓTESIS FIJA

CORONAS CERAMICAS

Hoy en día las exigencias por parte de los pacientes son mucho más complejas, es por eso que el uso de coronas totalmente cerámicas sin metal han ido ocupando un lugar cada vez más amplio el campo de la odontología restauradora. Poseen un gran atractivo estético, biocompatibilidad y excelentes propiedades mecánicas. En la actualidad muchas de las estructuras totalmente cerámicas son elaboradas por un sistema asistido por ordenador CAD/CAM en donde se realiza la estructura a base de dióxido de circonio que proporcionara una resistencia necesaria a la restauración (3,6,11).

Otro de los materiales usados en coronas totalmente cerámicas es el disilicato de litio, el mismo que por ser acido sensible, tendrá mejores resultados en la adhesión (Yildiz, 2013). Una alternativa para el uso de restauraciones totalmente cerámicas, es el uso del dióxido de circonio debido a que este material ofrece buena resistencia mecánica, baja conductibilidad térmica, estética en comparación a las estructuras metálicas antes realizadas y buena radiopacidad. Esto sumado al desarrollo computarizado de las mismas CAD/CAM. Las convierten en una alternativa cada vez más solicitada en el campo laboral (3,6).

CORONAS METAL PORCELANA

En la actualidad y desde hace años atrás se ha usado la prótesis fija como el principal tratamiento para el edentulismo parcial. Existen diferentes tipos de prótesis fija como se mencionó anteriormente. Pero el uso de coronas metal porcelana sigue siendo una de las principales elecciones para la restauración. Pese a que se han implementado nuevas técnicas como coronas totalmente cerámicas, se sigue utilizando la técnica metal cerámica por diferentes beneficios que aporta dicha restauración como son: alta resistencia y estética, fácil elaboración y accesibilidad de pago. Otro punto a favor es que tienen una longevidad de 15-20 años dependiendo de la adaptación marginal que posea (3,9).

ALEACIONES DE METAL EN PROTESIS FIJA

Desde hace muchos años atrás los metales colados han sido una de las alternativas más utilizadas en prótesis fija. Clasificándose en tres grandes grupos (3,11,12):

- **Aleaciones con un alto contenido de metal noble:** Son aquellas que presentan un gran porcentaje 60% de metales nobles y en el que un 40% será compuesto de Oro.
- **Aleaciones nobles:** Son aquellas aleaciones abundantes en paladio. Entre las más conocidas están el paladio-plata y paladio-cobalto.
- **Aleaciones con poco contenido noble:** Aquellas que presentan bajos porcentajes de metales nobles 25%. Entre las más conocidas tenemos el cromo-níquel y cromo-cobalto.

ALEACIONES EN CROMO

Son aquellas aleaciones compuestas del 15 al 25% de cromo en su composición, y que se encuentran unidas a una base que ocupa el resto de su composición que podría ser el cobalto y el cromo. Existe una gran lista de beneficios que aporta una aleación en relación a la otra (1,3,13).

CROMO COBALTO

En cuanto a la aleación cromo-cobalto en la actualidad podemos encontrar distintas técnicas de la elaboración de coronas protésicas (1,3,11,13).

CROMO-COBALTO PARA COLAR.

Es la aleación comúnmente utilizada con la técnica de colado por cera perdida. Debido a su constante deficiente de corrosión que presenta esta aleación, se han propuesto nuevas aleaciones de cromo-cobalto que están enriquecidas con metales nobles. Los resultados de los análisis muestran una similitud con o sin metales nobles como el oro en su composición. Sin embargo, lo que sí es evidente es que los niveles de corrosión son mucho menores que los de cromo-níquel, y presenta mejores propiedades químicas (1,3,4,11).

CROMO-COBALTO PARA FRESADO.

Para la fabricación de esta aleación se parte de un bloque sólido que posteriormente será fresado de acuerdo al diseño previamente realizado en CAD/CAM. El resultado final de la utilización de bloques prefabricados en conjunto del diseño en CAD/CAM brindará una estructura libre de impurezas (1,3,4,11).

CROMO NIQUEL

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. Por esta razón, la misma quedará en duda en cuanto a su utilización (1,3,13).

NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA ELABORACION DE COFIAS

Los sistemas CAD/CAM permiten obtener una restauración de alta precisión, con un correcto nivel en el plano oclusal que no requiere correcciones al momento de colocarla en boca, parámetro difícil de conseguir con la técnica tradicional (14).

Hoy en día los avances odontológicos que podemos encontrar al alcance de nuestras manos son múltiples y nos ayudan a brindar un éxito clínico en procedimientos de la rama de prótesis fija. Por ejemplo, los sistemas CAD/CAM buscan mejorar el asentamiento marginal y estética en sus procedimientos (3,11,13).

El uso de técnicas computarizadas asistidas cada vez se convierte en un objeto de mayor interés creciente en el sector odontológico para la producción de dispositivos protésicos tanto cerámicos como metálicos. En odontología se empezó a desarrollar el sistema CAD/CAM para la confección de restauraciones cuyos principales objetivos eran: evitar las distorsiones inherentes al proceso de elaboración tradicional, disminuir los tiempos de trabajo y conseguir restauraciones altamente precisas y resistentes (15,16).

La tecnología CAD/CAM es un sistema asistido por un ordenador, que proporciona al Odontólogo y al laboratorista éxito en tu trabajo mediante un conjunto de programas, con el fin de garantizar precisión. No solo en el campo de la rehabilitación oral, sino también en las demás ramas de la odontología como cirugía e implantología. En cuanto a la rehabilitación oral, diversos estudios confirman que mediante técnicas realizadas en CAD/CAM se obtienen mejores resultados en la adaptación marginal y con esto una extensa lista de beneficios en los que incluye la longevidad protésica (3,13,17).

La palabra CAD/CAM hace referencia a las distintas técnicas de producción que han sido aplicadas en distintos ámbitos informáticos y que son utilizados para la fabricación de distintas piezas. Originalmente la tecnología CAD/CAM fue utilizada en ingeniería, pero con el paso del tiempo fue abriéndose camino en distintos campos por ejemplo en la odontología. Su origen viene del inglés: Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing, que en español significa: diseño dirigido y manufacturado por ordenador (3,18,19,20).

La innovación del sistema CAD/CAM en el laboratorio dental con respecto a las tecnologías tradicionales conlleva varias ventajas (15):

- Disminución de las fases y etapas del trabajo
- Estandarización de los resultados en cuanto a precisión y control de la calidad lo cual es desvinculado a la capacidad del operador
- La interrogación del diseño, que se torna una fuente de informaciones sobre el proyecto con respecto al espesor de las coronas y los conectores, zonas bajo peligro de fractura, sobrecarga oclusal, puntos de contacto, etc.
- La facilidad y rapidez para modificar un diseño creando una nueva versión
- El intercambio de datos entre sistemas CAD/CAM, que utilizan los mismos formatos

LINEA DE TERMINACION

Puede ser definida como la configuración del margen cervical de una preparación dentaria. Dentro de los diferentes tipos de línea de terminación para corona metalcerámica tenemos: chamfer, hombro-bisel y bisel de 135° (4,13,21).

La forma de la línea de terminación se ha ido modificando de acuerdo a la resistencia de los materiales, la estética, la estructura dentaria y a los tejidos periodontales. Durante el tallado de la configuración cervical se recomienda seguir una serie de objetivos que establecerán la durabilidad en el tiempo de la corona dental. Dichos objetivos están encaminados a la obtención de una correcta adaptación marginal. Como son: una preparación sencilla y conservadora, evidente identificación en la impresión y en el troquel de yeso de trabajo, proporcionar un adecuado espacio para el material de restauración y con esto obtener suficiente resistencia cuando se realice la función, no debe ser irregular y no se debe tener ángulos de esmalte sin soporte (13).

La mayoría de autores recomienda la terminación tipo chamfer en coronas metalcerámicas, por que proporciona un adecuado espacio a nivel cervical para el opáquer y la cerámica, una buena adaptación tras el proceso de colado, suficiente resistencia para que la cocción de la porcelana no distorsione esa adaptación y proporciona mejor escurrimiento al agente cementante (4)

ADAPTACIÓN MARGINAL

La longevidad clínica de las restauraciones, ya sean directas o indirectas, utilizando materiales compuestos y cerámica, depende en gran medida de la calidad y la estabilidad de su adaptación marginal. Esta compromete la resistencia de la restauración, la integridad de los tejidos periodontales de sostén y consiguientemente, la duración de la restauración (20).

La adaptación marginal es uno de los criterios más importantes para el éxito a largo plazo de las restauraciones de prótesis fija (12,22). La adaptación marginal ha sido definida como la exactitud con la que encaja una restauración de prótesis fija sobre una línea de terminación previamente tallada en la porción cervical de la corona dentaria. La adaptación marginal es uno de los criterios más importantes a tener en cuenta en las restauraciones de prótesis fija, determinando la longevidad de la corona (6,13).

También se puede definir como el adecuado ajuste que debe existir entre la línea de terminación de la preparación dentaria y el margen cervical de la restauración, la distancia que existe entre estos dos puntos se conoce como discrepancia marginal, cuando hay una menor discrepancia marginal existe una mejor adaptación marginal. Una buena adaptación

marginal disminuye la probabilidad de caries, enfermedad periodontal y fracaso de la restauración (3,4,13).

Independientemente del tipo de material usado en la elaboración de la prótesis coronaria, la adaptación marginal es una parte fundamental para asegurar el éxito en el tratamiento y el principal factor con el que hay que lidiar en una mala adaptación marginal es la microfiltración, que es definida clásicamente como una difusión de sustancias como bacterias, moléculas, fluido oral en un espacio conformado por líquido o también es un daño estructura producido entre el íntimo contacto de la restauración y la estructura dental. La cantidad de microfiltración va a depender del tipo de estructura, su fabricación y el agente cementante utilizado (3,7,15).

Una adaptación marginal exitosa es una tarea multifactorial, es decir que, no solo dependerá de la técnica de preparación del diente y la habilidad del técnico en la elaboración de la prótesis, sino también de la naturaleza del metal y como responde durante el proceso de la porcelana y cementación. También podemos encontrar discrepancias según el diseño de margen utilizado y como resultado una desadaptación marginal (3,9).

INFLUENCIA DEL TALLADO EN LA ADAPTACION MARGINAL

Al hablar de una preparación dental hay tener en cuenta siempre realizarla con los principios mecánicos, biológicos y estéticos previamente establecidos, con el fin de tener éxito en el sellado periférico (3).

El tallado dental es una de las bases de la prótesis fija, su correcta realización es importante para evitar posibles errores en la preparación dental que posteriormente resulten en la causa principal del fracaso en la restauración. Por ejemplo, si se produce un desgaste insuficiente en el tallado de la pieza dental se tendrá como resultado un sobrecontorno y por ende una alteración del color e inflamación gingival. Por otro lado, si existe una excesiva eliminación de la estructura dental durante el tallado es posible que exista debilitamiento, sensibilidad (en el caso de encontrarse la pieza vital) y por ende la disminución de retención y de resistencia de la estructura dental. Además, si la línea de terminación es realizada muy por debajo del margen gingival, el asentamiento de la estructura podría ocasionar problemas en

el espacio biológico lo que origina el desarrollo de bolsas periodontales, pérdida de hueso y como resultado la alteración en el soporte y en la retención (3,13).

El tipo de línea de terminación a realizar es de suma importancia, se debe realizar con una fresa diamantada que corresponda al tipo de terminación a utilizar, por ejemplo, se utilizará de ángulos redondeados con el fin de que el desgaste brinde una forma redondeada y así lograr un correcto chanfer redondeado. El chanfer es el tipo de terminación que se utiliza actualmente como referencia, debido a su sencillez y capacidad de conservar tejido dentario. Además, permite que el exceso del material cementante se disperse con más facilidad sobre la superficie. Si se lo profundiza más como en el caso del chanfer profundo existirán mejores resultados en cuanto a la estética y mejor resistencia a la deformación mecánica y térmica (3).

INFLUENCIA DEL CEMENTO EN LA ADAPTACION MARGINAL

Uno de los pasos fundamentales en prótesis fija es la cementación, misma que constituye el último paso en el plan de tratamiento y es de vital importancia debido a que del mismo, en conjunto con la adaptación marginal depende el éxito clínico y la longevidad de la restauración. El cemento permite sellar de manera correcta y definitiva la interface entre el diente y la restauración, además aporta propiedades de retención y estabilidad ante las fuerzas masticatorias (3,9,20).

La viscosidad es la resistencia de un material a fluir bajo presión. Mientras más fuerzas se apliquen al material mejor será su fluidez y menor su viscosidad. Para una correcta decisión al elegir un cemento dental se debe tomar en cuenta que dicho cemento presente una baja viscosidad lo que proporcionará una correcta capacidad para fluir entre la interface del diente y la prótesis coronaria. Además, deben ser capaces de cubrir ambas superficies con el fin de mantener la restauración en su sitio (3,23)

Entre los cementos de elección hoy en la consulta odontológica están los de ionómero de vidrio y resina, debido a que poseen cualidades positivas en el proceso de cementación como la adhesión físico-química a la dentina y esmalte, mínima expansión térmica y propiedades hidrofílicas. Además, el ionómero de vidrio posee en su composición fluoruro, el cual

remineraliza la estructura del remanente teniendo como resultado de su aplicación propiedades cariostáticas (3,24).

Los cementos convencionales se han denominado como el eslabón débil en prótesis fija, es por eso que un cemento funcional no debe ser soluble a los fluidos orales, debe poseer una buena adherencia a los tejidos dentales y buena resistencia mecánica, con el fin de reducir la microfiltración alrededor de la prótesis dental. Como resultado se puede decir que los cementos modificados con resina son completamente insolubles al ambiente de la cavidad oral (3).

ERRORES DE ADAPTACION DE LA PRÓTESIS FIJA

Diferentes factores pueden interactuar en esta cuestión, pero especialmente son dos las grandes áreas en donde se pueden buscar los motivos de esta problemática, el área clínica y el área técnica o de laboratorio (1,2).

Cuando se habla de “mejor adaptación”, se hace alusión particularmente al ajuste, es decir a conseguir que entre la cofia metálica y la superficie del pilar protético exista una conexión estrecha que sea capaz de relacionarse íntimamente promoviendo a la retención por sí sola, y que la posterior presencia del cemento actúe solo como elemento de fijación, en consecuencia no deberá pensarse que el cemento es la sustancia que mantendrá el colado en su lugar, ya que este concepto conducirá indefectiblemente al fracaso. El cemento sirve solamente como material de unión que ocupa los pequeños espacios que existen entre el pilar y la restauración (1,2,3,9).

En el área técnica, la precisión en la confección del modelo de trabajo es muy importante; el mismo exige una técnica de vaciado correcta y una adecuada elección y proporción del material a vaciar (1,2,13).

La obtención del patrón también es de suma importancia. Se debe tener siempre en cuenta, no solo el cuidado en el modelado de sus formas y espesores, sino también las propiedades físicas y químicas de la cera u otro material que se vaya a utilizar (2,13,25).

El proceso de colado dental, es una de las etapas más importantes, siendo vitales, el tipo de revestimiento, sus proporciones y su manipulación, al igual que el proceso de descenderado, la temperatura y los tiempos, como también las características físico-químicas de la aleación a colar y la fuerza de impulsión hacia el interior del aro (2,13).

Una superficie lisa y la densidad son otros requisitos del colado metálico. Una estructura metálica de ajuste correcto, reproduce la forma y dimensiones del patrón que asimismo adapta correctamente. La cofia metálica sostiene a la porcelana fundida, y puesto que cualquier flexión causará el agrietamiento o directamente la fractura de la porcelana, es de suma importancia que el patrón sea liso por dentro (2).

DESADAPTACION MARGINAL

La mala adaptación marginal genera contacto del agente cementante al ambiente de la cavidad oral y sus fluidos lo que hace más susceptibles las restauraciones. Así es que mientras mayor sea la discrepancia marginal, mayor es la velocidad con la que el cemento se desintegra (3,22).

Una falla en el sellado marginal trae consecuencias que pueden ser aisladas o combinadas y que según varios autores las clasifican en: biológicas cuando están relacionadas a la salud de los tejidos de soporte del diente es decir gingivales y periodontales. Estéticas que son aquellas que vienen a ser el resultado de las biológicas y que intervienen en el aspecto del paciente y por último las mecánicas que como su nombre lo indica van a estar relacionadas con la integridad, retención y durabilidad de las restauraciones protésicas (3,18,26).

Teniendo en cuenta estos aspectos podemos decir que mientras mayor sea la relación entre la cara interna de la restauración y la futura restauración coronaria, mayor es el grado de longevidad que existirá en la restauración. Del mismo modo mientras mayor sea la discrepancia marginal mayor es el porcentaje de descementación que habrá (3,18).

Es de suma importancia la adaptación marginal debido a que las fallas en adaptación marginal influyen de gran manera en la longevidad del tratamiento rehabilitador. La presencia de un espacio entre el muñón y la restauración o también conocido como GAP

contribuirá a la formación del biofilm y como consecuencia la formación de caries secundarias en el remanente dentario (3,27).

Un lugar donde puede observarse las imperfecciones del proceso de inclusión y fundición para la obtención de aleaciones metálicas está en los márgenes cervicales, donde se encuentra el eslabón frágil de la cadena involucrada en la confección de la prótesis fija. En ese lugar se encuentran materiales diferentes (metal, porcelana y cemento) que deberán integrarse armoniosamente con el tejido periodontal, más específicamente el surco gingival, respetando su biología, no interfiriendo de manera acentuada en su flora bacteriana y habiendo posible el mantenimiento de la salud gingival y el restablecimiento de las funciones pretendidas (7).

TIPOS DE DESADAPTACION MARGINAL

- **Escalón negativo**, se definen de esta forma los desajustes que ocurren cuando la sonda exploradora, dirigida hacia el interior del surco gingival, encuentra parte de la terminación cervical del diente preparado sin estar cubierta por el metal pues el metal se encuentra antes del margen preparado del diente. Al pasar la sonda se evidencia el cambio brusco de dirección, correspondiente al desajuste (7,28).
- **Escalón positivo**, es el desajuste marginal observado cuando la sonda exploradora se desliza por el margen metálico en exceso, en dirección del surco gingival, sin encontrar un diente preparado en el mismo nivel, ocurriendo un desvío abrupto de su trayectoria (7,28).

2.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

Hi: La adaptación marginal es mejor en cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM que en cofias metálicas con la técnica de inmersión

Ho: La adaptación marginal es mejor en cofias metálicas con la técnica de inmersión que en cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. Método de la investigación

El presente estudio fue de tipo hipotético-deductivo.

3.2. Enfoque de la investigación

Fue de tipo cuantitativo

3.3. Tipo de investigación

El presente estudio fue de tipo aplicado

3.4. Diseño de la investigación

El presente estudio fue de tipo experimental, transversal, prospectivo y analítico

3.5. Población y muestra

- Población: Cofias metálicas por la técnica de inmersión y cofias libres de metal por la técnica CAD-CAM.
- Muestra: La muestra fue no probabilística, siendo resultado del siguiente calculo muestral:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde

n= Elementos necesarios en cada una de las muestras

Z α = Nivel de confianza 95% (1.96)

Z β = poder estadístico 90% (1.25)

d = Diferencia de medias

S= Desviación estándar

$$n = \frac{2(1.96 + 1.25)^2(5.2)^2}{d^2}$$

$$n = \frac{2(3.21)^2(5.2)^2}{(128.34 - 121.51)^2}$$

$$n = \frac{2(10.3041)(27.04)}{(6.8)^2}$$

$$n = \frac{557.246}{46.24}$$

$$n = 12.05 = 12$$

Por lo tanto, se requirió una muestra mínima de 12 Cofias metálicas por la técnica de inmersión y 12 cofias libres de metal por la técnica CAD-CAM.

- **Criterios de inclusión**
 - Cofias con estructura integra
 - Modelos de yeso con el tallado totalmente visible

- **Criterios de exclusión**
 - Cofias con signos de fractura
 - Muñones en yeso fracturados

3.6. Variables y operacionalización

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALORES
Medición de la adaptación marginal	Catagórica, cualitativa	Distancia entre la línea de preparación del diente al margen de la restauración	Distancia en micrómetros	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptación (≤ 120 um) • Desadaptación (> 121 um)
	Númérica cuantitativa			De Razón	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – 300 um
Cofias dentales	Catagórica, cualitativa	Núcleo de una corona dental revestida con material cerámico o resinoso	Material empleado para la elaboración	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Cofias metálicas con la técnica de inmersión. • Cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM.
Ubicación de la desadaptación	Catagórica, cualitativa	Cara de la pieza dental donde no existe un sellado total de la restauración protésica	Superficie de la pieza dentaria	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Vestibular • Palatino

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica:

Con la finalidad de evaluar la “La adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior in vitro - Lima 2021” se analizó la adaptación presente entre el muñón del modelo en yeso y las cofias preparadas por el laboratorio.

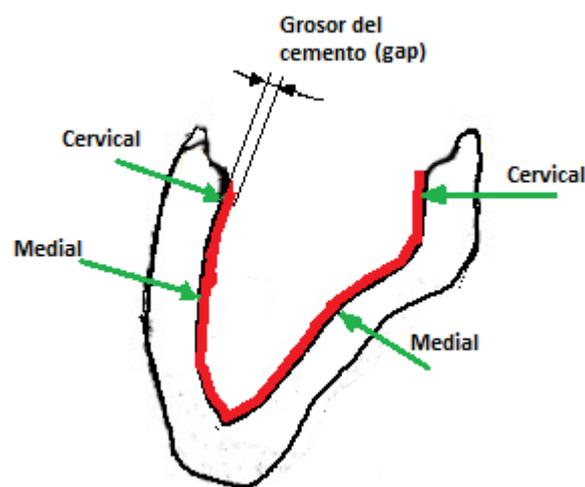
Para esto, primero fue necesario encontrar un ambiente apropiado para la ejecución de la investigación. Por ello, se redactó una solicitud (**ANEXO 1**) al gerente general, el Sr Wilfredo Chuquizuta Cullampe, del laboratorio dental “Hikma Dent” del distrito Lince para que brinde las facilidades para poder acceder a las instalaciones del laboratorio dental que el noblemente dirige en donde se realizaría la ejecución de dicha investigación.

Una vez con la autorización por escrito por parte del gerente general del laboratorio dental (**ANEXO 2**) y ya en las instalaciones. La ejecución consistió primero en utilizar 1 pieza dentales anterior, pieza 1.1 (incisivo central superior) a la cual se le realizó un tallado para recibir una corona dental. Esta pieza fue tallada empleando una fresa dental redonda, troncocónica punta redonda y flama, formando en el tallado un hombro tipo chanfer. Ya realizado el tallado, esta pieza dental fue colocada en una maqueta acrílica y posicionada en el lugar de la pieza 11, seguidamente se le procedió a tomar impresión repitiendo este procedimiento 24 veces, empleando silicona de condensación (silicona pesada y fluida). El vaciado de los modelos fue con yeso tipo 4 fuji rock GC. Consiguiendo así los 24 muñones, 12 muñones para la confección de las cofias metálicas por la técnica de inmersión y 12 muñones para la confección de las cofias libres de metal por la técnica CAD-CAM.

La confección de las cofias metálicas fue hecha inicialmente colocando una capa de espaciador de 20 micras de espesor sobre el modelo de yeso y dos capas de aislante de cera. Luego se colocó cera en lentejas en el jotty (Renfert geo dip) donde se calentó a una temperatura estable de 60° C, seguidamente se introdujo cada muñón por 3 segundos en el recipiente jotty, con esto se consiguió la adaptación precisa en cera del muñón, seguidamente se colocaron los bebederos a todas las cofias de cera para después ser investido y revestido (Elite vest de zhermack) del patrón de cera para posteriormente ser colado (Aleación cromo níquel - verabond II, a una temperatura de fusión de 1250°C) . Todas las cofias metálicas confeccionadas fueron observadas detalladamente en busca de cualquier imperfección, solo empleándose las que demostraron estar en un excelente estado, seguidamente se afino y adapto el metal. Todas las cofias metálicas fueron cementadas en el modelo empleándose cemento de ionómero de vidrio Fuji I (GC Tokio Japón), la preparación consistió en una porción de polvo (cucharita medidora) por dos de líquido (gotas) siendo mezcladas por 20 segundos con una espátula plástica.

La confección de las cofias libres de metal fue hecha realizando el escaneo (con el escáner Scanner Up 3D y empleando el software Exocad) al muñón confeccionado en yeso piedra, siendo este modelo digitalizado, realizándose la adaptación de la cofia de manera virtual para seguidamente ser confeccionado por una fresadora (Ivoclar drive), quien tallo un disco de zirconio (Zirconio Ivoclar 16 mm) hasta obtener las cofias deseadas. La máquina de corte fue la maquina perfecta 300 W&H, el disco de corte diamantado marca jota, la velocidad empleada fue de 9000 rpm y el refrigerante fue agua de una jeringa triple. Una vez conseguidas las cofias libres de metal, estas fueron cementadas en los muñones, empleando cemento de resina multilink de auto mezcla en jeringa.

Una vez confeccionadas y cementadas las cofias metálicas y libres de metal en sus respectivos modelos, estas fueron llevadas al Laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales “HTL” (High Technology Laboratory Certificate) en donde se realizó el corte de las coronas verticalmente, de manera que se pudieron observar la adaptación marginal de las cofias en sentido vestibular y palatino. La adaptación marginal vestibular de las cofias cementadas se evaluó midiendo el grosor del cemento que existe entre la pared interna vestibular de la cofia y la cara vestibular del diente, esta se midió en dos áreas, la porción cervical y la porción medial. Este paso se repitió para obtener los datos de las caras palatinas para las cofias metálicas y libres de metal cementadas.



Esta parte de la investigación la realizó la misma empresa de ensayos mecánicos de materiales, HTL, ya que ellos contaban con todos los equipos e insumos necesarios para realizarlo sin dañar las cofias. Una vez realizados los cortes de las cofias, estos fueron

llevados al Estereomicroscopio (Marca LG) para identificar el gap presente entre el muñón y las cofias, este espacio fue medido en micras (um) ya que el estereomicroscopio permitió realizar este procedimiento de manera fácil y precisa. Todos estos datos recolectados por el laboratorio fueron entregados al investigador de manera virtual en una hoja membretada por la empresa (**ANEXO 3**) para lo que el investigador crea pertinente. Los datos entregados fueron procesados y tabulados para obtener los resultados del estudio.

Para la evaluación de la variable de Adaptación marginal se tomó como referencia a los autores Velezmoro M. (2016) y Cuevas K. (2014) quienes consideraron que la adaptación marginal se encuentra adaptada si los valores son ≤ 120 um, mientras que se consideran desadaptada si son >121 um.

3.7.2. Descripción de instrumentos:

El instrumento empleado fue una ficha de recolección de datos, que entregó la empresa HTL, laboratorio de ensayos mecánicos en la cual transcribió toda la información obtenida luego de hacer la medición de la adaptación de las cofias realizadas

3.7.3. Validación:

El instrumento de recolección de datos no preciso de validación pues solo sirvió para anotar la información obtenida de la ejecución del proyecto.

3.7.4. Confiabilidad:

La confiabilidad se dio por la reproducción de la metodología empleada por Sayago S. (2021), Robayo B. (2018), Pérez J. (2018), Flores Y. et al. (2017), Loarte M. (2017), entre otras investigaciones.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de la base de datos se empleará el programa estadístico SPSS versión 22 empleando la prueba estadística T de student y el programa Excel para la elaboración de gráficos.

3.9. Aspectos éticos

- Certificado de calibración del Estereomicroscopio utilizado por el laboratorio de ensayos mecánicos “HTL” (**ANEXO 4**)

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

TABLA Y GRÁFICO N° 1: Porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

Adaptación marginal	Adaptado	Desadaptado	Total
Cofias metálicas (técnica de inmersión)	79.2%	20.8%	100%
Cofias libres de metal (técnica CAD-CAM)	100%	0%	100%

En la tabla N°1 se evidencia que la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión presentó un 79.2% de adaptación. Mientras que el 20.8% estuvo desadaptada. Por otro lado, las cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM logró una adaptación del 100%.

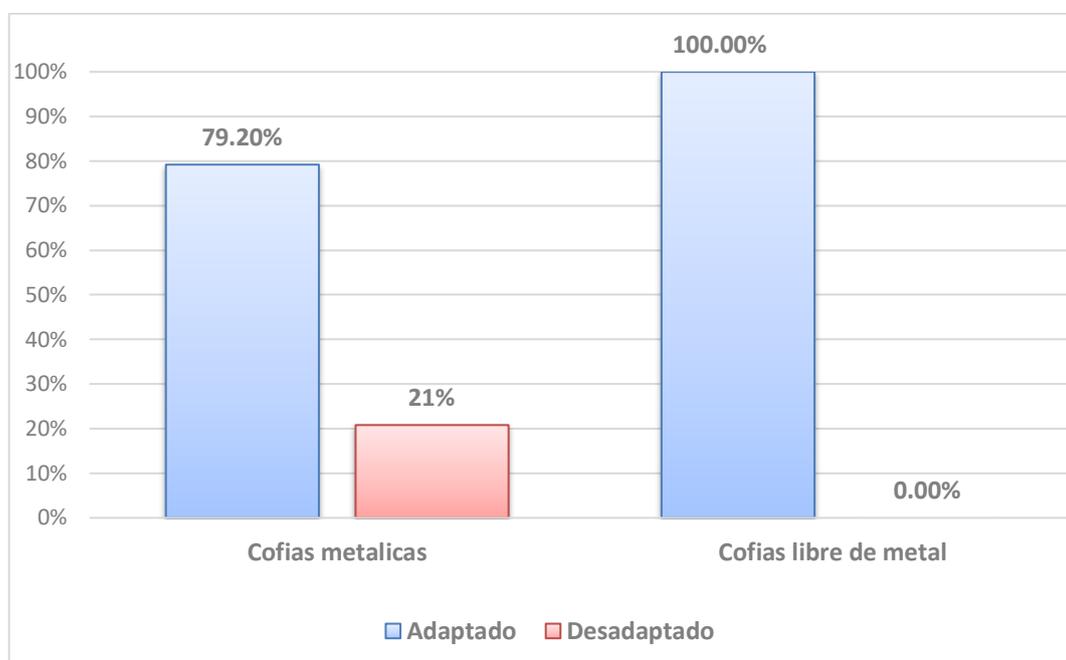


TABLA Y GRÁFICO N° 2: Adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión en el sector anterior.

Adaptación marginal en cofias metálicas (técnica de inmersión)	N	Media	Desviación estándar
Vestibular	24	72.46	82.36
Palatino	24	78.25	87.23
Total	48	75.35	83.97

T de Student: $P=0.814 > 0.05$. Por lo tanto, no existe diferencia estadísticamente significativa en la adaptación marginal en cofias metálicas por vestibular y palatino con la técnica de inmersión en el sector anterior

En la tabla N°2 se evidencia que la adaptación marginal en cofias metálicas por vestibular fue de 72.46 um. Mientras que la adaptación marginal en cofias metálicas por palatino fue de 78.25 um. Y en general la adaptación de las cofias metálicas con la técnica de inmersión fue de 75.35 um.

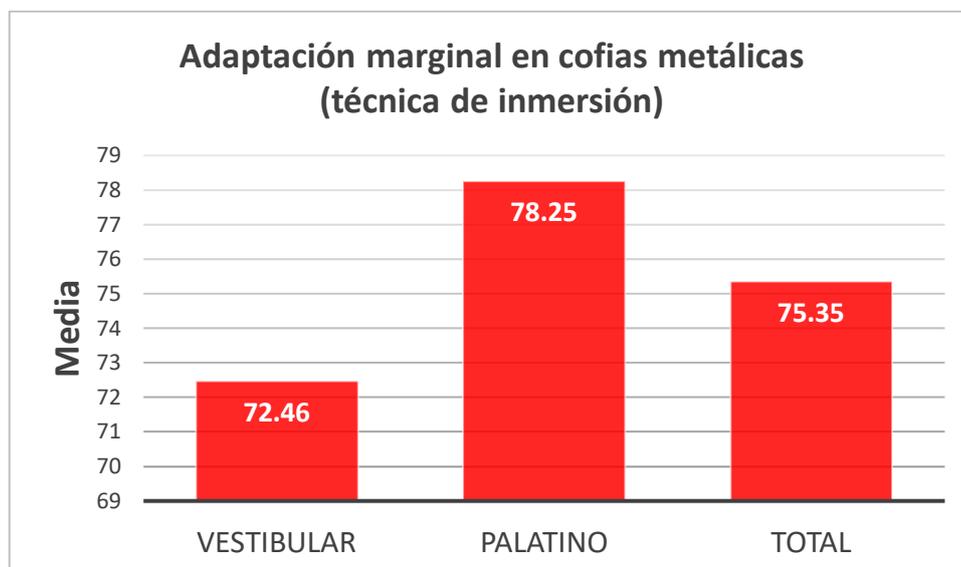


TABLA Y GRÁFICO N° 3: Adaptación marginal en cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

Adaptación marginal			
en cofias libres de metal (técnica CAD-CAM)	N	Media	Desviación estándar
Vestibular	24	12.67	6.72
Palatino	24	8.42	5.29
Total	48	10.54	6.35

T de Student: $P=0.019 < 0.05$. Por lo tanto, existe diferencia estadísticamente significativa en la adaptación marginal en cofias libres de metal por vestibular y palatino con la técnica CAD-CAM en el sector anterior

En la tabla N°3 se evidencia que la adaptación marginal en cofias libres de metal por vestibular fue de 12.67 μ m. Mientras que la adaptación marginal en cofias libres de metal por palatino fue de 8.42 μ m. Y en general la adaptación de las cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM fue de 10.54 μ m.

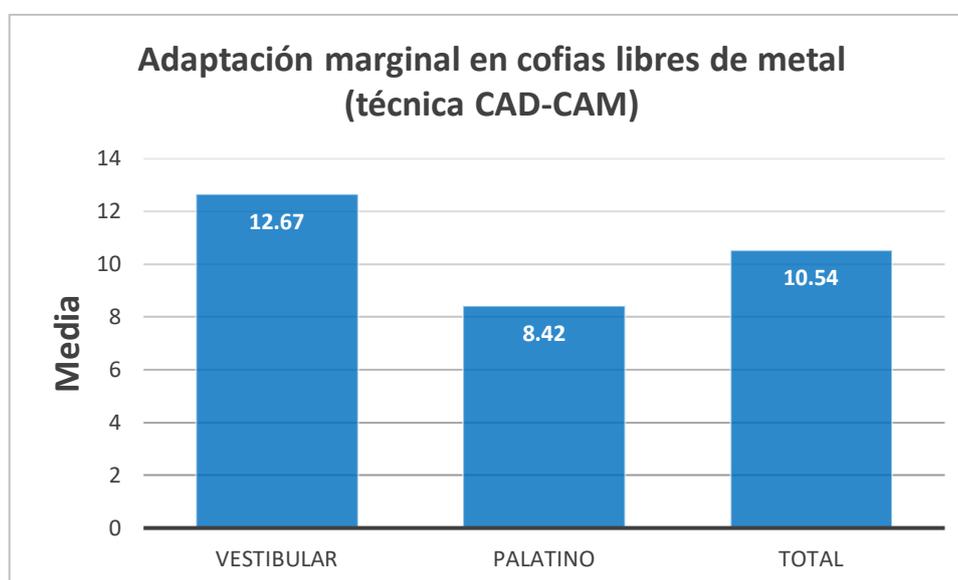
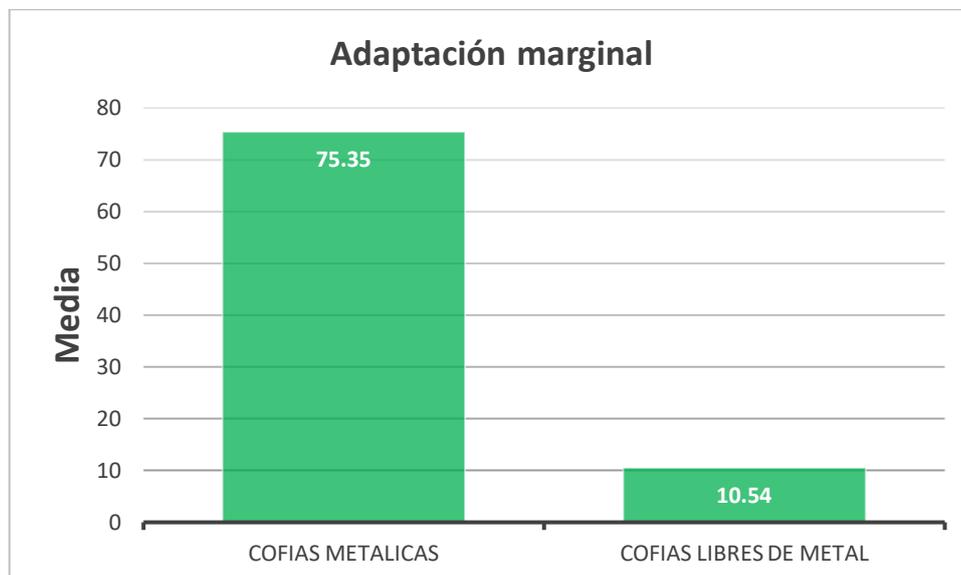


TABLA Y GRÁFICO N° 4: Comparación de la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

Adaptación marginal	N	Media	Desviación estándar
Cofias metálicas (técnica de inmersión)	48	75.35	83.97
Cofias libres de metal (técnica CAD-CAM)	48	10.54	6.35

T de Student: $P=0.000 < 0.05$. Por lo tanto, existe diferencia estadísticamente significativa en la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior

En la tabla N°6 se evidencia que la adaptación marginal de las cofias metálicas fue de 75.35 um. Mientras que la adaptación marginal de las cofias libres de metal fue de 10.54 um. Lo que indica que el espacio presente en las cofias metálicas y el diente es mayor al encontrado en las cofias libres de metal



4.2. Discusión

En este estudio se identificó el porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.

Evidenciándose que la adaptación de las cofias metálicas fue de 79.2% y la desadaptación fue del 20.8%. Por otro lado, la adaptación de las cofias libres de metal fue de 100%. Resultados que coinciden con lo expuesto por **Cuevas K. (2014)** quien menciona que piezas metálicas presentan una adaptación vestibular de 62.5% y 37.55 de desadaptación. Por otro lado, estos resultados difieren de lo publicado por **Velezmoro M. (2016)** quien menciona que las cofias metálicas presentaron un 9.5% de adaptación y un 90.5% de desadaptación. Datos que posiblemente se deben a que en esta investigación se consideró adaptación cuando el gap encontrado entre el diente y la cofia era ≤ 120 μm y que su desadaptación se consideró cuando esta medida fue > 121 μm . Mientras que el autor **Velezmoro M** no manifestó cuando considero adaptación o desadaptación de las cofias

Así también, en esta investigación se determinó que la adaptación marginal en cofias metálicas por vestibular fue de 72.46 μm y por palatino fue de 78.25 μm . Mientras que la adaptación marginal total en cofias metálicas fue de 75.35 μm . Datos que coinciden con los resultados encontrados por **Flores Y. et al. (2017)** quienes mencionan la adaptación de cofias metálicas de cromo-cobalto con la técnica de inmersión fue de 89.65 μm por el lado vestibular y 92 μm por el lado palatino. Así también, estos resultados se asemejan a lo encontrado por **Loarte M. (2017)** quien refiere que la adaptación de las cofias metálicas de cromo-cobalto con terminación en chanfer fue de 89.65 μm en vestibular y 92 μm en palatino. Así mismo, los resultados de este trabajo se aproximan a los encontrados por **Sorbeta J. (2013)** quien menciona que las cofias metálicas para porcelana dental hechas con cromo-cobalto presentaron una adaptación general de 64.4 μm . Por otro lado, estos resultados discrepan con lo expuesto por **Cuevas K. (2014)** quien menciona que las coronas metálicas completas presentaron una adaptación general de 229.9 μm . Resultados que posiblemente difieren de los encontrados en esta investigación debido a que este autor empleó coronas metálicas completas, mientras que en este estudio solo se evaluó la adaptación de cofias metálicas por la técnica de inmersión. Igualmente, los resultados de esta investigación se contraponen a lo publicado por **Robayo B. (2018)** quien menciona que la adaptación de las estructuras de cromo-cobalto de las coronas presentan una adaptación marginal de 146.43 μm . Debiéndose esta diferencia posiblemente a que dicho autor empleo un microscopio electrónico para realizar la medición de la adaptación. Mientras que en este estudio se utilizó un estereomicroscopio.

Del mismo modo, en esta investigación se determinó que la adaptación marginal en cofias libres de metal por vestibular fue de 12.67 um y por palatino fue de 8.42 um. Mientras que la adaptación marginal total en cofias libres de metal fue de 10.54 um. Lo que discrepa con los resultados encontrados por **Sayago S. (2021)** quien menciona que las cofias hechas en el sistema CAD-CAM presentaron una adaptación marginal de 86.34 um y 93.29 um. Obteniéndose estas posibles diferencias debido a que dicho autor realizó el tallado en una pieza molar. Mientras que en esta investigación se empleó una pieza dental anterior (pieza 1.1). Así también, los resultados de este estudio discrepan con lo expuesto por **Pérez J. (2018)** quien menciona que las cofias libres de metal realizadas con los sistemas CAD-CAM CEREC y CAD-CAM Griibach presentaron una adaptación marginal de 87.85 um y 94.37 um. Resultados que pueden diferenciarse debido a que en esta investigación se empleo el sistema CAD-CAM programaMill.

Por último, al comparar la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ($p=0.000<0.05$) en la adaptación marginal de ambos tipos de cofias. Siendo esta de 75.35 um para las cofias metálicas por la técnica de inmersión y 10.54 um para las cofias libres de metal por la técnica de CAD-CAM. Resultados que se asemejan a lo encontrado por **Loarte M. (2017)** quien menciona que al comparar la adaptación de las cofias metálicas realizadas por técnica de inmersión y CAD-Cam. La adaptación de las cofias hechas por CAD-CAM fueron de 32.81 y 35.05 um. Mientras que la adaptación de las cofias realizadas por la técnica de inmersión fue de 89.65 y 92 um

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.Conclusiones

- Las adaptaciones marginales de las cofias metálicas consiguieron un 79.2% de adaptación marginal. Mientras que las cofias libres de metal si consiguieron un 100% de adaptación marginal
- Las metálicas presentaron una adaptación marginal de 72.46 um por vestibular y 78.25 um por palatino. Presentando una adaptación marginal total de 75.35 um
- Las cofias libres de metal presentaron una adaptación marginal de 12.67 um por vestibular y 8.42 um por palatino. Presentando una adaptación marginal total de 10.54 um
- Las cofias libres de metal con la técnica de CAD-CAM consiguieron una mejor adaptación marginal que las cofias metálicas con la técnica de inmersión

4.2.Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios de resistencia compresiva y resistencia flexural de las cofias metálicas por la técnica de inmersión y la técnica de CAD-CAM.
- Se recomienda realizar estudios de adaptación marginal de las incrustaciones con resinas y con cerámicas
- Se recomienda realizar estudios de adaptación marginal de cofias libres de metal, empleando diferentes sistemas de CAD-CAM.

REFERENCIAS

1. Velezmoro M. Adaptación marginal de infraestructuras metálicas de coronas realizadas por laboratorios dentales para la clínica estomatológica de la USS - Chiclayo, 2016. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Pimentel: Universidad Señor de Sipán; 2016.
2. Sorbera J. Estudio comparativo sobre la adaptación de cofias metálicas para porcelana dental, realizadas sobre modelos refractarios y no refractarios. Rev. Cient. Odontol. 2013; 9(1):21-29.
3. 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: Estudio in vitro. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Quito: Universidad de las Américas; 2018.
4. Flores Y, Loarte M, Zelada C, Requena S, Castilo D, Quintana M. Adaptación de cofias metálicas confeccionadas con dos técnicas: cera perdida colada por centrifugación convencional y fusión selectiva por láser. Rev Estomatol Herediana. 2017; 27(2):88-100.
5. Cuevas K. Niveles de adaptación marginal de coronas metálicas completas de diversos laboratorios de lima, in vitro. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
6. Castro C, Concha L, Monosalva L, Portilla M, Torres E. Comparación de la adaptación marginal de cofias en disilicato de litio utilizando dos técnicas: prensado (e-max press®) y asistida por computador (e- max cad®). Odontis. 2012; 1(3):21-35.
7. Chambi E. Análisis del sellado marginal de la corona metal-cerámico, en relación con el margen cervical del muñón, utilizando silicona fluida en trabajos realizados en la clínica odontológica viii semestre de la U.N.A.P- 2017. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2018.
8. Lange M. Prótesis fija y su incidencia en las lesiones gingivales. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Portoviejo: Universidad San Gregorio de Portoviejo; 2012.
9. Ortegál K. Estado periodontal de pacientes con prótesis fija en relación al tipo y adaptación marginal, evaluados en el área de diagnóstico de la clínica odontológica de la universidad privada de Tacna, Tacna 2016. [Tesis para optar el título de cirujano

- dentista]. Tacna: Universidad Privada de Tacna; 2017. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
10. Corella D. Diseño y construcción de un aparato para conseguir paralelismo en el tallado múltiple de prótesis fija. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Ambato: Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2017.
 11. Real F. Estudio in vitro del ajuste marginal y la resistencia a fuerzas compresivas de coronas metal-cerámica de cromo-cobalto colado, sinterizado, mecanizado y presinterizado. [Tesis para optar el grado de Doctor en odontología]. Barcelona: Universidad Internacional de Cataluña; 2015.
 12. Obando C. Comparación de adaptación marginal en líneas de terminación en prótesis parcial fija aplicando fuerzas masticatorias en premolares mediante elementos finitos. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
 13. Flores Y. Evaluación in vitro de las adaptaciones marginal e interna de cofias metálicas de aleación cobalto cromo (Co-Cr) sobre una línea de terminación tipo chamfer, confeccionadas con dos técnicas: cera pérdida colada por centrifugación convencional y el sistema fusión selectiva por láser asistido por computador (CAD/CAM). [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
 14. Rivera C, Aguirre E, Medrano J, Rojas P. Tecnología CAD/CAM en la consulta dental. Dom. Cien. 2017; 3(2):799-821.
 15. Perez M. Comparación de la adaptación marginal en cofias de zirconio utilizando dos técnicas: CAD/CAM y Pantográfico. [Tesis para optar el título de especialista en Rehabilitación Oral]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2014.
 16. Insignares S, Diaz A, Beleño Y, Insignares S. Resistencia a fractura de coronas dentales fabricadas análogamente vs tecnología CAD-CAM. Estudio in vitro. [Tesis para optar el grado de Maestro en Odontología]. Cartagena: Universidad de Cartagena; 2017.
 17. Vilarrubi A, Pebe P, Rodríguez A. Prótesis fija convencional libre de metal: tecnología CAD CAM-Zirconia, descripción de un caso clínico. Odontoestomatología. 2011; 13(18):16-28.
 18. Caparroso C, Marin D, Echavarría A. Adaptación marginal y ajuste interno en estructuras de zirconia-ytria elaboradas con los sistemas cad/cam procera® y cerc

- in-lab®. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. 2011; 22(2):186-197.
19. Bacigaluper D, Villablanca E. Uso de coronas sistema CAD-CAM en implantes osteointegrados. Rev. Med. Clin. CONDES. 2014; 25(1) 158-165.
 20. Alarcon E. Grado de adaptación marginal de endopostes metálicos confeccionados con técnica de impresión con sistema CAD CAM y técnica convencional. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2018.
 21. Villalva K. Importancia de procedimientos clínicos y mecánicos de la línea de terminación gingival en preparaciones dentales fijas de dientes anterosuperiores en pacientes con sonrisa alta, facultad piloto de Odontología periodo 2014-2015. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2015.
 22. Veramendi G. Principios de tallado para prótesis fija, secuencia de tallado, terminaciones cervicales según tipo de corona. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017.
 23. Olivares S. Estudio in vitro de la resistencia a la tracción de cilindros colados cementados a análogos de pilar de implantes con tres tipos de ionomero de vidrio. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
 24. De Llantos H. Influencia de la masticación en la fuerza de retención y recuperabilidad de prótesis unitarias implanto-cementadas. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad de Oviedo; 2016.
 25. Maldonado C. Técnica para la elaboración de patrones de cera. Revista de Actualización Clínica. 2012; 24(1): 1129-1133.
 26. Jiménez M, Sandoval F, Rodríguez E. Comparación de la precisión marginal de cofi as 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.
 27. Neira M. Evaluación del grado del sellado marginal en coronas metal-porcelana, cementadas con dos ionómeros de vidrio: meron “voco” y gc fuji 1, in vitro. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2015.
 28. Sanchez M, Vélez A. Estado de prótesis fija en los pacientes atendidos en la facultad de odontología de la universidad de cuenca en el periodo 2012 – 2015. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2016.

29. 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 para optar el título de cirujano dentista]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
30. Pérez J. Comparación de la adaptación marginal de cofias de zirconia confeccionadas mediante dos sistemas de CAD CAM en laboratorios dentales de la ciudad de Trujillo, 2017. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Pimentel: Universidad Señor de Sipan; 2018.
31. Sayago S. Adaptación marginal de cofias de óxido de zirconio para prótesis fija preparadas mediante dos procedimientos por computador CAD CAM en protésicos dentales. Lima, 2019. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Huancayo: Universidad Rossevelt; 2021.

ANEXOS

ANEXO 1

SOLICITUD PARA INGRESAR AL LABORATORIO DENTAL “HIKMA DENT-DIGITAL”

Yo, SANGAMA TRUJILLO RICARDO EUGENIO, bachiller de la EAP de odontología, ante usted Gerente general del laboratorio dental “Hikma Dent-Digital” Sr Wilfredo Chuquizuta Cullampe me presento y expongo:

Que con la finalidad de desarrollar mi proyecto de tesis titulada: “ADAPTACIÓN MARGINAL EN COFIAS METÁLICAS CON LA TÉCNICA DE INMERSIÓN Y COFIAS LIBRE DE METAL CON LA TÉCNICA CAD-CAM EN EL SECTOR ANTERIOR IN VITRO - LIMA 2019”, solicito me facilite el ingreso a las instalaciones de su laboratorio dental ubicado en el distrito de Lince, con el fin de ejecutar el tema de mi tesis y obtener el título de Cirujano dentista.

Sin otro particular y agradeciendo anticipadamente la atención a la presente me despido de usted.

Lima, 20 agosto del 2021

Atentamente



Sangama Trujillo Ricardo Eugenio

ANEXO 2

RESPUESTA DEL LABORATORIO DENTAL “HIKMA DENT-DIGITAL”

Se expide el siguiente certificado al bachiller en odontología SANGAMA TRUJILLO RICARDO EUGENIO a quien se le brindará todas las facilidades para acceder al laboratorio dental Hikma Dent” con el fin de realizar la ejecución de su tesis titulada “ADAPTACIÓN MARGINAL EN COFIAS METÁLICAS CON LA TÉCNICA DE INMERSIÓN Y COFIAS LIBRE DE METAL CON LA TÉCNICA CAD-CAM EN EL SECTOR ANTERIOR IN VITRO - LIMA 2019”.

El laboratorio dental brindará el ambiente y facilitará el uso de los equipos que el solicitando desee siempre y cuando los solicite con tiempo. Así también, se hace constar a través de este documento que el solicitando para poder ingresar al laboratorio debe cumplir con todo el protocolo de bioseguridad que se exige en las instalaciones.

Lima 28 de agosto del 2021.

Atentamente



Chuquizuta Cullampe Wilfredo
Gerente

ANEXO 3

RESULTADOS



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

INFORME DE ENSAYO N°		IE-086-2021	EDICION N° 2	Página 2 de 3
6. RESULTADOS GENERADOS				
Grupo 1		Cofias Libres de Metal (Cad/Cam)		
Especimen	corte 1		corte 2	
	Vestibular cervical (Um)	Vestibular medial (Um)	Palatino Cervical (Um)	Palatino Medial (Um)
1	11	2	4	3
2	24	14	20	3
3	6	3	17	18
4	7	8	3	5
5	23	17	5	8
6	23	19	8	11
7	10	8	15	1
8	13	17	9	7
9	11	5	4	7
10	7	15	3	8
11	25	13	15	10
12	15	8	11	7
Grupo 2		Cofias Metálicas (Cr – Co)		
Especimen	corte 1		corte 2	
	Vestibular cervical (Um)	Vestibular medial (Um)	Palatino Cervical (Um)	Palatino Medial (Um)
1	27	20	21	17
2	171	159	253	180
3	31	85	74	120
4	137	120	203	308
5	49	8	31	217
6	17	225	28	31
7	92	38	35	37
8	18	41	20	21
9	15	17	43	13
10	13	59	73	38
11	11	19	16	80
12	29	338	9	10

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC
Boulevard Los Mirables Nro. 1319 Lote 48 Mz. M Urb. Los Jardines 2da Etapa San Juan de Lurigancho
Telf.: +51(01) 4065 215 - 997 123 584 Lunes a Viernes de 08:00 am - 07:00 pm - Sábados de 09:00 am - 5:00 pm
E-mail.: robert.etmec@gmail.com

ANEXO 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL ESTEREOMICROSCOPIO UTILIZADO POR EL LABORATORIO DE ENSAYOS MECÁNICOS “HTL”



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LMF - 2020 - 020

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2020-10-09
Fecha de expiración: 2021-10-10
Expediente: LMC-2020-0666

1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Dirección : Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines de San Juan, Etapa II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : DURÓMETRO
Marca : LG
Modelo : HV-1000
Serie : No Indica
Identificación : 8975 (*)
Procedencia : Corea
Tipo : Digital
Ubicación : No Indica
Fecha de Calibración : 2020-10-08

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

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

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibración se realizó por medición directa y comparativa con patrones calibrados con trazabilidad nacional.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

En las instalaciones de HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines de San Juan, Etapa II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,2 °C
Humedad Relativa	59 % HR	59 % HR

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Gerente de Metrología



Firmado digitalmente por
JORGE JESUS PADILLA
DUEÑAS
Fecha: 2020.10.09 18:35:00
-05'00'

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB S.A.C."

J. Av. Lurigancho N° 1063 Urb. Horizonte de Zarate - San Juan de Lurigancho, Lima - Perú

© www.inmelab.pe / ventas@inmelab.pe

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Marca	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Termohigrómetro	Traceable	LH-067-2020 Agosto 2020
N.I.S.T.	Bloque patrón de dureza	200 HV	HV L-6
N.I.S.T.	Bloque patrón de dureza	413 HV	HV L-7
N.I.S.T.	Bloque patrón de dureza	744 HV	HV L-8

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:
ERROR DE INDICACIÓN

Condiciones Ambientales			
Inicial	24,3	Final	24,4

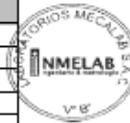
Valor Patrón	Indicación	Corrección	Incertidumbre	Unidades
200,0	200,0	0,0	0,13	HV
413,0	412,6	0,4	0,13	HV
744,0	744,2	-0,2	0,13	HV

ERROR DE REPETIBILIDAD

Condiciones Ambientales			
Inicial	24,4	Final	24,5

Valor Patrón (HRB)	Indicación (HRB)	Corrección (HRB)
200,0	199,8	0,2
200,0	200,1	-0,1
200,0	200,2	-0,2
200,0	199,9	0,1
200,0	200,0	0,0

Error de repetibilidad: 0,20 HRC
Incertidumbre: 0,13 HRC


8. OBSERVACIONES:

- (*) Identificación asignada por HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., grabada en una etiqueta adherida al instrumento.
- El valor indicado del equipo que se muestra en la tabla, es el promedio de 5 valores medidos.
- La incertidumbre de la medición que se presenta está basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

9. CONCLUSIONES:

- De las mediciones realizadas se concluye que el instrumento se encuentra **calibrado** debido a que los valores medidos están dentro del rango normal de operación.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la misma.

FIN DEL DOCUMENTO

FOTOS



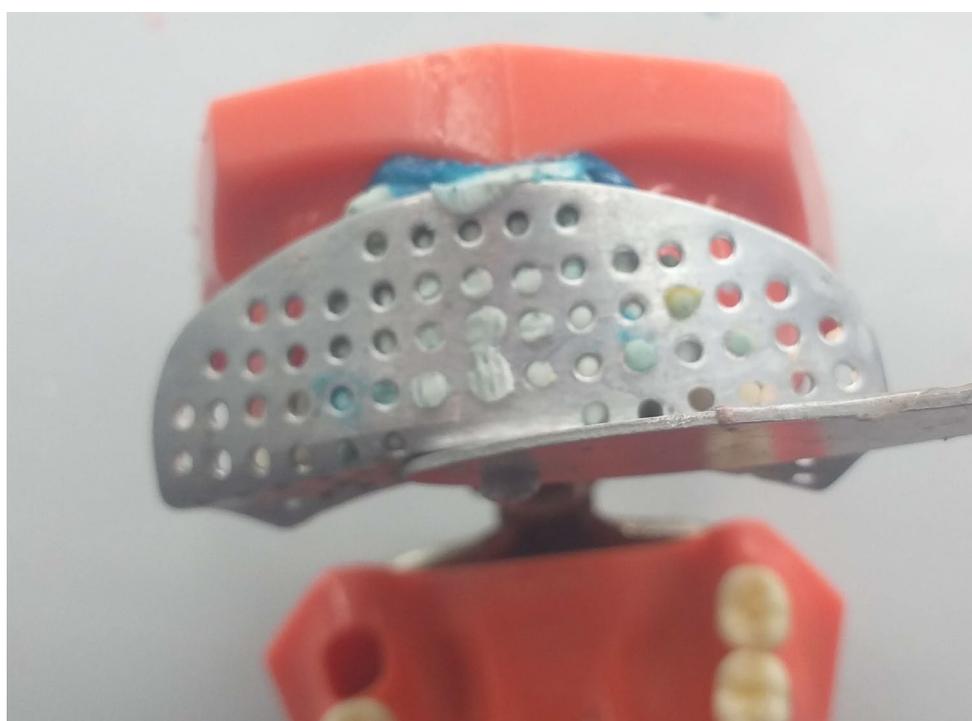
Pieza 1.1 seleccionada para ser tallada



Tallado de la pieza 1.1



Ubicación de la pieza 1.1 en la maqueta



Toma de impresión de la maqueta dental



Impresión del tallado dental



Joty de cera conteniendo las ceras en lentes



Muñón de yeso con cera joty



Muñones de yeso con cera joty



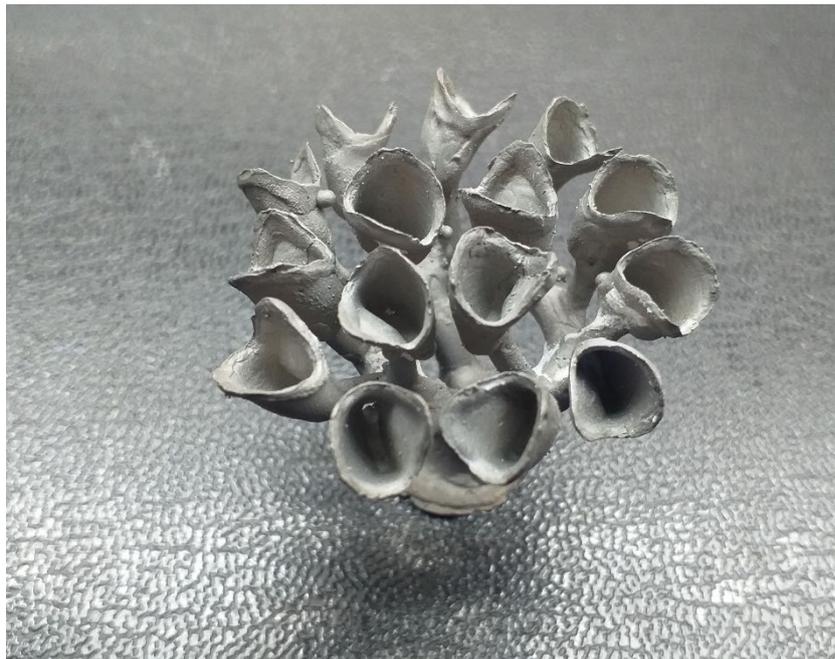
Bebederos colocados



Posicionamiento de los bebederos en las cofias en cera joty



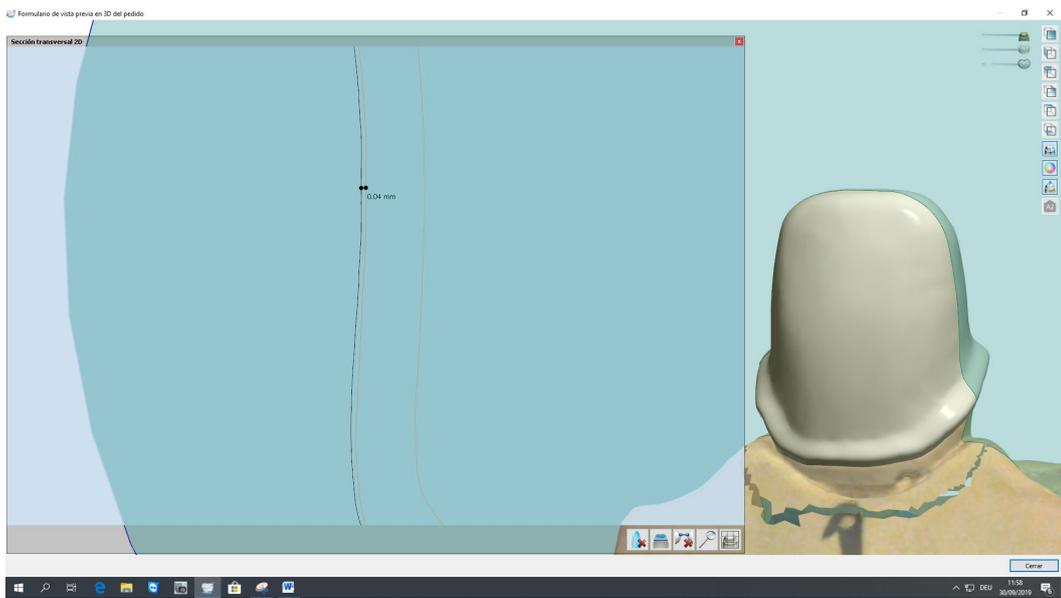
Posicionamiento de las cofias en cera antes de pasar a cromo-cobalto



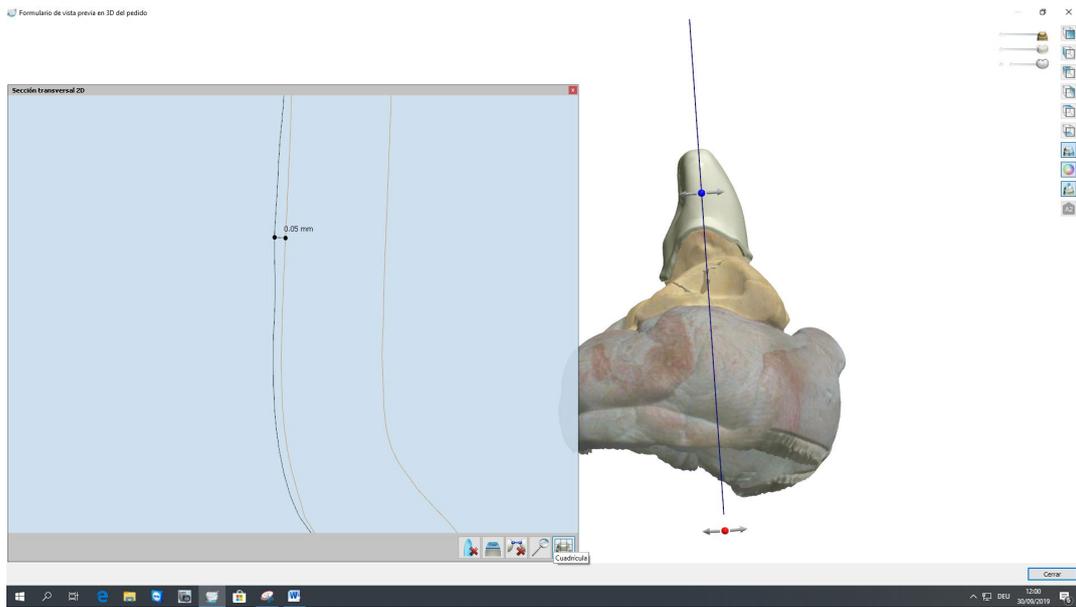
Muñones de cromo-cobalto



Muñones de cromo-cobalto



Diseño de las cofias en CAD-CAM



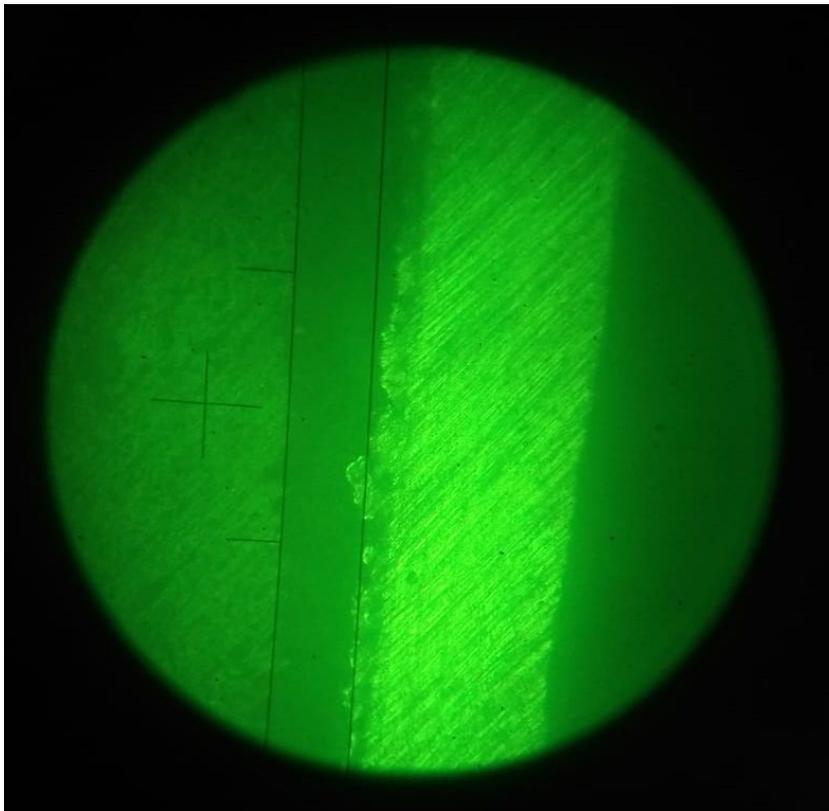
Diseño de las cofias en CAD-CAM



Sistema CAD-CAM



Cofias en CAD-CAM



Análisis de la adaptación marginal por medio del Estereomicroscopio (Marca LG)

Matriz de consistencia para Informe Final de Tesis

Título: “ADAPTACIÓN MARGINAL EN COFIAS METÁLICAS CON LA TÉCNICA DE INMERSIÓN Y COFIAS LIBRE DE METAL CON LA TÉCNICA CAD-CAM EN EL SECTOR ANTERIOR IN VITRO - LIMA 2019”

PROBLEMA	OBJETIVOS: (Objetivo General)	METODOLOGÍA	RESULTADOS	HIPOTESIS	CONCLUSIONES
¿Cuál es la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?	Determinar la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior	El presente estudio fue de tipo experimental, transversal, prospectivo y analítico		Hi: La adaptación marginal es mejor en cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM que en cofias metálicas con la técnica de inmersión	
Problemas secundarios	Objetivos específicos:	Población y Muestra:			
1. ¿Cuál es el porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas	1. Determinar el porcentaje de adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica	Población: Cofias metálicas por la técnica de inmersión y cofias	1. La adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica	Ho: La adaptación marginal es mejor en cofias metálicas con la técnica de inmersión que	1. La adaptación marginal de las cofias metálicas consiguieron un 79.2% de adaptación

<p>con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?</p>	<p>de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.</p>	<p>libres de metal por la técnica CAD-CAM.</p>	<p>de inmersión presentó un 79.2% de adaptación. Mientras que el 20.8% estuvo desadaptada. Por otro lado, las cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM logró una adaptación del 100%.</p>	<p>en cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM.</p>	<p>marginal. Mientras que las cofias libres de metal si consiguieron un 100% de adaptación marginal</p>
<p>2. ¿Cuál es la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión en el sector anterior?</p>	<p>2. Determinar la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión en el sector anterior.</p>	<p>Muestra: 12 Cofias metálicas por la técnica de inmersión y 12 cofias libres de metal por la técnica CAD-CAM.</p>	<p>2. La adaptación marginal en cofias metálicas por vestibular fue de 72.46 um. Mientras que la adaptación marginal en cofias metálicas por palatino fue de 78.25 um. Y en general la adaptación de las cofias metálicas con la técnica</p>		<p>2. Las metálicas presentaron una adaptación marginal de 72.46 um por vestibular y 78.25 um por palatino. Presentando una adaptación marginal total de 75.35 um</p>

			de inmersión fue de 75.35 um.	
3. ¿Cuál es la adaptación marginal en cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?	3. Determinar la adaptación marginal en cofias libre de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.		3. La adaptación marginal en cofias libres de metal por vestibular fue de 12.67 um. Mientras que la adaptación marginal en cofias libres de metal por palatino fue de 8.42 um. Y en general la adaptación de las cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM fue de 10.54 um.	3. Las cofias libres de metal presentaron una adaptación marginal de 12.67 um por vestibular y 8.42 um por palatino. Presentando una adaptación marginal total de 10.54 um

<p>4. ¿Cuál es la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior?</p>	<p>4. Comparar la diferencia de la adaptación marginal en cofias metálicas con la técnica de inmersión y cofias libres de metal con la técnica CAD-CAM en el sector anterior.</p>	<p>4. La adaptación marginal de las cofias metálicas fue de 75.35 um. Mientras que la adaptación marginal de las cofias libres de metal fue de 10.54 um. Lo que indica que el espacio presente en las cofias metálicas y el diente es mayor al encontrado en las cofias libres de metal</p>	<p>4. Las cofias libres de metal con la tecnica de CAD-CAM consiguieron una mejor adaptación marginal que las cofias metálicas con la técnica de inmersión</p>
---	---	---	--