



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**COMPARACIÓN DE LA PRECISIÓN DE LA
POSICIÓN DE ANÁLOGOS DE PILARES
CORTOS MEDIANTE LA FERULIZACIÓN CON
HILO DENTAL REVESTIDO CON RESINA
ACRÍLICA VERSUS LA FERULIZACIÓN CON
BARRAS DE RESINA ACRÍLICA EN LA
FABRICACIÓN DEL MODELO DE TRABAJO**

Tesis para obtener el Título de Especialista en Rehabilitación
Oral

César Manuel Poquioma Choque

Lima Perú

2016

ASESORES

Dr. Antonio Díaz Sarabia

Departamento Académico de Clínica Estomatológica

Mg. Leyla Delgado Cotrina

Departamento Académico de Clínica Estomatológica

JURADO EXAMINADOR

Presidente : Mg Esp. Carlos Matta Morales

Secretario : Mg Esp. Rodney Valverde Montoya

Miembro : Mg Esp. Martin Quintana del Solar

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 16 diciembre 2016

CALIFICATIVO: Aprobado

DEDICATORIA

A mis padres, por estar conmigo, por enseñarme a crecer y a que si caigo debo levantarme, y a nunca rendirme por apoyarme y guiarme, por ser las bases que me ayudaron a llegar hasta aquí

A Melissa por su apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado.

AGRADECIMIENTO

- Para el presente trabajo de tesis me gustaría agradecer a Dios por bendecirme
- Y darme las fuerzas para llegar hasta donde he llegado.
- A mis Asesores de tesis, Mg Leyla Delgado y Dr. Antonio Díaz por su apoyo, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar esta tesis.
- Agradecer a mis padres por su amor y apoyo en todos mis anhelos.

RESUMEN

Objetivo Comparar la precisión de la posición de los análogos de pilares cortos ferulizados con hilo dental y revestido con resina acrílica versus la ferulización con barras de resina acrílica para el modelo de trabajo en la elaboración de prótesis implanto soportada en mandíbulas edéntulas totales. **Materiales y Métodos:** Se tomaron Treinta impresiones aun modelo patrón de aluminio, simulando una mandíbula con 5 análogos (protocolo Branemark), con una cubeta personalizada en la que se fijaron los transferentes de los análogos, las impresiones se dividieron en tres grupos: grupo SF (grupo sin ferulización de los análogos): grupo FHA (grupo con la ferulización de análogos con hilo dental revestido de acrílico resinoso) y el grupo FBA (grupo con la ferulización de análogos con barras de acrílico resinoso), la medición de la distancia interanálogos y altura, se realizó con un micrómetro digital de interiores.

Resultados Se utilizó un análisis descriptivo (media y desviación estándar) para las variaciones métricas de altura y distancia interpilares.

Los valores de las variaciones métricas de altura y distancia interpilares se analizaron para determinar la normalidad de los datos a través de la prueba Shapiro Will, los valores de altura y distancia tuvieron distribución normal ($p > 0.05$) se Realizó el análisis estadístico de ANOVA para contrastar las medias de las variaciones métricas de altura y distancia interanálogo según la ferulización. Se determinó las variaciones métricas utilizando un análisis post hot de Tukey. No encontrándose diferencias estadísticamente significativas en la distancia interanálogo como en altura.

Conclusiones En la comparación de las diferencias de las variaciones métricas de las distancias interanálogos y altura no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Palabras clave: precisión, implantes dentales, ferulización de materiales, modelos dentales

ABSTRACT

Objective: To compare the accuracy of the position of short abutment analogs splinted with dental floss and coated with acrylic resin versus splinting with acrylic resin bars for working casts in the development of implant supported prosthesis in total edentulous jaws. **Materials and Methods:** Thirty impressions were taken from a master model made of aluminum simulating a jaw with 5 analogs (Branemark protocol), with a customized tray in which the transfers of the analogs were fixed, impressions were divided into three groups: group SF (without splinting of analogs): FHA group (splinting analogues with dental floss coated with acrylic resin) and FBA group (splinting analogs with acrylic resin bars), measurements of the distance between analogs and height were taken with a digital interior micrometer. Results: A descriptive analysis was used (mean and standard deviation) for variations in height and distance between analogs. The values of the metric height variations and inter-analogs distance were analyzed to determine the normality of data through Shapiro Will test, the values of height and distance had normal distribution ($p > 0.05$), the statistical analysis ANOVA was performed to contrast metrics height variations and distance between the analogs according the splinting method. Metric variations were determined using a hot Tukey post analysis. There were no statistically significant differences in distances between analogs and height. **Conclusions:** When comparing the differences of metric variations of distances between the analogs and height no statistically significant differences were found.

Keywords: accuracy, dental implants, splinting materials, dental models

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Promedio de altura y distancia de análogos de los grupos estudio en milímetros	28
Tabla 2. Promedio y diferencia de distancia de análogos de los grupos estudio	29
Tabla 3. Promedio y diferencia de altura de análogos de los grupos estudio	30
Tabla 4. Comparación de diferencias de distancias (mm) de los grupos de estudio	33
Tabla 5. Comparación de diferencias de altura (mm) de análogos de los grupos de estudio	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pag.
Gráfico 1. Distribución de las diferencias de distancias de los grupos de estudio	31
Gráfico 2. Distribución de diferencia de altura de los análogos de los grupos estudio	32

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Esquema de colocación de los análogos en el modelo patrón	19
Figura 2. Esquema del modelo patrón y distribución de los análogos	20
Figura 3. Esquema de la distancia interanálogos de los pilares	23
Figura 4. Esquema de los segmentos en los que se realizará la medición	24
Figura 5. Esquema de la altura de los análogos de los pilares	24

LISTA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	2
II.1 Planteamiento del problema	2
II.2 Justificación	3
III. MARCO TEÓRICO	4
III.1 Impresiones de implantes dentales	5
III.2 Material de impresión	7
III.3 Yeso	8
III.4 Asentamiento pasivo de la estructura metálica y sus complicaciones	11
III.5 Resina acrílica de autopolimerizable	13
III.5.1 Indicaciones	13
III.5.2 Características y Beneficios	13
III.5.3 Propiedades físicas	13
III.5.4 Composición química	14
IV. OBJETIVOS	15
IV.1 Objetivo General	15
IV.2 Objetivos Específicos	15

V.	HIPÓTESIS	16
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
	VI.1 Diseño del estudio	17
	VI.2 Grupo Experimental	17
	VI.3 Variables	18
	VI.4 Técnicas y/o Procedimiento	19
	VI.4.1 Confección del modelo patrón	19
	VI.4.2 Impresión de los modelos de trabajo	20
	VI.4.3 Ferulización de análogos y confección del modelo maestro	21
	VI.4.4 Medición de modelos	23
	VI.5 Consideraciones éticas	25
	VI.6 Plan de análisis	25
VII.	RESULTADOS	26
VII.	DISCUSIÓN	35
IXI.	CONCLUSIONES	39
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40
XI.	ANEXO	45

I. INTRODUCCIÓN

La obtención del modelo de trabajo es de alta importancia para la confección de prótesis completas implanto soportadas e implanto retenidas por el cual se debe tomar en cuenta la precisión con la que las plataformas de los pilares torqueados en boca, son transferidos al modelo de trabajo. Existen varios factores que alteran esta precisión; tales como la expansión y/o contracción volumétrica del yeso, el material de impresión, y la ferulización de los transferentes. Las variaciones métricas de altura y distancia entre los pilares durante la elaboración del modelo de trabajo puede producir ausencia del asentamiento pasivo de la estructura metálica lo que a su vez produciría fallas mecánicas y complicaciones biológicas y posterior fracaso de la prótesis sobre implantes y/o pérdida del implante ¹, por lo tanto la ferulización de los aditamentos protésicos reducen estas variaciones métricas aumentando la precisión de la ubicación del análogo con respecto a la boca, siendo una ventaja para la elaboración de la prótesis.

El presente trabajo manejó la siguiente premisa que la ferulización de los análogos de los pilares cortos con barras de resina acrílica previos al vaciado producirá mayor precisión que la ferulización de los análogos de los pilares cortos realizada con hilo dental revestido de resina acrílica y los análogos de los pilares cortos sin ferulización

II. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1 Planteamiento del problema

La precisión en la elaboración del modelo de trabajo es parte fundamental para la confección exitosa de la prótesis implanto soportada. En este punto para la transferencia de la plataforma de los pilares debe realizarse con la ferulización de los transferentes, este paso clínico que realiza el operador es muy importante para la obtención de un modelo de trabajo con la posición de los análogos idéntica a los pilares que se encuentran en boca; este modelo permitirá la fabricación de la estructura metálica con un asentamiento pasivo y evitar los soldajes que disminuyen la solides estructural que podrían causar fallas mecánicas (fractura) y consigo las fallas biológicas (pérdida ósea periimplantária) por la producción excesiva de fuerzas nocivas en los implantes.

El presente trabajo planteó incorporar como procedimiento de laboratorio adicional la ferulización de los análogos con resina acrílica en los protocolos ya establecidos, para la obtención de un modelo de trabajo más exacto.

Por lo que surge la siguiente pregunta: ¿El uso de barras de resina acrílica para la ferulización de análogos de pilares cortos brindará una mayor precisión de altura y distancia interpilares comparado con el uso de hilo dental y revestido con resina acrílica para la obtención del modelo de trabajo en mandíbulas edéntulas totales?

II.2 Justificación

El presente trabajo planteó incorporar la ferulización de los análogos como procedimiento de laboratorio adicional el cual proporcionará un modelo más exacto. La relevancia clínica de este procedimiento es que permitirá la fabricación de una estructura metálica con asentamiento pasivo lo que ayudará al clínico a prever las fallas mecánicas de la estructura y a su vez reducir las posibles fallas biológicas por la aplicación excesiva en los implantes.

III. MARCO TEÓRICO

El éxito de una prótesis completa sobre implantes se da cuando está fijada con precisión, este concepto fue descrito por varios autores, también describieron que la falta de asentamiento o desajuste de la misma pueden conducir una serie de complicaciones técnicas y mecánicas pudiendo afectar las estructuras biológicas como la pérdida del hueso marginal comprometiendo la oseointegración.

Para tal sentido, una transferencia tridimensional exacta de la posición intraoral de los implantes a través de la fase de impresión y preparación de los modelos es necesario.

Clínicamente, los factores que pueden afectar la precisión de la posición de los implantes son: el número, la angulación, la profundidad (infra, yuxta o supracrestal), y los materiales de impresión que son usados para la fabricación de los modelos de trabajo.

Por la parte de laboratorio, se considera que ninguno de los métodos de fabricación de estructuras son capaces de producir un asentamiento absolutamente pasivo; como la técnica de la cera perdida tradicional ha sido asociada con problemas de desajuste como resultado de la contracción del colado del metal. Según Papaspyridakos *et al.*² describen que; no se ha formulado un rango de desadaptación de la estructura aceptable clínicamente, pero sin embargo un asentamiento pasivo de esta estructura contribuye a prevenir las complicaciones mecánicas de las prótesis.

III.1 Impresiones de implantes dentales

Para la confección de una estructura para una prótesis sobre implantes es importante registrar con precisión las posiciones tridimensionales de los implantes osteointegrados. Las variables clínicas y propias del laboratorio dental en el tratamiento rehabilitador complican la confección de estructuras con ajuste pasivo. Entre esas variables, las técnicas de transferencia tienen una influencia decisiva en la fabricación de modelos de trabajo precisos.³

Comúnmente se utilizan dos métodos de impresión en implantología: la impresión directa e indirecta. La impresión indirecta utiliza cofias de transferencia cónicas que son conectadas a los implantes y una cubeta que no tiene ninguna perforación (cubeta cerrada). En esta técnica, se retira la cubeta después de que el material de impresión haya culminado su proceso de endurecimiento dejando los transferentes en boca para luego ser retirados y reposicionados en la impresión. Sin embargo, la falta de paralelismo entre los implantes puede imposibilitar el retiro de la cubeta de la boca; esto puede distorsionar el material de impresión y generar un modelo incorrecto. La sustitución exacta y precisa de los transferentes cónicos en sus posiciones originales es difícil. Además, la unión débil entre la cofia cónica y el material de impresión puede facilitar el movimiento de los análogos debido a la expansión del yeso durante el fraguado. La técnica directa utiliza cofias de transferencia cuadradas con una cubeta personalizada con perforaciones donde salen los tornillos de fijación de los transferentes (cubeta abierta). La técnica de impresión directa es el método de impresión más eficaz para prótesis fija implantosoportada, por su fácil retiro de la boca

disminuyendo la distorsión del material, aumentando la precisión del modelo de trabajo.^{4,5}

Se ha examinado si la precisión de la técnica directa podría ser mejorada con la ferulización de los transferentes en los que se ha probado diferentes materiales para ferulizar los transferentes como resina acrílica de curado dual, resina acrílica de autopolimerización y barras de resina acrílica pre fabricados. En algunos estudios se obtuvieron resultados más exactos cuando se utilizó resina acrílica de autopolimerización en lugar de resina acrílica dual. Según Öngül *et al.*⁵ concluyeron que la técnica de ferulización de los transferentes con resina acrílica brinda mayor precisión que la técnica sin ferulización y que la técnica ferulización con resina fotopolimerizable.

Lanis A, *et al.*⁶ Reportaron una técnica de ferulización de los transferentes que consistía en fabricar una cubeta individual con perforaciones circulares donde los transferentes eran ferulizados directamente a la cubeta para su inmovilización concluyendo que dicha técnica es sencilla y más precisa disminuyendo la distorsión de las técnicas convencionales.

Shankar Y. *et al.*⁷ investigaron la precisión de la posición de implantes usando dos técnicas de impresión (técnica de cubeta abierta y cubeta cerrada para lo cual fabricaron un modelo de acero inoxidable con 6 análogos de pilares con diferentes angulaciones (0°, 10°, 20°), para la primera técnica de impresión los transferentes fueron ferulizados con barras de resina acrílica, la segunda técnica se ferulizaron con hilo dental revestido con resina acrílica donde concluyeron que el uso de la cubeta

abierta era más precisa que la técnica de cubeta cerrada para la impresión de implantes múltiples.

Por otro lado Hoods-Moonsammy *et al.*⁸ describieron que la precisión obtenida desde los pasos clínicos como la técnica de impresión hasta la confección del modelo final, así como también los pasos de laboratorio contribuyen a alcanzar el asentamiento pasivo de la supraestructura y evitando la producción de fuerzas nocivas sobre el tejido óseo periimplantario como en los aditamentos protésicos provocando su falla. Sin embargo, una desadaptación de 150 μm es considerado como el límite superior de aceptabilidad clínica.

III.2 Material de impresión

Con respecto el Polivinil siloxano tiene buena reproducción de detalles finos y recuperación elástica de todos los materiales disponibles en nuestro medio, posee estabilidad dimensional notable son inodoros, insípidos y agradables para los pacientes. Se presentan en amplia gama de viscosidades, rigideces y de trabajo y tiempos de fraguado.⁹

Una limitación importante del polivinil siloxano es su baja afinidad al agua estas propiedades hidrófobas están relacionados con la estructura química del material. En la actualidad se incorporado en la estructura química del polivinil siloxano tenso activos haciéndola más hidrofílica.¹⁰

Shankar Y. *et al.*⁷ Investigaron la precisión de la posición de implantes usando 3 tipos de material de impresión (polivinilsiloxano, polieter, polivinilsiloxaneter) para lo cual fabricaron un modelo de acero inoxidable con 6 análogos de pilares con diferentes

angulaciones (0°, 10°, 20°), concluyendo que el material de impresión que tuvo menor desviación fue polivinilsiloxaneter) que los otros materiales de impresión.

Massucato B *et al.*¹¹. Compararon la precisión de la posición de los implantes usando diferentes técnicas de transferencia de análogos para lo cual construyeron 30 modelos de trabajo con dos implantes simulando de un puente fijo de tres piezas, los modelos fueron divididos en tres grupos el primer grupo fue ferulizado utilizaron hilo dental con resina acrílica, segundo grupo fue ferulizado con hilo dental y resina bis acrílica y el tercer grupo no fue ferulizado. Concluyendo que las técnicas de impresión con ferulización de los transferentes da mayor precisión que las técnicas sin ferulizar independientemente del material usado para la ferulización.

III.3 Yeso

Para el éxito de las rehabilitaciones orales, los modelos de yeso deben copiar las estructuras deseadas lo más fielmente posible. La precisión del modelo es un factor crítico en prótesis y en la elaboración de restauraciones indirectas.

Los modelos de yeso deben tener estabilidad dimensional durante el tiempo de fraguado, resistencia a la fractura, dureza, precisión, capacidad de reproducir detalles, adecuado tiempo de endurecimiento, expansión mínima, resistencia a la abrasión y compresión, manipulación fácil y eficiente, baja toxicidad, compatibilidad con los demás materiales, y bajo costo. Sin embargo, el yeso es un material que utiliza agua para su preparación. La proporción agua polvo es un factor importante debido a que su alteración puede aumentar la porosidad y disminuir la resistencia del yeso.^{12,13}

Proença *et al.*¹³ realizaron un estudio donde compararon el uso de tres diferentes tipos de agua (agua corriente, agua mineral, agua destilada) con la mezcla de polvo del yeso tipo IV y V con el propósito de evaluar si la presencia de minerales en el agua tenga influencia en la estabilidad dimensional, rugosidad superficial y resistencia compresiva. Concluyeron que la presencia o ausencia de minerales en los diferentes tipos de agua no influyen en los cambios dimensionales, rugosidad superficial y resistencia compresiva.

El yeso es obtenido del sulfato cálcico dihidratado. El constituyente principal del yeso usado en nuestra área es el sulfato de calcio hemihidratado $(\text{CaSO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$. Dependiendo del método de calcinación, se pueden producir 2 formas diferentes de sulfato de calcio hemihidratado, como sulfato de calcio hemihidratado α y β .

De acuerdo al Instituto Nacional Americano de Estándares y la Asociación Dental Americana (ANSI/ADA) Especificación No. 25, el yeso dental se clasifica en 5 tipos, dependiendo de sus propiedades físicas y su uso:

Tipo I: yeso de impresión

Tipo II: yeso para modelos

Tipo III: yeso piedra

Tipo IV yeso piedra de alta resistencia y baja expansión

Tipo V: yeso piedra de alta resistencia y alta expansión.

Los yesos tipo II contienen partículas de la forma hemihidratada β y tienen cristales irregulares y esponjosos. Por otro lado, los yesos piedra contienen partículas α hemihidratadas con cristales prismáticos de forma más regular. Esta forma cuboide de las partículas proporciona propiedades como la dureza, resistencia a la abrasión y

fuerza. Estas propiedades son necesarias ya que los modelos de yeso son utilizados para la fabricación de patrones de cera y son sujetos a instrumentos de acero afilados.¹⁴

Adicionalmente, el acabado de las estructuras metálicas es usualmente realizado en los modelos. Por ello, los modelos deben ser durables para soportar estos procedimientos.

Los tipos IV y V son rutinariamente usados para la fabricación de modelos definitivos, estos son producidos con un procedimiento de trituración controlado volviéndolos muy densos, Sin embargo, los yesos dentales presentan cambios dimensionales durante el proceso de fraguado. Una contracción volumétrica puede observarse en las etapas tempranas del fraguado mientras la mezcla aun esta fluida. Conforme avanza la reacción, los cristales empiezan a formarse y se observa una expansión isotrópica. La literatura reporta que esta contracción puede continuar por hasta 120 h. La contracción de los modelos definitivos no es deseada ya que los modelos serán más pequeños comparados con las estructuras originales. Esto puede resultar en colados inaceptables, que pueden no asentar en los pilares.¹⁵

Las propiedades mecánicas de los yesos dentales son influenciadas por varios factores. La proporción agua/polvo afecta significativamente la resistencia compresiva debido a que el agua crea poros dentro del material que lo debilitan porque hay menor cantidad de cristales por volumen, su requerimiento de agua es 0.18 a 0.25 ml/100 g de polvo. Tiempos de mezcla largos tienen una influencia negativa en la resistencia del yeso dental porque la cristalización inicial es interrumpida y el entrecruzamiento entre los cristales disminuye. Los métodos de mezcla no tienen efectos significativos en la resistencia a la tracción diametral (DTS) o en la fuerza compresiva. Sin embargo, es recomendable manipular los materiales siguiendo las indicaciones del fabricante. Por ello, cuando se utilicen yesos dentales para producir modelos, deben ser manipulados

por lo menos 24 hs después del vaciado. En ese momento, la resistencia a la tracción y a la compresión aumentada minimizaran los riesgos de fractura, rajaduras o abrasión.¹⁶

Michalakis *et al.*¹⁵ realizaron un estudio sobre los cambios dimensionales lineales donde comparando 3 tipos de yeso tipo IV (Fujirock, Vel-mix, Suprastone) y 2 tipos de yeso tipo V (Hard rock, Jade Stone) confeccionando modelos circulares con condiciones controladas de temperatura y humedad de 22 ± 1 Co y una humedad de 50 ± 5 % para el primer grupo; 40 ± 1 Co con una humedad menor al 20% para el segundo grupo con tiempos determinados de 1 h, 2 h, 24 h, 48 h, 72 h, 96 h, 1, 2, 3 semanas llegando a la conclusión que los valores más altos de expansión en el grupo control fueron dentro de las 72 y 96 h, y los valores más altos de contracción hasta las 2 semanas de medición. Los factores de tipo de yeso, tiempo, condiciones ambientales de almacenamiento afectaron significativamente a los cambios dimensionales.

Subhan R *et al.*¹⁷. Compararon la mezcla de yeso con diferentes tipos de agua, (agua destilada, mineral desionizado, agua de cal) teniendo en cuenta las siguientes variantes: la proporción polvo líquido, tiempo de espatulado donde concluyeron que el tipo de agua no influye en las propiedades del yeso y que las variaciones de las proporciones de polvo y agua influyen significativamente en las propiedades del yeso, y el agua de cal acelera el proceso de fraguado a diferencia de los otros tipos de agua.

III.4 Asentamiento pasivo de la estructura metálica y sus complicaciones

El asentamiento pasivo de la estructura es uno de los factores más importantes en la longevidad del tratamiento con implantes. Los procedimientos clínicos y de

laboratorio para la elaboración de la prótesis pueden producir un desajuste de la estructura de la prótesis con el implante. El comportamiento biomecánico de una prótesis sobre implante difiere si es unitaria o es múltiple. Además del ajuste pasivo, la ubicación y la magnitud de las fuerzas oclusales afectan a la calidad y la cantidad de esfuerzo transmitido al sistema hueso implante osteointegrado.¹⁸

La carga de la estructura de una prótesis sobre implantes de manera no pasiva resulta en complicaciones mecánicas, como el aflojamiento o fractura de tornillos, las fracturas de los componentes de la estructura y del mismo implante, con respecto a las complicaciones biológicas, podrían presentar mucositis, periimplantitis, y la pérdida ósea progresiva y con eso la pérdida de la osteointegración.¹⁹

Según Brillhante *et al.*¹⁸ el torque aplicado en tornillos protésicos de una estructura metálica sin asentamiento pasivo ocasiona momentos de flexión y fuerzas axiales sobre la unión implante hueso osteointegrado. Sin embargo, la correcta ejecución de los procedimientos clínicos y de laboratorio no garantiza que exista no una distorsión final en la estructura metálica debido a los cambios volumétricos de materiales tales como material de impresión, yeso, etapa de revestimiento para el colado, la combustión de cera para el colado, fundición de aleación. Por lo tanto, la precisión de las estructuras metálicas se ve influenciada por los cambios dimensionales que se producen durante todas las etapas de su fabricación.

III.5 Resina acrílica de autopolimerizable (GC Patter resin LS)

III.5.1 Indicaciones

- **Técnica de fijación.**

Patrones para la fabricación de cofias metálicas o coronas telescópicas, barras y patrones personalizados como inlays, onlays, puentes adhesivos.

- **Soldadura**

Ferulización para los procedimientos de soldadura.

- **Patrones para el colado de dentaduras parciales**

Modelado de extensiones de retenedores, barras linguales, broches.

- **Patrones de prótesis sobre implantes**

Modelado de pilares personalizados, registro de mordía ferulización de tranferentes, superestructuras.

- **Electroformación (Galvano)**

Modelos de resina para la técnica de electroformación

III.5.2 Características y Beneficios

- Baja contracción de polimerización
- Fácil manipulación perfecta para la técnica del pincel
- Combustión completa
- Alta dureza y resistencia
- Corto tiempo de polimerizado
- Perfecta adherencia en material ya polimerizado
- Excelente estabilidad dimensional

III.5.3 Propiedades físicas

- Tiempo de trabajo (23° C) 2-3 min

- Tiempo de polimerizado (23° C) 4 min
- Resistencia a la flexión (37° C después 10 min) 63 MPa
- Contracción de polimerización después de 30 min 0.36%
- Contracción de polimerización después de 24 hs 0.37%

III.5.4 Composición química

- Polvo: Polimetilmetacrilato

Polietilmetacrilato

Peróxido de benzoilo

- Líquido: Metilmetacrilato

2 hidroxietil metacrilato²⁰

Deogade.²¹ presentó un estudio el cual realiza una impresión preliminar de pilares cortos con cofias de cubeta cerrada, obteniendo un modelo de yeso, sobre este modelo coloca los transferentes de cubeta abierta y construye una barra de resina acrílica, la cual es dejada polimerizar por 24 horas en el laboratorio, esta barra es seccionada y unida nuevamente intraoralmente para luego realizar la transferencia propiamente dicha, con esta técnica él trata de minimizar los efectos de la contracción de polimerización de la resina acrílica, realizando una transferencia con un nivel óptimo de precisión, simplificando la fabricación de estructuras sobre implantes para prótesis múltiples.

IV. OBJETIVOS

IV.1 Objetivo General

Evaluar la precisión de la posición de los análogos de pilares cortos ferulizados con hilo dental y revestido con resina acrílica versus la ferulización con barras de resina acrílica para el modelo de trabajo en la elaboración de prótesis implanto soportada en mandíbulas edéntulas totales.

IV.2 Objetivos Específicos

1. Comparar las diferencias de las variaciones métricas de las distancias interanálogos ferulizados con hilo dental trenzado revestido con resina acrílica, de los análogos ferulizados con barras de resina acrílica y de los análogos sin ferulizar
2. Comparar las diferencias de las variaciones métricas en altura de los análogos ferulizados con hilo dental trenzados revestido con resina acrílica, de los análogos ferulizados con barras de resina acrílica y de los análogos sin ferulizar.
3. Determinar que técnica de ferulización de análogos es más exacta con respecto a la menor variación de medidas en distancia y altura, de los análogos.

V. HIPÓTESIS

La ferulización de los análogos de los pilares con barras de resina acrílica previos al vaciado es más preciso que la ferulización de los análogos de los pilares cortos realizada con hilo dental y revestido con resina acrílica en la fabricación de modelos de trabajo.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Diseño del estudio

Experimental in vitro.

VI.2 Grupo Experimental

Se confeccionaron modelos de trabajo en base a un modelo de mandíbula edéntula total confeccionada en yeso tipo IV siguiendo las especificaciones de la posición de los análogos de pilares cortos según el enfoque Branemark.²²

Para el desarrollo de la presente investigación se conformaron 3 grupos de estudio:

Grupo SF: Sin Ferulizar

Grupo FHA: Ferulizados con hilo dental trenzado y resina acrílica

Grupo FBA: Ferulizados con barras de resina acrílica

Se empleó un tamaño muestral de 10 modelos por grupo de estudio según Manawar *et al.*²³

VI.3 Variables

Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala medición	Valores y categoría
Precisión (Dependiente)	Altura	Distancia vertical de un cuerpo respecto a la base o a cualquier otra superficie tomada como referencia	Distancia entre las medidas obtenidas desde la cima del reborde al punto más alto del análogo (P) obtenida con el Micrómetro digital de interiores.	Cuantitativa	Razón	Micrómetros
	Distancia Interanálogo	La longitud entre cuerpos u objetos.	La longitud comprendida entre el eje longitudinal central de cada análogo (AB, AC, AD, AE, BC, BD, CD, CE, DE, EB) obtenido con el Micrómetro digital de interiores.	Cuantitativa	Razón	Micrómetros
Ferulización (Independiente)	----- -	La unión e inmovilización de los aditamentos protésicos por medio de un material. (otra opción)	Es la fijación de los análogos previos al vaciado para proporcionar estabilidad en el modelo de trabajo.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Sin ferulización • Ferulización con barras de acrílico • Ferulización con hilo dental y resina acrílica

VI.4 Técnicas y/o Procedimiento

VI.4.1 Confección del modelo patrón

Para la evaluación de la precisión de la posición de los análogos en los modelos de trabajo se confecciono un maxilar inferior en aluminio como modelo patrón el cual tendrá las siguientes características: se colocaron 5 análogos de minipilares del (sistema de implantes Neodent, Curitiba Brasil) de 4.8 mm de diámetro y 4 mm de alto lo que se muestra en la Figura 1.

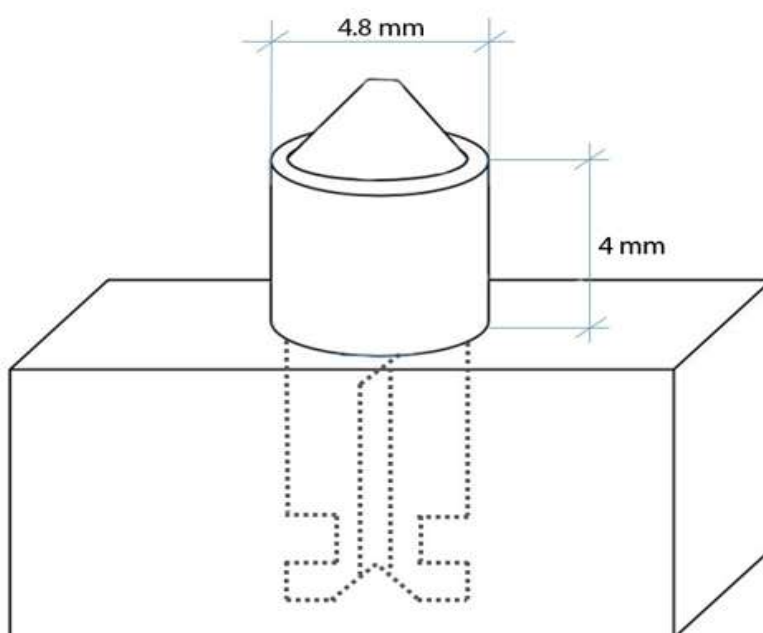


Figura 1. Esquema de colocación de los análogos en el modelo patrón

Los análogos se distribuyeron de la siguiente manera: los análogos distales están a 2 mm por delante, donde se ubicarían los orificios mentonianos (A,E), el análogo central se colocó a la mitad de la distancia de los análogos A y E (C), el cuarto análogo se colocó a la mitad de la distancia de los análogos A y C (B) y el quinto análogo se

colocó a la mitad de la distancia de los análogos C y E (D) según el enfoque Branemark.²²

Se colocaron 4 prolongaciones cilíndricas en la parte del zócalo del modelo patrón, una en el sector anterior, sector posterior, y uno en cada lado de los lados vestibulares del modelo, con la finalidad de posicionar la cubeta en forma correcta, las dimensiones de estas prolongaciones son de 4 mm de diámetro por 4 mm de alto, modificando lo presentado por Del Acqua et. al.²⁴ en el modelo que realizó para su estudio, como se muestra en la Figura 2. Los análogos se colocaron en ángulo recto sobre el modelo patrón.

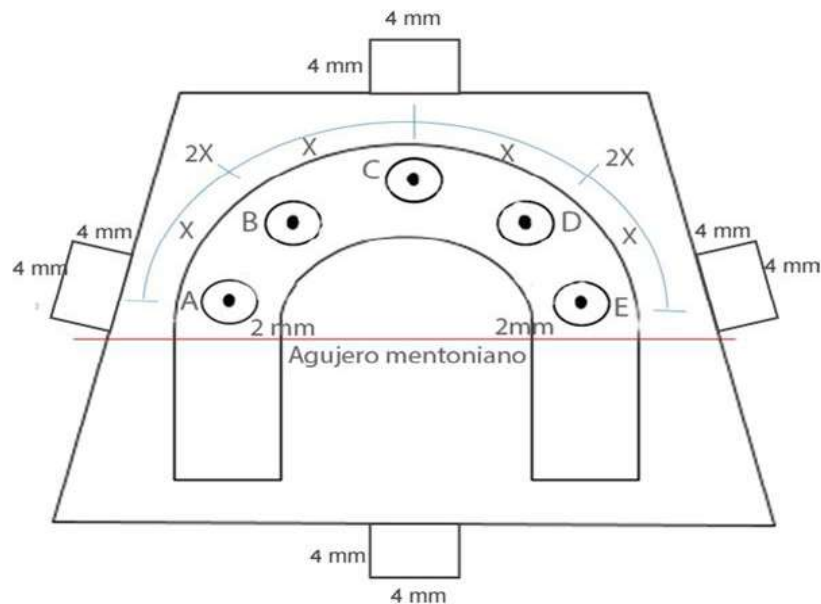


Figura 2. Esquema del modelo patrón y distribución de los análogos

VI.4.2 Impresión de los modelos de trabajo

Se confeccionó cubetas de acrílico de autopolimerizado con un grosor de 2 mm, para darle rigidez estructural, con perforaciones para el encaje de los transferentes además

se realizaron muescas semicirculares que se acoplen a las prolongaciones hechas en el modelo patrón de aluminio para su correcto posicionamiento. Se aplicó adhesivo para silicona, Universal Tray Adhesive (Zhermack.Badia. Italia) para dar retención al material de impresión. Luego, se usó la silicona de adición Panasil® Putty (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) y Panasil® initial contact Light Cartridge (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) para tomar la impresión, los excesos de material que extravasen por las perforaciones fueron cortados con una hoja de bisturí N°15 (Surgical Blades non sterile Swann Morton, Sheffield, Inglaterra England). Luego los transferentes fueron unidos con resina acrílica a la cubeta, después de 1 h se procedió al vaciado para evitar la formación de burbujas por la liberación de hidrógeno como subproducto de la polimerización de la silicona.

VI.4.3 Ferulización de análogos y confección del modelo maestro

Se realizaron impresiones en las que se colocaron los 5 análogos a los transferentes.

Se considerarán 3 grupos los que se denominaron de la siguiente manera:

Grupo SF: Grupo sin ferulizar.

Grupo FHA: Grupo ferulizado con hilo dental y resina acrílica.

Grupo FBA: Grupo ferulizado con barras de resina acrílica.

Para cada grupo de estudio se realizaron los siguientes procedimientos:

Grupo SF: Se realizaron las impresiones con silicona de adición Panasil® Putty (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) y Panasil® initial contact Light

Cartridge (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) luego se colocaron los análogos con un torque 10 N, y se realizaron los vaciados sin ferulizar los análogos.

Grupo FHA: Se realizaron las impresiones con silicona de adición Panasil® Putty (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) y Panasil® initial contact Light Cartridge (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) luego se colocaron los análogos con un torque 10 N, los análogos fueron ferulizados entrelazando hilo dental, Essential floss Oral-B® (Procter & Gamble, USA), entre los análogos y revestidos con resina acrílica de baja contracción (GC Pattern Resin Low Shrinkage Modelling Resin, Alsip. USA); se esperó 4 min para la polimerización de la resina acrílica según las especificaciones del fabricante.²⁰ Luego se procedió al vaciado de las impresiones.

Grupo FBA: Se realizaron las impresiones con silicona de adición Panasil® Putty (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) y Panasil® initial contact Light Cartridge (Kettenbach GmbH & Co. KG, Wissenbach, Germany) luego se colocaron los análogos con un torque 10 N, los análogos fueron ferulizados con barras de resina acrílica de baja contracción Pattern (GC, Alsip. USA) de 3 mm por 3 mm fabricadas 24 h antes para esperar que termine la contracción del material; los segmentos de las barras fueron fijadas con la misma resina acrílica de baja contracción Pattern (GC, Alsip. USA); se esperó 4 min para la polimerización de la resina acrílica según las especificaciones del fabricante.²⁰ Luego se procedió al vaciado.

Para todos los grupos se utilizó yeso piedra mejorado tipo IV Fujirock (GC, Alsip. USA) para la mezcla del yeso se utilizó agua destilada siguiendo las recomendaciones

y proporciones dadas por el fabricante (100 mg por 20 ml) en donde se espatuló de forma manual durante 15 s, luego se colocará en una mezcladora al vacío (Elite® mix Zermack thecnical, Badia Polesine. Italia) para la eliminación de burbujas durante 45 s y para el tiempo de fraguado se esperó 40 min según las especificaciones del fabricante.20 para retirar el modelo de la impresión.

VI.4.4 Medición en modelos

Obtenidos los modelos se realizaron las mediciones de la distancia y altura interanálogos tomando como referencia cada eje longitudinal central de los análogos de pilares cortos donde se utilizó un micrómetro digital de interiores (Insize, Range: 5-30 Mm, 3520-30).

Se midió la distancia, de cada posición de los análogos de pilares se le asignará una letra (A, B, C, D, E) para su identificación y facilitar su análisis. Las mediciones se realizaron por segmentos dados por la distancia entre los ejes centrales de los análogos como se muestra en la Figura 3.

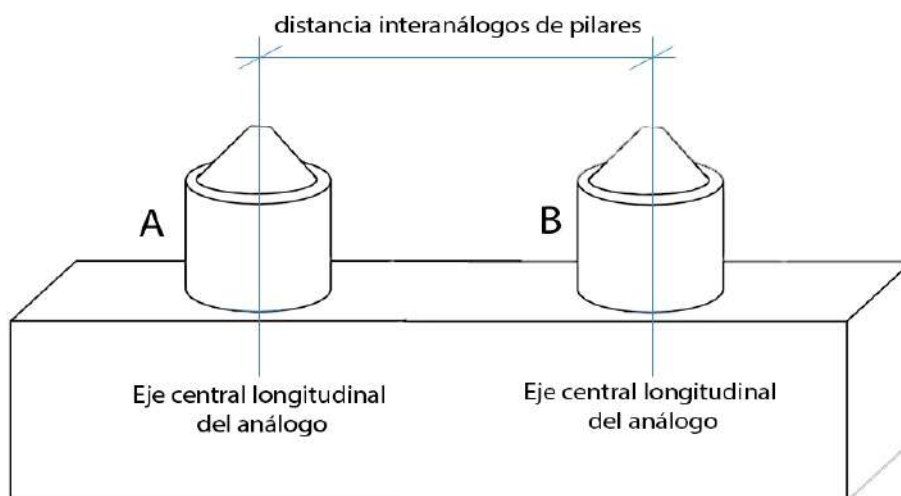


Figura 3. Esquema de la distancia interanálogos de los pilares

Los segmentos que se registraron para realizar las mediciones interimplante fueron: AB, AC, AD, AE, BC, BD, CD, CE, DE, EB; como se muestra en la Figura 4.

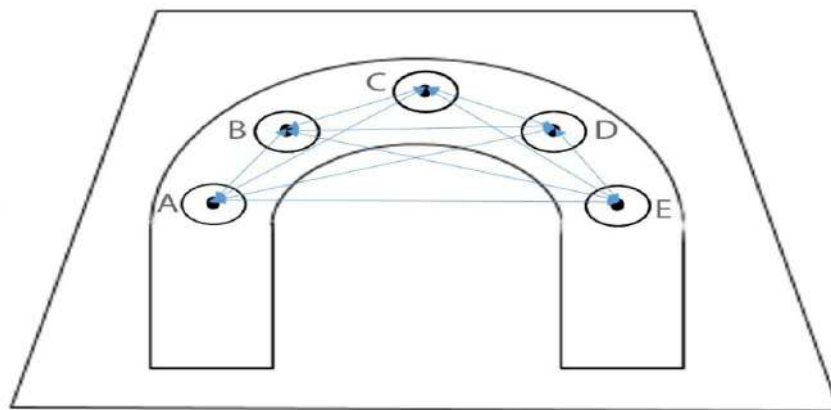


Figura 4 Esquema de los segmentos en los que se realizará la medición

Para la medición de la altura de cada análogo se tomó como referencia la cima del reborde y el extremo más elevado de cada análogo (P) como se muestra en la figura 5.

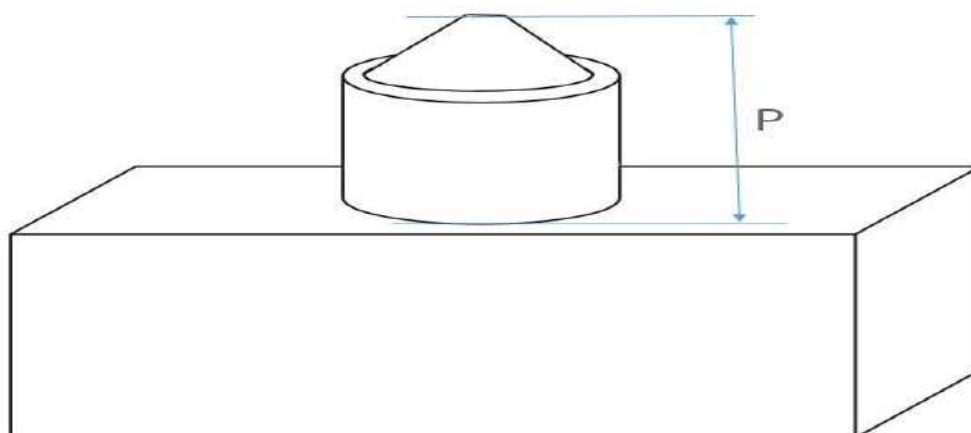


Figura 5. Esquema de la altura de los análogos de los pilares

VI.5 Consideraciones éticas

Se presentó al Comité Internacional de Ética (CIE) para su registro y aprobación.

VI.6 Plan de análisis

Se Realizó un análisis descriptivo (media y desviación estándar) para las variaciones métricas de altura y distancia interpilares.

Los valores de las variaciones métricas de altura y distancia interpilares fueron analizados para determinar la normalidad de los datos a través de la prueba Shapiro Will, si los valores de altura y distancia tuvieron distribución normal ($p > 0.05$) se Realizó el análisis estadístico de ANOVA para contrastar las medias de las variaciones métricas de altura y distancia interpilar de la posición de análogos en modelos de trabajo de mandíbulas edéntulas totales según la ferulización. Se determinó las variaciones métricas se utilizando un análisis post hot de Tukey.

VII. RESULTADOS

En la Tabla 1 se describe los promedios de distancia y altura de los grupos de estudio siendo para el grupo sin ferulizar los análogos (SF) de 24.915 mm y 5.188 mm, para el grupo de ferulización con hilo dental y resina acrílica (FHA) de 24.912 mm y 5.189 mm y finalmente para el grupo de ferulización con barras de resina acrílica (FBA) de 24.940 mm y 5.186 mm. Los valores de distancia y altura del modelo patrón fueron 24.925 mm y 5.170 mm respectivamente.

En la Tabla 2 se describe las distancias interanálogo de cada uno de los grupos de estudio, así mismo se presenta las diferencias con respecto al modelo patrón

En la Tabla 3 se describe las alturas de los análogos de cada grupo como también se presenta las diferencias con respecto al modelo patrón

En el Gráfico 1 y 2 se puede observar la distribución de las distancias y alturas de las diferencias con respecto al modelo patrón; donde se puede observar que las mayores diferencias se observan para las distancias de los segmentos BC, AE, AD respectivamente, en relación a las alturas de los análogos se observa que B, C y E tuvieron mayores diferencias en las alturas.

Los datos fueron evaluados con pruebas de normalidad con el test de Shapiro Wilk encontrando una distribución normal para los valores de altura y distancia de los análogos

El análisis de ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas entre las diferencias de las distancias y alturas de cada grupo, se utilizó la prueba de Post Tukey para determinar

donde se encontraban estas diferencias. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre los grupos de estudio

En la Tabla 4 se describe la comparación de las diferencias de las distancias interanálogos de cada uno de los grupos de estudio. Para la distancia se encontró que el segmento AB presentó menor variación que el resto de segmentos en el grupo SF, para los grupos FHA y FBA no presentaron variaciones estadísticamente representativas. Asimismo, con respecto a la técnica de ferulización no se encontraron variaciones estadísticamente representativas para los tres grupos.

En la Tabla 5 se describe la comparación de las diferencias de las alturas de cada uno de los grupos de estudio. Para la altura se encontró que las alturas que presentaron mayor variación fueron B, C, E para los grupos SF y FHA, y para el grupo FBA se encontró que las alturas A, B, C y E tuvieron mayor variación. Con respecto a la técnica de ferulización no se encontraron variaciones estadísticamente significativas en los tres grupos.

Tabla 1. Promedio de altura y distancia de análogos de los grupos estudio en milímetros

	SF (DE)	FHA (DE)	FBA (DE)	PATRÓN
Distancia	24.915 (0.033)	24.912 (0.033)	24.940 (0.037)	24.925
Altura	5.188 (0.027)	5.189 (0.154)	5.186 (0.027)	5.170

Valores expresados en mm

Tabla 2. Promedio y diferencia de distancia de análogos de los grupos estudio...

Segmentos	SF		FHA		FBA		Patrón
	Media	Diferencia	Media	Diferencia	Media	Diferencia	
AB	11.282	0.000	11.280	0.002	11.294	0.001	11.282
AC	26.000	0.012	25.993	0.019	26.035	0.015	26.012
AD	36.248	0.015	36.238	0.025	36.277	0.025	36.263
AE	40.684	-0.019	40.698	-0.033	40.660	-0.026	40.665
BC	16.024	0.043	16.024	0.043	16.058	0.043	16.067
BD	29.300	0.014	29.292	0.022	29.340	0.018	29.314
BE	36.334	0.004	36.332	0.006	36.373	0.005	36.338
CD	16.043	0.013	16.037	0.019	16.071	0.016	16.056
CE	26.024	0.015	26.018	0.021	26.059	0.018	26.039
DE	11.210	0.006	11.213	0.003	11.235	0.005	11.216

Valores expresados en mm

Tabla 3. Promedio y diferencia de altura de análogos de los grupos estudio

Altura	SF		FHA		FBA		Patrón
	Media	Diferencia	Media	Diferencia	Media	Diferencia	
Altura (A)	5.335	0.007	5.347	-0.005	5.339	0.003	5.342
Altura (B)	5.132	-0.027	5.137	-0.031	5.138	-0.033	5.105
Altura (C)	5.147	-0.040	5.135	-0.028	5.140	-0.033	5.107
Altura (D)	5.188	-0.005	5.189	-0.006	5.180	0.003	5.183
Altura (E)	5.138	-0.024	5.140	-0.027	5.135	-0.022	5.113

Valores expresados en mm

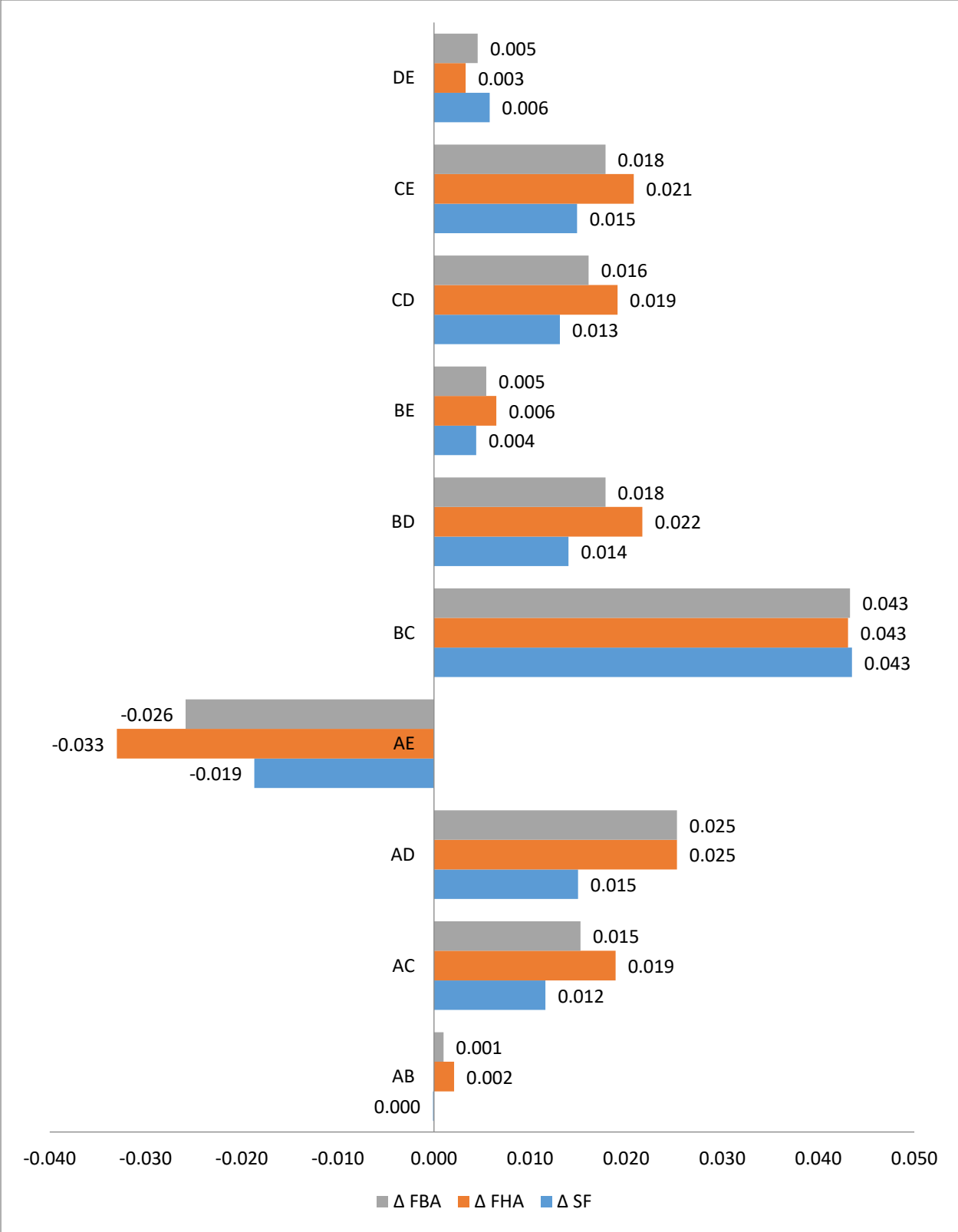


Gráfico 1. Distribución de las diferencias de distancias de los grupos de estudio

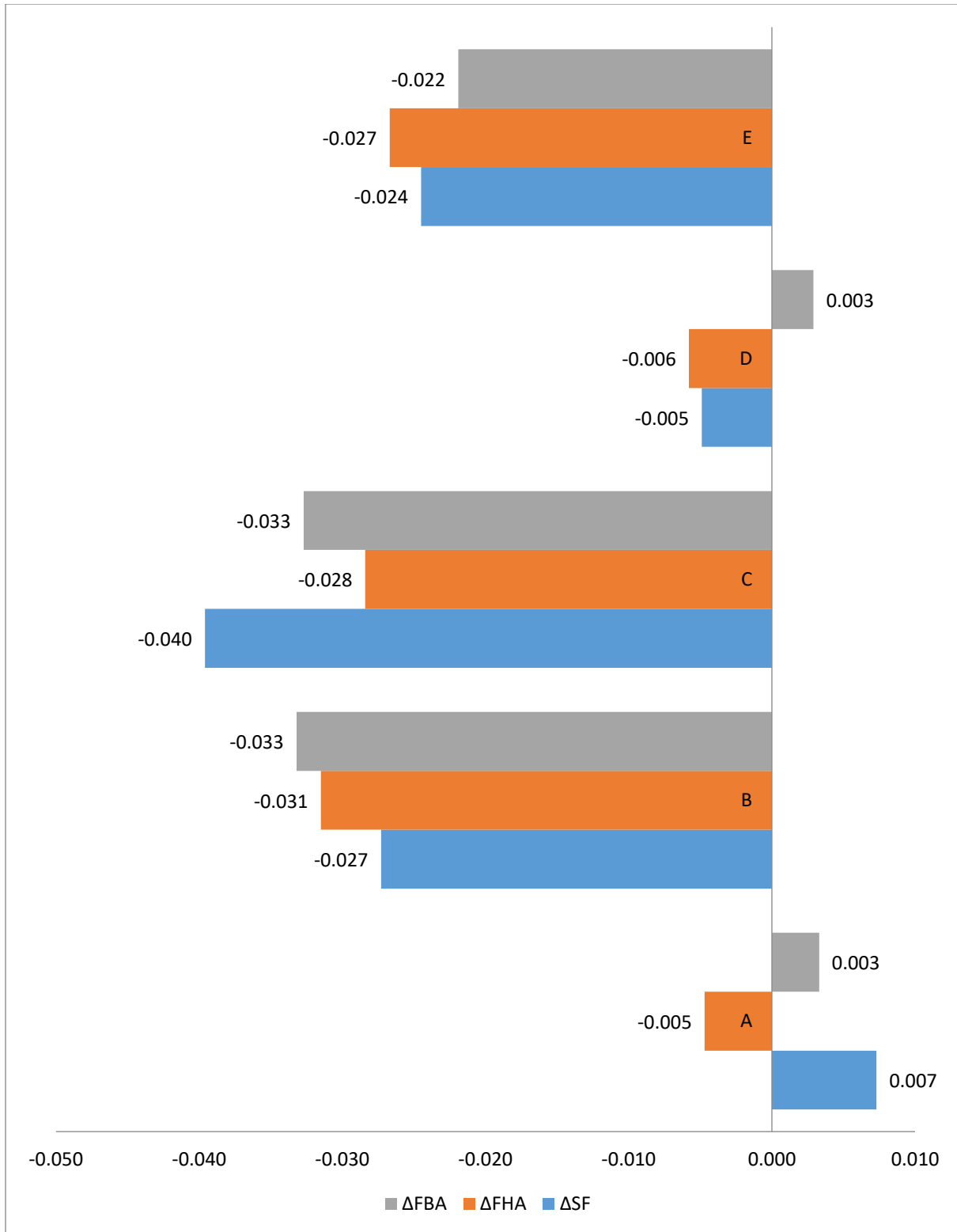


Gráfico 2. Distribución de diferencia de altura de los análogos de los grupos estudio

Tabla 4. Comparación de diferencias de distancias (mm) de los grupos de estudio

Segmentos	SF	FHA	FBA
AB	0.015 ^b	0.022 ^a	0.027 ^a
AC	0.026 ^{ab}	0.026 ^a	0.027 ^a
AD	0.038 ^{ab}	0.039 ^a	0.027 ^a
AE	0.023 ^{ab}	0.036 ^a	0.020 ^a
BC	0.042 ^a	0.044 ^a	0.037 ^a
BD	0.023 ^{ab}	0.028 ^a	0.034 ^a
BE	0.022 ^{ab}	0.027 ^a	0.038 ^a
CD	0.020 ^{ab}	0.020 ^a	0.024 ^a
CE	0.027 ^{ab}	0.027 ^a	0.026 ^a
DE	0.024 ^{ab}	0.018 ^a	0.040 ^a
Promedio	0.026 ^A	0.029 ^A	0.030 ^A

Las letras minúsculas diferentes implican diferencias significativas en sentido vertical

Las letras mayúsculas diferentes implican diferencias significativas en sentido horizontal

Tabla 5. Comparación de diferencias de altura (mm) de análogos de los grupos de estudio

Altura	SF	FHA	FBA
Altura (A)	0.009 ^b	0.007 ^b	0.025 ^{ab}
Altura (B)	0.027 ^a	0.032 ^a	0.033 ^a
Altura (C)	0.040 ^a	0.028 ^a	0.033 ^{ab}
Altura (D)	0.017 ^b	0.007 ^b	0.011 ^b
Altura (E)	0.025 ^a	0.027 ^a	0.023 ^{ab}
Promedio	0.023 ^A	0.019 ^A	0.024 ^A

Las letras minúsculas diferentes implican diferencias significativas en sentido vertical

Las letras mayúsculas diferentes implican diferencias significativas en sentido horizontal

VIII. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue comparar la precisión de la posición de los análogos de pilares cortos ferulizados con hilo dental y revestido con resina acrílica versus la ferulización con barras de resina acrílica para el modelo de trabajo en la elaboración de prótesis implanto soportada en mandíbulas edéntulas totales.

La precisión con que se duplique el modelo de trabajo tiene mucha importancia para la fabricación de la estructura metálica, debido a que esta última debe tener un asentamiento pasivo sobre los pilares atornillados en los implantes que se encuentran osteointegrados en el reborde edéntulo, evitando que esta estructura con problemas de asentamiento genere fuerzas nocivas, produciendo complicaciones biológicas y mecánicas que podrían provocar la pérdida del implante.

En el presente trabajo no se encontró diferencia entre la ferulización de análogos y sin la ferulización de mismos, independientemente del material utilizado para la ferulización, tanto en distancia como en altura.

No existen investigaciones en relación a la ferulización de análogos, sin embargo, Yamamoto *et al.* (2010) evaluaron la precisión de cuatro técnicas de impresión en un modelo maestro con tres análogos y dos espacios protésicos contrastados con una estructura de aleación plata paladio sobre pilares calcinables tipo UCLA. Los grupos de estudio fueron: impresión hidrocoloide irreversible sin ferulización de transferentes; impresión con

hidrocoloide irreversible ferulizando los transferentes con resina acrílica de baja contracción; impresión con polivinil siloxano sin ferulizar los transferentes; impresión con polivinil siloxano ferulizando los transferentes con resina acrílica de baja contracción, donde concluyeron que la ferulización de los transferentes proporciona modelos más precisos independientemente del material de impresión.²⁶

Las técnicas de ferulización de los análogos utilizada en el presente estudio fueron: grupo sin Ferulizar; grupo Ferulizados con hilo dental trenzado y resina acrílica; grupo ferulizados con barras de resina acrílica, en donde esta última técnica de ferulización fue el grupo que obtuvo mayor variación en las diferencias con respecto al modelo patrón, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en los valores obtenidos para todos los grupos de estudio; sin embargo, Öngül *et al.* (2012) compararon la precisión de la posición de los análogos con diferentes técnicas de ferulización de transferentes para lo cual elaboraron 5 grupos de estudio: transferentes; transferentes ferulizados con barras de acrílico no seccionado; transferentes con barras de acrílico seccionados; transferentes ferulizados con barras de resina de fotocurado no seccionado; transferentes ferulizados con barras de resina seccionada. Concluyeron que en condiciones estandarizadas no era posible reproducir la posición exacta de los implantes en un modelo de yeso y que los modelos más precisos fueron los que se obtuvieron con la ferulización de barras de resina acrílica no seccionada.⁵ Esto puede deberse a que la mayor contracción de polimerización del acrílico se da fuera de la boca del paciente.

El presente estudio comparó la precisión de la posición de los análogos usando 3 técnicas de ferulización en las que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de

estudio, las medidas de variación que se obtuvieron fueron ≤ 0.043 . Al respecto, Hoods-Moonsammy *et al.* (2014) establecieron como límite superior de desadaptación para el asentamiento pasivo de la estructura metálica de 0.150 mm para la instalación de la prótesis acabada en boca.⁸ En el presente estudio encontró, para todos los grupos, valores inferiores independientemente de la técnica de ferulización empleada.

Buzayan. *et al* (2013) evaluaron la precisión de las impresiones ferulizando los transferentes con diferentes materiales para lo que construyeron un modelo de acrílico de termocurado como modelo maestro al que le tomaron 40 impresiones; 20 impresiones fueron con poliéter y 20 con polivinil siloxano. Cada grupo se subdividió en 4 subgrupos: sin ferulizar, Ferulizado con poliéter para registro de mordida, ferulizado con silicona de adición para registro de mordida, ferulizado con resina acrílica de autocurado. Concluyeron que la ferulización de los transferentes con los materiales de registro de mordida presentaron menor variación que los ferulizados con resina acrílica.²⁷

Rashidan. *et al.* (2012) concluyeron que la selección de los transferentes (cubeta abierta o cubeta cerrada) también influye en la precisión de la posición de los análogos en el modelo de trabajo.²⁸

Por otro lado, se realizó una evaluación sobre las distancias entre los pilares organizándolos por segmentos. En el análisis estadístico del presente estudio se demostró que los segmentos AB y BC del grupo SF presentaron mayor variación en las medidas que los grupos FHA y FBA. En relación a la altura, la mayor variación en los tres grupos fue la altura D y la altura A para los grupos SF y FHA. En este sentido se demostró que la forma

en herradura del maxilar inferior influye en la precisión de los análogos, sin embargo, Zerrin *et al* (2013) afirmaron que no existe diferencias en la precisión de los análogos independientemente de los anchos de la curvatura, sin embargo, este estudio fue realizado en el maxilar superior.²⁹ No obstante Jemt *et al.* (1995) evaluaron la precisión de estructuras metálicas de prótesis híbridas de 15 pacientes antes de su instalación, usando una técnica fotométrica para medir y comparar la orientación tridimensional de la estructura, concluyendo que hay mayor distorsión en la prótesis del maxilar superior por ser este más curvo y por contener mayor número de implantes colocados.³⁰

De acuerdo a los resultados encontrados en el presente estudio la ferulización de los análogos es un paso de laboratorio innecesario ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas tanto los segmentos de distancia interanálogos y como en altura en los modelos de trabajo por lo que no se recomienda realizar la ferulización de los análogos previos al vaciado, porque implica mayor tiempo de trabajo de laboratorio.

IX. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología empleada se puede concluir que:

1. En la comparación de las diferencias de las variaciones métricas de las distancias interanálogos ferulizados con hilo dental trenzados revestidos con resina acrílica; de los análogos ferulizados con barras de resina acrílica y de los análogos sin ferulizar no se encontraron diferencias estadísticamente significativas
2. En la comparación de las diferencias de las variaciones métricas en altura de los análogos ferulizados con hilo dental trenzados revestidos con resina acrílica; de los análogos ferulizados con barras de resina acrílica y de los análogos sin ferulizar no se encontraron diferencias estadísticamente significativas
3. Las técnicas de impresión con ferulizarón de análogos presentaron menor variación métrica a comparación de la técnica que no se ferulizó, siendo la ferulización con hilo y resina acrílica la que presento más precisión en la fabricación de modelos de trabajo

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wegner K, Weskott K, Zenginel M, Rehmann P, Wöstmann B. Effects of implant system, impression technique, and impression material on accuracy of the working cast. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2013;28(4):989–95. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23869356>
2. Papaspyridakos P, Lal MSK, George MS, White S, Weber H, Dent M, *et al.* Effect of Splinted and Nonsplinted Impression Techniques on the Accuracy of Fit of Fixed Implant Prostheses in Edentulous Patients : A Comparative Study. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2011;26:1267–73.
3. Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RS a, Frasca LCF, Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(2):192–8.
4. Cerqueira NM, Ozcan M, Gonçalves M, da Rocha DM, Vasconcellos DK, Bottino M a, *et al.* A strain gauge analysis of microstrain induced by various splinting methods and acrylic resin types for implant impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2012;27:341–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22442773>
5. Öngül D, Gökçen-Röhlig B, Şermet B, Keskin H. A comparative analysis of the accuracy of different direct impression techniques for multiple implants. *Aust Dent J.* 2012;57(2):184–9.
6. Lanis A. Reducing Distortion of Implant- or Abutment-Level Impressions for Implant-Supported Prosthetic Rehabilitation : A Technique Report. *Int J Periodontics Restor Dent.*

- 2015;35:e84–90.
7. Shankar Yr, Sahoo S, Krishna Mh, Kumar Ps, Kumar Ts, Narula S. Accuracy of implant impressions using various impression techniques and impression materials. *J Dent Implant* [Internet]. 2016;6(1):29. Available from: <http://www.jdionline.org/text.asp?2016/6/1/29/190384>
 8. Hoods-Moonsammy V, Owen CP, Howes D. A Comparison of the Accuracy of Polyether, Polyvinyl Siloxane, and Plaster Impressions for Long-Span Implant-Supported Protheses. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2014;27(5):433–8. Available from: [http://www.quintpub.com/journals/ijp/abstract.php?iss2_id=1253&article_id=14703&article=7&title=A Comparison of the Accuracy of Polyether, Polyvinyl Siloxane, and Plaster Impressions for Long-Span Implant-Supported Protheses#.VA8OX0iQwuc](http://www.quintpub.com/journals/ijp/abstract.php?iss2_id=1253&article_id=14703&article=7&title=A%20Comparison%20of%20the%20Accuracy%20of%20Polyether,%20Polyvinyl%20Siloxane,%20and%20Plaster%20Impressions%20for%20Long-Span%20Implant-Supported%20Protheses#.VA8OX0iQwuc)
 9. Dugal R, Railkar B, Musani S. Comparative evaluation of dimensional accuracy of different polyvinyl siloxane putty-wash impression techniques-in vitro study. *J Int oral Heal JIOH* [Internet]. 2013;5(5):85–94. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3845290&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 10. Walker MP, Petrie CS, Haj-Ali R, Spencer P, Dumas C, Williams K. Moisture effect on polyether and polyvinylsiloxane dimensional accuracy and detail reproduction. *J Prosthodont*. 2005;14(3):158–63.
 11. Zen BM, Soares EF, Rodrigues MA, Luthi LFL, Consani RLX, Mesquita MF, *et al*. Comparison of different transfer impression techniques accuracy for osseointegrated implants. *J Oral Implantol* [Internet]. 2014;XLI:662–8. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25438007>

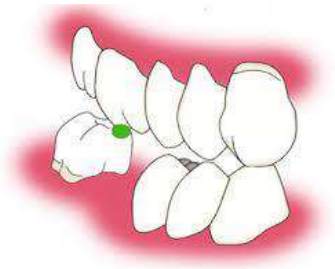
12. Queiroz D a, Cunha LG, Duarte JLP, Neves a CC, da Silva-Concilio LR. Influence of the casting material on the dimensional accuracy of dental dies. *Braz Oral Res* [Internet]. 2011;25(4):357–61. Available from: <Go to ISI>://WOS:000311862000013
13. Proença S, Suzuki MM, Cesar S, Hirata BS, Lopes MB, Fernando E, *et al.* Influence of different water types on the physical and mechanical properties of gypsum. *Braz J Oral Sci.* 2015;14(3):199–203.
14. Michalakis KX, Stratos A, Hirayama H, Pissiotis AL, Touloumi F. Delayed setting and hygroscopic linear expansion of three gypsum products used for cast articulation. *J Prosthet Dent* [Internet]. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry; 2009;102(5):313–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(09\)60181-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(09)60181-5)
15. Michalakis K, Asar N, Kapsampeli V, Magkavali-Trikka P, Pissiotis A HH. Delayed linear dimensional changes of five high strength gypsum products used for the fabrication of definitive casts. *J Prosthet Dent* [Internet]. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry; 2012;108(3):189–95. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60146-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60146-2)
16. De Cesero L, Mota EG, Burnett LH, Spohr AM. The influence of postpouring time on the roughness, compressive strength, and diametric tensile strength of dental stone. *J Prosthet Dent* [Internet]. Editorial Council for the Journal of Prosthetic Dentistry; 2014;112(6):1573–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.07.032>
17. Subhan Rao, Pervaiz K, Malik S CZ. the Effect of Diverse Water Type on the Water Powder Ratio of Various Dental. 2016;36(October):331–5.

18. Brilhante Bheringa Cláudia Lopes, da Silva Vieira Marquesa Isabella, Ferreira Koyama Takahashib Jessica Mie, Barãoa Valentim Adelino Ricardo, Xediek Consania Rafael Leonardo FMM. The effect of casting and masticatory simulation on strain and misfit of implant-supported metal frameworks. *Mater Sci Eng* [Internet]. Elsevier B.V.; 62:746–51. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0928493116301278>
19. de Faria KO, da Silveira-Júnior CD, da Silva-Neto JP, de Mattos M da GC, da Silva MR, das Neves FD. Comparison of methods to evaluate implant-abutment interface. *Brazilian J Oral Sci.* 2013;12(1):37–40.
20. N.V. GE. Gc Pattr Resin. GC GC Patter Resin LS Low shrinkage Model resin tips tricks tecchnique Handl CG Patter Resin. 2009;(1):1–12.
21. Deogade S. An alternative procedure of splinting multiunit implant copings to minimize the resin shrinkage. *J Dent Implant* [Internet]. 2015;5(2):124. Available from: <http://www.jdionline.org/text.asp?2015/5/2/124/190436>
22. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981;10(6):387–416.
23. Ahmad M, Balakrishnan D, Narayan A. A comparative evaluation of linear dimensional accuracy of the dies obtained using three conceptually different die systems in the fabrication of implant prosthesis: An in vitro study. *Indian J Dent Res* [Internet]. 2014;25(2):197. Available from: <http://www.ijdr.in/text.asp?2014/25/2/197/135921>
24. Del'Acqua MA, Chávez AM, Compagnoni MA, Molo FDA. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010;25(4):715–21.

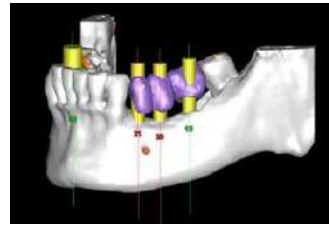
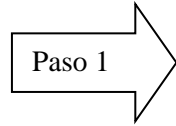
25. N.V. CE. GC FUJIROCK ® EP. ESCAYOLA PIEDRA Mejor TIPO 4. 2009;(1):4.
26. Yamamoto E, Marotti J, de Campos TT, Neto PT. Accuracy of four transfer impression techniques for dental implants: a scanning electron microscopic analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(6):1115–24.
27. Buzayan M, Baig MR, Yunus N. Evaluation of accuracy of complete-arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2013;28(6):1512–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24278919>
28. Rashidan N, Alikhasi M, Samadizadeh S, Beyabanaki E, Kharazifard MJ. Accuracy of Implant Impressions with Different Impression Coping Types and Shapes. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14(2):218–25.
29. Akalin ZF, Ozkan YK, Ekerim A. Effects of Implant Angulation, Impression Material, and Variation in Arch Curvature Width on Implant Transfer Model Accuracy. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2013;28(1):149–57. Available from: http://www.quintpub.com/journals/find_article.php?doi=10.11607/jomi.2070
30. Jemt T, Lie A. Accuracy of implant supported prostheses in the edentulous jaw. *Clinical Oral Implants Research*. 1995: 172–80.

ANEXOS

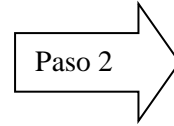
Anexo 1. Secuencia del tratamiento de la prótesis sobre implantes



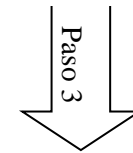
Estabilización oclusal



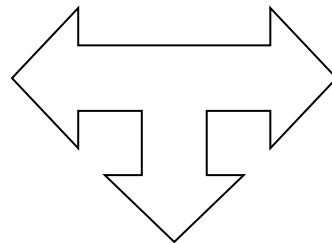
Planificación



Colocación



Modelo de trabajo



Transferencia de pilares



Selección de pilares



Paso de laboratorio que se desea investigar

Anexo 2 Confección del modelo patrón modelo patrón



Diseño del modelo patrón en cera



Proceso de fresado del modelo patrón



Modelo patrón terminado

Anexo 3 secuencia fotográfica de la preparación de las muestras.

- **Confección y ferulización de cubetas**



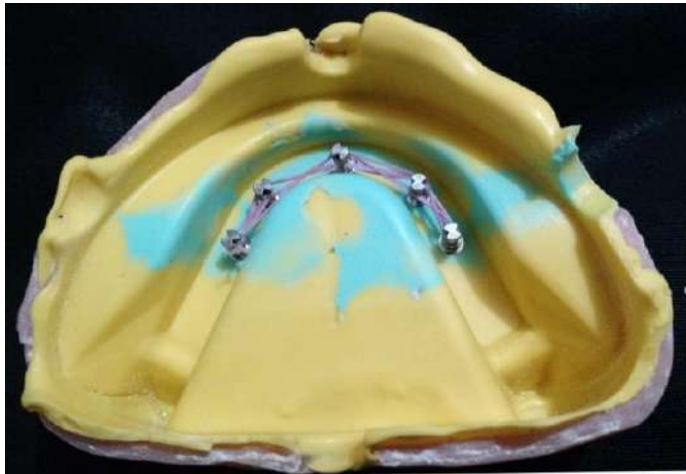
Impresión del modelo patrón y la ferulización de los transferentes a la cubeta

- **Grupo sin ferulizar**



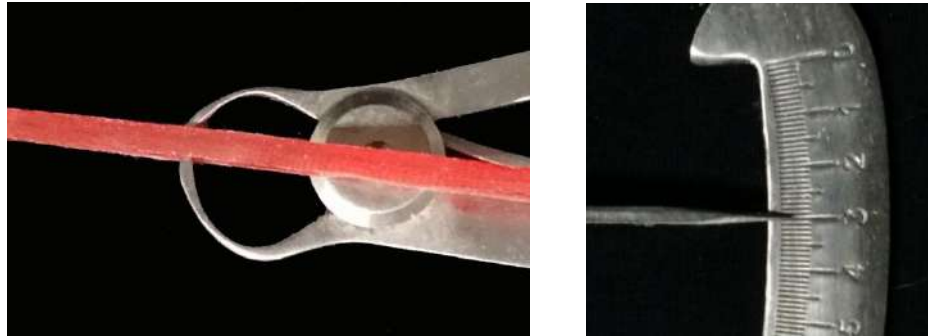
Impresión del modelo patrón con los
análogos sin ferulizar

- Grupo ferulizado con hilo dental y resina acrílica.

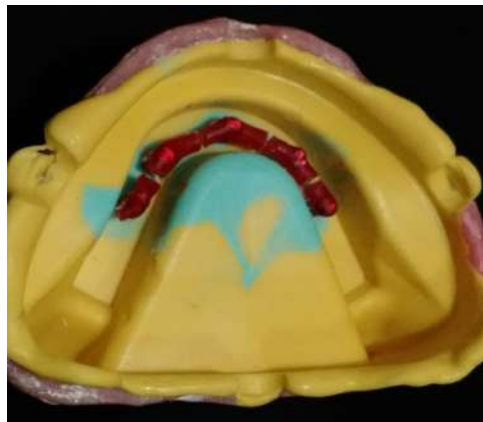


Impresión del modelo patrón con los análogos ferulizados con hilo dental y revestido con resina acrílica

- Grupo ferulizado con barras de resina acrílica.



Medidas de la barra de acrílico



Impresión del modelo patrón con los análogos ferulizados con barras de resina acrílica