

ANÁLISIS DIMENSIONAL ENTRE MODELOS DIGITALIZADOS OBTENIDOS MEDIANTE TÉCNICA DE IMPRESIÓN SIMPLIFICADA

y técnica de impresión funcional
convencional en prótesis total

*Dimensional analysis between digitalized models obtained using a simplified
impression technique and a conventional functional impression technique
in complete prosthetics*

POR

MIGDALIA **CALDERÓN**¹

LORENA **BUSTILLOS** ^R2

1. Residente del Postgrado de Rehabilitación Bucal. Facultad de Odontología, Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela.
od.migdaliacalderon@gmail.com
 orcid.org/0009-0001-0044-2154
2. Profesora Titular. Coordinadora del Postgrado de Rehabilitación Bucal. Facultad de Odontología. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela. loritabustillos@gmail.com
 orcid.org/0000-0002-6886-5129SE

Autor de correspondencia: Migdalia Calderón. Centro Médico Sigma.:
+ 58 412 1000616. od.migdaliacalderon@gmail.com

Cómo citar: Calderón M, Bustillo L. Análisis dimensional entre modelos digitalizados obtenidos mediante técnica de impresión simplificada y técnica de impresión funcional convencional en prótesis total. Rev Odontol Los Andes. 2026; Número Especial: 32-50



Resumen

El éxito de la rehabilitación con prótesis totales depende de los factores del funcionalismo protésico relacionados con la filosofía y variantes de las técnicas de impresión. Pese a su importancia, hasta la fecha no se ha evaluado el comportamiento clínico de las técnicas simplificadas con alginato siliconizado tipo Hydrogum con cubeta stock comparado con la técnica convencional con remarginado o remodelado muscular y material de impresión tipo mercaptano/pasta cinquenólica. Este ensayo clínico controlado y aleatorizado doble ciego tuvo como objetivo comparar las dimensiones de la zona del postdamming y de la papila incisiva a la intersección del postdamming obtenidas con estos materiales y con técnicas de medición y superposición de mallas derivadas de la digitalización de los modelos; y describir cualitativamente las discrepancias de los tres materiales con base en imágenes de superposición de mallas obtenidas de modelos digitalizados con tecnología CAD. Se seleccionó una muestra a conveniencia de seis pacientes. Los resultados mostraron que el Mercaptano COE-FLEX GC® tiene menor grado de discrepancia o desviación en relación con el modelo tomado con alginato Hydrogum 5 marca Zhermanck®. No se encontraron diferencias significativas en las dimensiones horizontal y vertical según el material o técnica utilizada, pero sí, tamaños de efecto muy elevados, sugiriendo que las variaciones observadas, aunque estadísticamente no son significativas, podrían tener relevancia práctica o clínica. **PALABRAS CLAVE:** Impresión simplificada, impresión funcional, prótesis totales, Hydrogum, mercaptano, pasta cinquenólica.

Abstract

The success of complete prosthesis rehabilitation depends on factors of prosthetic functionality related to the philosophy and variants of impression techniques. Despite its importance, to date, the clinical behavior of simplified techniques using siliconized alginate, such as Hydrogum with a stock tray has not been evaluated compared to the conventional technique with remargination or muscle remodeling and mercaptan-type impression material and cinchenolic paste. Therefore, this double-blind, randomized, controlled clinical trial aimed to compare the dimensions of the postdamming area and the incisive papilla at the postdamming intersection of these materials and techniques using measurement and mesh overlays obtained from digitalized models; and to qualitatively describe the discrepancies between the three materials based on mesh overlay images obtained from models digitized with CAD technology. A convenience sample of six patients was selected. The COE-FLEX GC® Mercaptan was found to have a lower degree of discrepancy or deviation compared to the model taken with Zhermanck® Hydrogum 5 alginate. On the other hand, no significant differences were found in the horizontal and vertical dimensions according to the material or technique used, but very high effect sizes were found, suggesting that the observed variations, although not statistically significant, could have practical or clinical relevance.

KEYWORDS: Simplified impression, functional impression, complete dentures, Hydrogum, mercaptan, cinquenolic paste.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud en el 2021, define biológicamente el envejecimiento como el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, ocasionando un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales a un mayor riesgo de enfermedad y en última instancia, a la muerte; así mismo, define al adulto mayor como toda persona mayor de 60 años de edad, subdivididos en tercera edad, cuarta edad, longevos y centenarios¹. Entre 2020 y 2050, el porcentaje de habitantes del planeta mayores de 60 años aumentará un 65% debido al aumento de la expectativa de vida y la disminución de las tasas de natalidad, por lo que, el número de personas de 60 años será mayor y menor la cantidad de niños menores de cinco años. El resultado es que habrá un aumento progresivo del envejecimiento de la población mundial y Venezuela no será excepción de esta realidad¹. Según datos demográficos aportados por la Organización Venezolana del Adulto Mayor (OVAM), la población mayor de 60 años ha crecido siete y medio veces en los últimos cien años^{2,3}. Los datos indican que para 2030, se estiman 5.558.973 adultos mayores, con un aumento de esta población de 120,62%, al comparar con estadísticas referenciales de 2010, en el que el promedio fue de 2.519.751 adultos mayores^{2,4}.

El sistema estomatognático no se escapa del envejecimiento, observándose diversos cambios y efectos bucales, destacándose la reabsorción ósea, la remodelación y la pérdida de dientes que conllevan al edentulismo^{3,5}. El edentulismo es un estado de la salud bucal que corresponde a la ausencia de unidades dentarias⁶, la encuesta nacional de salud, afirma que el 33,4% de la población de 65 y más años es desdentado total en ambos maxilares, solo 37,1% usa prótesis en ambos maxilares, y 25,3% de ellos son portadores de prótesis sólo del maxilar superior; como se puede evidenciar el edentulismo es una condición en la que se encuentran un gran porcentaje de la población³.

Las consecuencias más significativas del edentulismo son la deficiencia del proceso masticatorio en el consumo de determinados alimentos, afectando el proceso digestivo y la absorción de nutrientes; igualmente, perjudica la fonación y la estética facial, vulnerando la comunicación y la autoestima, disminuyendo la calidad de vida^{6,7,8}; del mismo modo lo ocasionan las prótesis totales (PT) mal adaptadas, deterioradas por el uso prolongado en boca por y uso de materiales inadecuados durante su confección⁶.

El tratamiento del edentulismo incluye el diseño y la rehabilitación con PT³; estos elementos protésicos coexisten en un medio biológico dinámico, soportando las fuerzas de desinserción una vez colocados sobre el tejido de soporte, manteniendo una correcta retención, estabilidad, soporte³ y oclusión⁶, y transmitiendo cargas masticatorias al reborde óseo residual a través de la mucosa de soporte. Su retención se da a través del sellado periférico de

los bordes de la prótesis, y la estabilidad está relacionada además con la forma, altura de los rebordes alveolares, y control neuromuscular⁹.

Se ha señalado que las PT pueden presentar problemas biomecánicos relacionados con la retención y estabilidad, originados a partir de errores durante la toma de la impresión funcional de los tejidos y en el diseño y confección de ellas; además, errores realizados en la fase de laboratorio o simplemente a cambios biológicos que experimentan los tejidos subyacentes como la reabsorción ósea y atrofia de los maxilares¹⁰.

Debido a esto, se considera prioritario mejorar y/o mantener la salud bucal de los pacientes en proceso de rehabilitación y mejorar su calidad de vida. Por ello, un paso importante en la confección de una PT es la obtención de modelos mediante una impresión precisa¹¹.

Las tres filosofías principales de impresión se fundamentan en las técnicas de impresión mucoestática, de impresión mucodinámica y de impresión de presión selectiva. La técnica convencional es una impresión de trabajo que consta de dos pasos consecutivos, primero se realiza la impresión del remodelado muscular y luego la impresión final. Tradicionalmente se ha utilizado el compuesto de modelar para la impresión muscular periférica y la pasta cinquenólica y mercaptano para la impresión final¹², proporcionando alta reproducción de detalle y fidelidad, logrando así un sellado periférico fundamental para la retención y estabilidad protésica; sin embargo, esta técnica ha sido descrita por algunos autores como consumidora de tiempo y alto costo, por lo que se han descrito distintas modificaciones para hacerla más rápida y económica. El material propuesto para estas modificaciones es el alginato, un tipo de hidrocoloide irreversible con buena reproducción de detalle, bajo costo, manipulación sencilla, plasticidad homogénea y tiempo de trabajo adecuados. Una variante de esta técnica es realizar una impresión final con alginato en una cubeta individual; otros autores han obviado la impresión final y utilizan sólo una impresión preliminar en alginato¹¹⁻¹³. Esta última variación afecta la elaboración exitosa de la PT al omitir del remarginado muscular, lo que ocasiona falta de reproducción de detalle de los tejidos móviles correspondientes al fondo del surco, obteniéndose un modelo funcional con baja reproducción de detalle y, en consecuencia, una PT definitiva con problemas de retención¹³. Para la valoración de la retención y la estabilidad de una PT se han utilizado métodos clínicos y métodos instrumentales, como el creado por Woelfel o por Kapur, así como métodos instrumentales que emplean dinamómetros o kinesiografos^{3,11,14}.

Actualmente hay un crecimiento y popularidad por los procedimientos digitales mediante tecnología CAD/CAM®, las PT no escapan de ello, tal como lo afirman Mubarak *et al.*¹⁵. en su revisión sobre su confección por métodos convencionales y digitales, las PT diseñadas por computadora usando CAD/

CAM® tienen varias ventajas sobre las PT convencionales, al mejorar esquemas oclusales y reducir el tiempo de fabricación, pero comprometen ligeramente la estética, ya que su proceso no implica pasos de prueba, situación que afecta la conformidad del paciente con su tratamiento rehabilitador. La mayoría de los estudios clínicos recomiendan realizar más ensayos clínicos aleatorizados para cubrir ampliamente todos los parámetros utilizados en la fabricación de PT con tecnología CAD/CAM®.

Se han descrito variaciones y modificaciones de la impresión convencional en PT, con el propósito de sustentar métodos simplificados para realizar la técnica tradicional; además, resulta más económico y requiere menos tiempo para elaborar PT. Chebib *et al.*¹⁷ analizaron la retención de bases de PT fabricadas a partir de escaneos intraorales digitales, y compararon con la retención obtenida mediante impresiones convencionales usando el moldeado de bordes y compresión del sello palatino posterior; el estudio lo realizaron en voluntarios con maxilar edéntulo, realizaron un escaneo intraoral del maxilar y una impresión convencional con borde moldeado y cubeta individual; el modelo definitivo obtenido fue escaneado y sobre él se fabricaron bases impresas en 3D (PB1) y fresadas (MB1). Con base en el escaneo intraoral, se fabricaron bases impresas en 3D (PB2) y fresadas (MB2). En cada base, se colocó una plataforma con un gancho, se insertó un dinamómetro de tracción en el gancho aplicando fuerza hasta su desprendimiento. Todas las bases se almacenaron posteriormente en saliva artificial durante dos semanas y se escanearon. Se repitió la prueba de retención realizando el mismo procedimiento. Se encontró que las impresiones convencionales del maxilar edéntulo, incluidos los pasos clínicos de moldeado del borde y compresión del sello palatino posterior, brindan una mejor retención que los escaneos intraorales digitales con bases de dentaduras fresadas e impresas en 3D.

Miyayasu *et al.*¹⁸ compararon el costo y evaluaron la rentabilidad de la fabricación de prótesis dentales completas (DPC) mandibulares utilizando dos métodos de impresión diferentes. Se realizó un ensayo controlado aleatorizado cruzado que incluyó a 27 participantes edéntulos. Las DPC mandibulares se fabricaron utilizando dos métodos de impresión diferentes: el método convencional con un borde de cubeta personalizado moldeado con compuesto de impresión y silicona, y el método simplificado con una cubeta de stock y alginato. El análisis de costos se realizó desde la perspectiva de un profesional clínico. Los resultados indicaron que el costo total del método convencional fue significativamente mayor que el del método simplificado.

Como puede observarse, los estudios referidos anteriormente no evaluaron factores fundamentales como la estabilidad, la retención y el soporte, aspectos importantes que determinan el éxito del tratamiento PT^{3,11,13,18}. Muchas investigaciones se centran en la percepción subjetiva del paciente respecto a

la comodidad y eficacia masticatoria, pero no miden de manera objetiva los factores de funcionalismo protésico básicos^{13,20,21}. Además, no se describió el tipo de alginato utilizado para las impresiones, un dato relevante para este tipo de investigaciones³. La evidencia disponible sobre los beneficios relativos de diferentes técnicas de fabricación de prótesis e impresión final es limitada y de muy baja calidad, por lo que se requiere realizar más ensayos clínicos de alta calidad que permitan obtener conclusiones más sólidas¹⁹.

La revisión de la literatura indica que se ha evaluado el comportamiento clínico de las técnicas simplificadas con alginato siliconizado tipo Hydrogum con cubeta stock comparado con la técnica convencional con remarginado o remodelado muscular y material de impresión tipo mercaptano y pasta cinquenólica. Por lo que el propósito del presente trabajo de investigación fue determinar de forma cuantitativa la coincidencia dimensional de la técnica de impresión simplificada con alginato siliconizado (Hydrogum), con la técnica de impresión funcional convencional con pasta cinquenólica y mercaptano, con mediciones de la zona del postdamming y de la papila incisiva a la zona del postdamming; y describir cualitativamente la discrepancias de los tres materiales con base en imágenes de superposición de mallas obtenidas de modelos digitalizados con la tecnología CAD.

Metodología

Se realizó un ensayo clínico controlado y aleatorizado, doble ciego, para determinar la efectividad clínica de tres materiales y dos técnicas de impresión en la elaboración de bases protésicas, considerando los factores del funcionalismo protésico (soporte, retención y estabilidad). En el presente estudio los resultados serán obtenidos en dos fases en este artículo se muestran los resultados de la primera fase correspondiente a la valoración de la alteración de las dimensiones de estos materiales y técnicas. La muestra poblacional fue de 6 pacientes seleccionados a conveniencia.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes edéntulos totales del maxilar superior con presencia de tejidos remanentes saludables tanto duros como blandos.
- Pacientes con enfermedades sistémicas controladas (con certificación).
- Pacientes con tejidos de soporte resilientes o bien adheridos al hueso residual, con clasificación según Seibert clase II ²².
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes con algún trastorno mental diagnosticado.
- Pacientes con rebordes que se encuentren dentro de la clasificación de Seibert clase III ²².

- Pacientes que no acepten participar en el estudio.
- Pacientes con hiposalivación o hiposialia.
- Pacientes con torus o exostosis en el proceso alveolar del maxilar superior.

Seis pacientes fueron seleccionados, cumpliendo con los criterios de inclusión y los principios bioéticos, el grupo estaba constituido por 2 mujeres y 4 hombres, quienes al final fueron rehabilitados con prótesis totales.

Los seis pacientes fueron distribuidos de forma aleatoria; se diseñaron 3 grupos: el grupo experimental (impresión con alginato) o los grupos control (impresión convencional con pasta cinquenólica o mercaptano) (TABLA 1).

La Clínica de Postgrado de Rehabilitación Bucal de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, fue el lugar escogido para realizar el ensayo clínico, que se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre septiembre de 2024 y enero de 2025.

TABLA 1. distribución de grupos según el material y la técnica.

Impresión Convencional Cubeta holgada y remodelado muscular		Impresión Simplificada
Pasta cinquenólica Kelly marca Indental®	Mercaptano COE-FLEX GC®	Hydrogum 5 marca Zhermanck®
Nº 1	Nº 2	Nº 3

Materiales a utilizar en los procedimientos

Hydrogum 5 (alginato siliconizado) marca Zhermanck®

El Hydrogum 5 es un alginato con altas prestaciones y escaneable, con una reproducción de detalles en superficie de 5 µm y con 5 días de estabilidad dimensional. Hydrogum 5 es la solución para satisfacer los requerimientos de reproducción de detalle y estabilidad²³. Sus propiedades:

- Alta precisión en la reproducción de los detalles d
- Alta estabilidad dimensional
- Escaneabilidad: facilita el acceso a los flujos de trabajo digitales y mejora la comunicación con el técnico dental
- Alta elasticidad
- Alta resistencia al desgarro²³

Godiva de baja fusión marca Kerr®

Son materiales rígidos y termoplásticos, los cuales necesitan de una fuente de calor para ablandarse y una fuente de frío para endurecerse, sin que se produzcan cambios químicos. También se les llama compuestos para modelar. Se presenta en barra para impresiones con bandas de cobre para la formación de bordes periféricos para una impresión. Cada color tiene una temperatura de trabajo controlada para un uso específico¹⁰. La Godiva debe

alcanzar suficiente solidez, (posibilidad de mantener su configuración sin deformarse de manera significativa) a una temperatura no inferior a la bucal²⁴.

Pasta cinquenólica Kelly marca Indental®

Es el material de impresión más dimensionalmente estable y realiza una excelente reproducción de detalles. Sus características físicas y químicas (rigidez) son ideales a la hora de tener en cuenta el desplazamiento de tejidos blandos cuando de impresiones intraorales se trata, especialmente en pacientes desdentados totales. Sus propiedades más importantes son:

- Reproduce con precisión los detalles de la mucosa.
- Está compuesta por dos pastas: una base (óxido de zinc y aceites vegetales/minerales) y un catalizador o acelerador (contiene eugenol o aceite de clavo, resinas y otros aditivos).
- Tiene un fraguado lento; es material rígido e inelástico.
- Proporciona una altísima estabilidad dimensional, contrayéndose solo un 0,1% en 30 minutos.
- Es frágil y soluble, con una buena resistencia compresiva.
- La pasta cinquenólica sin eugenol es una variante que evita irritaciones y es más cómoda para el paciente, con una polimerización rápida en torno a 3 minutos.
- Se usa para impresiones en áreas edéntulas, tejidos blandos y flácidos, y para rebases o cubetas individualizadas.

Polisulfuro: Mercaptano COE-FLEX GC®

Es un material de impresión elástico, perteneciente al grupo de los elastómeros, basado en un polímero sintético similar al caucho²⁷. El polisulfuro tiene las siguientes propiedades²⁵:

- Elasticidad con un porcentaje de deformación aceptable (ADA 12%).
- Menor viscosidad y fluidez comparada con otros elastómeros como polisulfuros.
- Fraguado más rápido y flexible, aunque la flexibilidad es menor que en otros elastómeros.
- Son muy hidrófugos, lo que significa que requieren un campo oral seco para un buen desempeño.
- Tiene un olor fuerte y sabor desagradable que puede provocar náuseas.
- Posee una resistencia al desgarre adecuada para ser retirado fácilmente de la boca.
- Su estabilidad dimensional puede reducirse por la evaporación de subproductos (alcohol) durante el almacenamiento, además es sensible a la humedad y altas temperaturas.

Descripción de los procedimientos

A todos los pacientes seleccionados se les realizaron los siguientes procedimientos: Se realizó una ficha clínica utilizada en el Postgrado de Rehabilitación Bucal utilizada para la atención del paciente edéntulo, donde se registró: las condiciones generales de salud; una exploración clínica bucal de diagnóstico para conocer las condiciones de los tejidos protésico

A cada uno de los pacientes se le realizó una impresión anatómica:

- Se verificó que la superficie fuera la copia fiel y exacta del terreno protésico, que estuviera libre de defectos, porosidades o transparencia de la cubeta comercial.
- Se realizó el vaciado inmediato con yeso piedra tipo III, para obtener el modelo anatómico respectivo.
- Se recortaron los modelos anatómicos según los estándares indicados para tal fin.
- Se confeccionó la cubeta individual holgada sobre diseño corto, con mango en acrílico adaptado a la cubeta.

1. Técnica convencional con remodelado muscular y pasta cinquenólica

Para obtener el sellado periférico se realizó el modelado muscular con modelina de baja fusión en barra, marca Kerr®, plastificándola con el mechero Hanau®, y colocándola sobre los bordes periféricos de la cubeta individual de manera uniforme, redondeada sin presencia de irregularidades, posteriormente sumergirla ligeramente en agua caliente para mantener su uniformidad en la temperatura del material, y luego en un solo paso llevarla a boca y proceder a realizar movimientos circulares y de tracción realizados en la mejilla del paciente, al terminar, verificar el efecto de succión, realizado con un movimiento de la cubeta contrario al eje de inserción. Se verificó la resistencia al desalajo de los tejidos de soporte.

Posteriormente, se colocaron 9 cm de pasta cinquenólica marca Kelly® en una loseta de vidrio, con proporción 1:1, espatulando según las instrucciones de la misma; luego se cargó la cubeta individual para la toma de la impresión. Finalmente se verificó que cumplía con los estándares adecuados.

Se realizó el encajonado de la impresión funcional, utilizando silicón en barra colocado a 2 mm por debajo del margen de la cubeta con la finalidad de definir las superficies y delimitar la impresión durante el vaciado con yeso piedra tipo III. Se obtuvo la protección de los bordes, definiendo los hombros fuera de las superficies impresas. Una vez fraguado el yeso, se recortaron los modelos con la precaución de mantener intacto el espacio del fondo del surco.

2. Técnica convencional con remodelado muscular y mercaptano

Con la cubeta individual holgada realizada sobre diseño corto, con mango en acrílico adaptado a la cubeta, se realizó el modelado muscular para obtener

el sellado periférico. Este procedimiento de remodelado muscular con modelina de baja fusión en barra, marca Kerr®, fue realizado de igual manera que en el procedimiento anterior.

- Luego del modelado muscular, se retira la cera que cubre la cubeta individual en la parte interna. Se coloca mercaptano marca Coe-Flex® en una loseta de vidrio, con proporción 1:1, con espátula, obteniendo una pasta de color uniforme, siguiendo todo el procedimiento necesario para la toma de la impresión. Finalmente, se verifica que cumple con los estándares adecuados.
- Antes del vaciado de las impresiones secundarias, se realiza el encajado utilizando la técnica antes descrita.
- Una vez fraguado el yeso, se recortan los modelos tomando en cuenta las consideraciones ya descritas.

3. Técnica Simplificada con alginato siliconizado tipo Hydrogum

Esta impresión se realizó con cubeta stock para edéntulo y alginato tipo Hydrogum, siguiendo las indicaciones del fabricante y considerando las proporciones medidas y pesadas correctamente. Se procedió a tomar la impresión sin remodelado muscular. Una vez retirada de la boca del paciente, se evaluó, verificando que su superficie fuera la copia fiel y exacta del terreno protésico, libre de defectos, porosidades o transparencia de la cubeta comercial y que fuera sobreextendida. Evaluada positivamente la impresión, se realizó inmediatamente el vaciado con yeso piedra tipo III, para la obtención del modelo respectivo. Posteriormente se recortaron los modelos según los estándares indicados para tal fin.

Digitalización de los modelos obtenidos

A través del flujo digital y del sistema CAD-CAM, se escanearon los modelos obtenidos de las técnicas utilizadas. Con un scanner de mesa marca MEDIT T510® se obtuvo la digitalización de los modelos para proseguir con la superposición de mallas realizada por medio del software Exocad DentalCAD versión 3.1 Rijeka Engine, visualizando en un mapa de color las diferencias o desviaciones de los tres materiales de impresión empleados. Posteriormente, se analizaron los modelos tridimensionalmente a través de tres puntos fijados anatómicamente en todos los modelos, dos de estos puntos referenciaban a un punto que iba de cima a cima del reborde en la zona de la tuberosidad, mostrando una medida horizontal, y el tercer punto iba de papila incisiva hasta la intersección de la línea horizontal en la zona posterior del postdamming, obteniendo así una medida vertical.

Instrumento de recolección de datos

Como técnica de recolección de datos, se utilizó la observación asistida técnicamente por un escáner 3D de los modelos obtenidos de las tres técnicas de impresión empleadas. El scanner generó un mapa de color y creó una imagen de superposición de mallas para visualizar las diferencias entre los modelos obtenidos.

Los datos fueron registrados en una hoja de observación, luego tabulados en una hoja de cálculo de Excel para su posterior análisis estadístico. Los datos fueron analizados desde dos perspectivas complementarias. Por un lado, se realizó un análisis cualitativo de la superposición de mallas de los modelos digitales, tomando como referencia o modelo maestro la impresión con técnica convencional con pasta cinquenólica. Adicionalmente, se realizaron análisis estadísticos inferenciales empleando el estadístico U de Mann-Whitney con un nivel de significancia de $p = 0,005$.

El protocolo de esta investigación fue aprobado por la comisión de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, en un todo de acuerdo con la Declaración de Helsinki.

Resultados

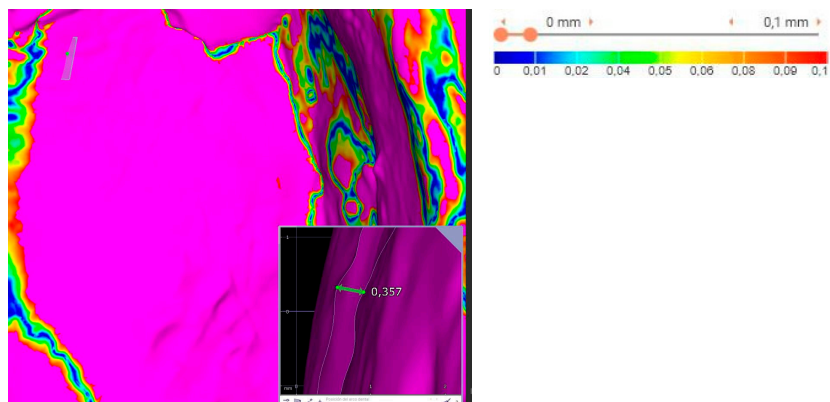
Al describir el resultado de la comparación cualitativa de la superposición de mallas de los modelos obtenidos a través de la digitalización, se tomó como referencia o modelo maestro de comparación el modelo correspondiente a la impresión con técnica convencional con pasta cinquenólica, se realizaron las siguientes comparaciones realizadas:

- Modelo de pasta cinquenólica Kelly marca Indental® con modelo de mercaptano COE-FLEX GC®
- Modelo de pasta cinquenólica Kelly marca Indental® con modelo de Hydrogum 5 marca Zhermanck®

Para el análisis cualitativo de las discrepancias o desviaciones observadas en las comparaciones de los modelos, se utilizó la escala gráfica de distancia arrojada por el software Exocad (FIGURA 1). Este abarca desde 0 mm hasta 0.1 mm y se divide en segmentos que representan incrementos de 0.01 mm (0, 0.01, 0.02, 0.04, etc., hasta 0.1). Esta barra de colores de la escala indica la magnitud de la distancia o error, donde los colores más cálidos (rojo/naranja) representan mayores desviaciones y los más fríos (azul/verde) menores desviaciones logrando un match con el modelo de comparación, en cuanto al color fucsia muestra una discrepancia igual o mayor a 0,357 mm como se muestra en la FIGURA 1:

Al comparar los modelos de pasta cinquenólica Kelly marca Indental® con modelo de mercaptano COE-FLEX GC®, se puede observar la prevalencia de zonas de color azul a nivel de cima de reborde, bóveda palatina, zona de post-

FIGURA 1. Escala cromática del Software Exocad.



damming y a nivel de fondo de surco, así mismo el color verde pero en menor proporción seguido del color amarillo a nivel de bóveda y tuberosidad, por último el color rojo en zonas muy puntuales ubicadas encima de reborde a nivel de tuberosidad, y el color fucsia abarca menos zona del perímetro tal como se muestra en la **FIGURA 2**.

En las **FIGURAS 2 y 3**, se puede evidenciar que el mercaptano COE-FLEX GC[®] tiene menor grado de discrepancia o desviación en relación con el modelo tomado con alginato Hydrogum 5 marca Zhermanck[®]

La discrepancia observada al comparar la pasta cinquenólica Kelly marca Indental[®] y la Hydrogum 5, marca Zhermanck[®] se indica con el color fucsia en la **FIGURA 3**. Se observa una mayor proporción de fucsia, seguida de color rojo y naranja en toda la cima del reborde. Por su parte, el color azul se observa en zonas puntuales ubicadas en las vertientes palatinas posteriores (**FIGURA 3**).

FIGURA 2. Comparación entre el modelo de pasta cinquenólica Kelly marca Indental[®] con modelo de mercaptano COE-FLEX GC[®]

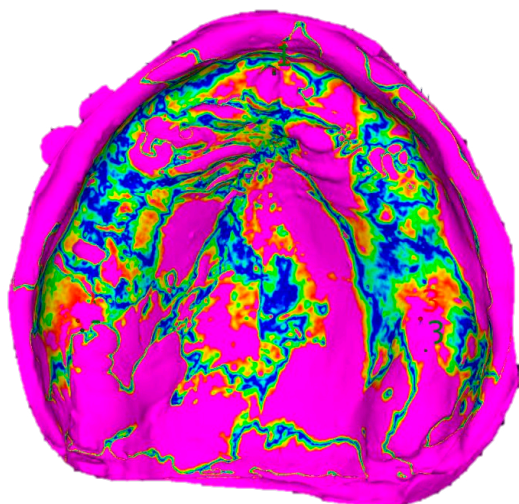
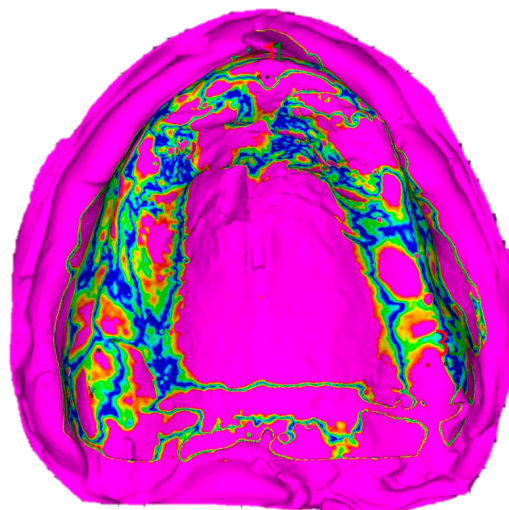


FIGURA 3. Discrepancia observada entre la pasta cinquenólica Kelly marca Indental[®] y la Hydrogum 5 marca Zhermanck[®].



En el análisis global por material/técnica, el Alginato/Simplificada mostró la media más alta en la dimensión horizontal (45,56 mm) y en la vertical (43,67 mm), lo que indicaría una tendencia a obtener réplicas o mediciones más grandes con esta técnica. El Mercaptano/Convencional presentó valores horizontales de 45,26 mm y verticales de 42,99 mm, muy próximos a los de Alginato, aunque ligeramente menores. Por su parte, la Pasta Cinquenólica/Convencional tuvo la media más baja en horizontal (45,04 mm) y un valor intermedio en vertical (43,28 mm), sugiriendo que, aunque las diferencias son pequeñas entre materiales, sí podría haber una ligera influencia del tipo de material/técnica en la dimensionalidad final de las mediciones.

TABLA 1. Descriptivos según material/técnica.

Participante	Material/Técnica	Medida Horizontal (mm)	Medida Vertical (mm)
1	Cinquenolica/ Convencional	41,443	38,754
	Mercaptano/ Convencional	41,010	37,751
	Alginato/ Simplificada	41,870	37,552
2	Cinquenolica/ Convencional	46,131	40,044
	Mercaptano/ Convencional	46,889	40,679
	Alginato/ Simplificada	46,811	38,381
3	Cinquenolica/ Convencional	38,483	38,965
	Mercaptano/ Convencional	38,852	37,866
	Alginato/ Simplificada	39,644	39,806
4	Cinquenolica/ Convencional	44,538	46,923
	Mercaptano/ Convencional	44,197	47,850
	Alginato/ Simplificada	44,8820	50,1000
5	Cinquenolica/ Convencional	48,2170	47,2880
	Mercaptano/ Convencional	48,6670	48,5390
	Alginato/ Simplificada	48,7530	48,7020
6	Cinquenolica/ Convencional	51,4530	47,7020
	Mercaptano/ Convencional	51,9560	45,2510
	Alginato/ Simplificada	51,3930	47,4950

En las **TABLAS 2 y 3**, se reportan los resultados del análisis inferencial de comparaciones usando la prueba de Mann-Whitney. El análisis comparativo de las diferencias horizontales según el material/técnica muestra que las medias y desviaciones estándar de las mediciones son muy cercanas entre sí, independientemente de la combinación evaluada. En la comparación entre la técnica con Pasta Cinquenólica Convencional y la Mercaptano Convencional, las medias fueron de 45,1 mm (DE = 4,7) y 45,3 mm (DE = 4,9) respectivamente, con un estadístico U de 954,2, sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) y un tamaño del efecto de Cohen muy alto ($d = 4,8$). Entre la Pasta Cinquenólica Convencional y Alginato Simplificada, las medias fueron 45,0 mm (DE = 4,7) y 45,6 mm (DE = 4,3), con un U = 834,1, $p > 0,05$ y un tama-

ño del efecto igualmente grande ($d = 4,5$). Por último, la comparación entre Mercaptano Convencional y Alginato Simplificada presentó medias de 45,3 mm (DE = 4,9) y 45,6 mm (DE = 4,2), con $U = 732,7$, $p > 0,05$ y un tamaño del efecto de $d = 4,6$. En conjunto, los resultados indican que no se detectaron diferencias significativas en la dimensión horizontal según el material o técnica utilizada, pero sí tamaños de efecto muy elevados, lo que sugiere que las variaciones observadas, aunque estadísticamente no significativas, podrían tener relevancia práctica o clínica dependiendo del contexto de aplicación.

En el análisis de las diferencias verticales según material/técnica, los valores promedios muestran una gran cercanía entre las comparaciones. Entre la pasta Cinquenólica Convencional y Mercaptano Convencional, las medias fueron de 43,8 mm (DE = 4,4) y 42,9 mm (DE = 4,9), con un estadístico $U = 875,2$, sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) y un tamaño del efecto muy elevado ($d = 4,7$). En la comparación de la pasta cinquenólica convencional vs. Alginato/ Simplificada, las medias fueron prácticamente iguales (43,7 mm frente a 43,8 mm), con $U = 955,5$, $p > 0,05$ y un tamaño del efecto alto ($d = 5,1$). Por último, entre Mercaptano Convencional y Alginato Simplificada, las medias fueron 42,9 mm y 43,7 mm respectivamente, con $U = 981,7$, $p > 0,05$ y un tamaño del efecto aún mayor ($d = 5,3$). En conjunto, estos resultados indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas en las mediciones verticales entre las técnicas, pero los tamaños del efecto sugieren una variabilidad considerable que podría ser clínicamente relevante, destacando que las pequeñas diferencias observadas se mantienen consistentes a través de todas las comparaciones.

TABLA 2. Descriptivos y análisis inferencial de las diferencias horizontales según material/técnica.

Comparaciones	M (DE)	M (DE)	U	p	d
Cinquenólica Convencional VS Mercaptano Convencional	45,1 (4,7)	45,3 (4,9)	954,2	> 0,05	4,8
Cinquenólica Convencional VS Alginato Simplificada	45,0 (4,7)	45,6 (4,3)	834,1	> 0,05	4,5
Mercaptano Convencional VS Alginato Simplificada	45,3 (4,9)	45,6 (4,2)	732,7	> 0,05	4,6

Nota: M= promedio, DE= desviación estándar, U= estadístico de Mann-Whitney, p= p valor, d= D Cohen

TABLA 3. Descriptivos y análisis inferencial de las diferencias verticales según material/técnica.

Comparaciones	M (DE)	M (DE)	U	p	d
Cinquenólica Convencional VS Mercaptano Convencional	43,8 (4,4)	42,9 (4,9)	875,2	> 0,05	4,7
Cinquenólica Convencional VS Alginato Simplificada	43,7 (4,3)	43,8 (5,7)	955,5	> 0,05	5,1
Mercaptano Convencional VS Alginato Simplificada	42,9 (4,9)	43,7 (5,2)	981,7	> 0,05	5,3

Nota: M= promedio, DE= desviación estándar, U= estadístico de Mann-Whitney, p= p valor

Discusión

El edentulismo es un estado de la salud bucal que corresponde a la ausencia de unidades dentarias, siendo la odontología restauradora la responsable de devolver la función, estética y la armonía del sistema estomatognático mediante el uso de prótesis totales en remplazo a las unidades dentarias perdidas⁶. Este elemento será instalado en un medio biológico dinámico y sometido a fuerzas de desalajo o desinserción, buscando una correcta retención, soporte y estabilidad⁶; es importante resaltar que, su retención se da a través del sellado periférico de los bordes de la prótesis, y la estabilidad está relacionada con la forma, altura de las crestas alveolares y control neuromuscular⁹.

El éxito de estos factores del funcionalismo protésico está estrechamente relacionado con la filosofía y variantes de las técnicas de impresión; la técnica convencional es la realización de una impresión que consta de dos pasos consecutivos. En primer lugar, se realiza la impresión del remodelado muscular con compuesto de modelar y luego la impresión final con pasta cinquenólica o mercaptano. En general, este es el proceso más utilizado¹², proporcionando alta reproducción de detalle y fidelidad, logrando así un sellado periférico fundamental para la retención y estabilidad protésica; sin embargo, esta técnica ha sido descrita por algunos autores como una técnica que amerita más tiempo y representa un alto costo, por lo que se han descrito distintas modificaciones para hacerla más rápida y económica, el material utilizado para estas modificaciones es el alginato, siendo un material con buena reproducción de detalle, bajo costo, manipulación sencilla, plasticidad homogénea y tiempo de trabajo adecuados; esta técnica está descrita con una cubeta individual y otros autores han utilizado una cubeta estándar obviando la impresión funcional^{11,12}. De acuerdo a esta última variación, se ve afectada la confección exitosa de la prótesis pues hay omisión del remarginado muscular lo que conlleva a la falta de reproducción de detalle de los tejidos móviles traduciéndose en la obtención de un modelo funcional con baja reproducción de detalle y por ende una prótesis definitiva con problemas en cuanto al funcionalismo¹³.

De acuerdo con lo descrito, es indispensable que las técnicas y los materiales empleados cumplan con los objetivos y principios de una buena impresión para proveer retención, estabilidad y soporte a la prótesis, cumplir con los requisitos estéticos y al mismo tiempo mantener la salud de los tejidos bucales^{11,14}. En este sentido, se han descrito las variaciones y modificaciones de la impresión convencional de prótesis con el objetivo de sustentar el uso de métodos simplificados debido a que son más fáciles de realizar que la técnica tradicional considerando que son más económicos y requieren menos tiempo para la fabricación de prótesis completas¹⁶. Pero la mayoría de estos estudios se centraron en la percepción subjetiva del paciente respecto a la comodidad y eficacia masticatoria, sin medir de manera objetiva los elementos

protésicos básicos^{13,20}. Además, no se describió el tipo de alginato utilizado³. La evidencia disponible sobre los beneficios relativos de diferentes técnicas de fabricación de prótesis e impresión final es limitada y muy baja calidad, por lo que se requiere realizar más ensayos clínicos¹⁹.

La revisión de la literatura indica que no se ha evaluado el comportamiento clínico de las impresiones empleando la técnica simplificada con alginato siliconizado tipo Hydrogum con cubeta stock comparada con la técnica convencional con remarginado o remodelado muscular y material de impresión tipo mercaptano y pasta cinquenólica. Por lo tanto, el presente estudio tiene un doble objetivo: por un lado, comparar cuantitativamente las dimensiones de la zona del postdamming y de la papila incisiva a la intersección del postdamming empleando la técnica de impresión simplificada con alginato siliconizado (Hydrogum) en con la técnica de impresión funcional convencional con pasta cinquenólica y mercaptano con medición y superposición de mallas obtenidos de la digitalización de los modelos; por el otro, describir cualitativamente la discrepancias de los tres materiales con base en imágenes de superposición de mallas obtenidas de modelos digitalizados con la tecnología CAD.

En este sentido, los resultados indican que el mercaptano tiene un menor grado de discrepancia o desviación en relación con el modelo tomado con alginato, significa que el mercaptano ofrece una mayor precisión y menor variabilidad en la impresión dental en comparación con el alginato. El mercaptano reproduce de forma más fiel las dimensiones y detalles del modelo, mostrando menos cambios o distorsiones respecto al modelo ideal o esperado. Esto sugiere que el mercaptano es un material más estable y preciso para la toma de impresiones dentales que el alginato teniendo este mayores alteraciones dimensionales y variabilidad debido a factores como la técnica de impresión con o sin remodelado muscular; este menor grado de discrepancia del mercaptano refleja una mejor reproducibilidad dimensional que es importante para la realización exitosa de una prótesis total, mientras que el alginato puede presentar más cambios dimensionales afectando la precisión del modelo final.

Los resultados de la comparación de estos materiales y técnicas referidos en la literatura son de alguna manera contradictorios. Miyayasu *et al.*¹⁸ compararon el método convencional con modelado y cubeta individual con silicona y el método simplificado con una cubeta stock y alginato, indicando que el costo del método convencional fue significativamente mayor que el del método simplificado, recomendando de esta manera el método con alginato como técnica de elección en relación con el costo y el tiempo. Por su parte, Yasuhiko Kawaia *et al.*²⁰ concluyen que el método simplificado sigue siendo más rentable que el método tradicional durante un período de 10 años en relación con la calidad de vida.

No obstante, algunos autores, como Shiffman *et al.*¹¹ y Resende *et al.*¹⁹, muestran que no hubo diferencia significativa entre las técnicas ni los materiales; además, no hallaron que el soporte sea un criterio a considerar para determinar el éxito de una prótesis total a diferencia de lo encontrado en esta investigación que muestra la discrepancia y diferencia de materiales en relación con el soporte que se traduce en el asentamiento basal de la futura prótesis.

Por otra parte, en la evaluación cuantitativa se realizaron comparaciones empleando el estadístico U de Mann-Whitney de la medición de puntos fijos anatómicamente; el análisis comparativo de las diferencias horizontales y verticales según el material/técnica muestra que las medias y desviaciones estándar de las mediciones son muy cercanas entre sí, independientemente de la combinación evaluada. En conjunto, los resultados indican que no se detectaron diferencias significativas en las dimensiones horizontal y vertical según el material o técnica utilizada, pero sí tamaños de efecto muy elevados, lo que sugiere que las variaciones observadas, aunque estadísticamente no significativas, podrían tener relevancia práctica o clínica. Este hallazgo coincide con Jayaraman *et al.*¹⁹ quienes afirman que no hay evidencia clara de que una técnica o material tenga una ventaja sustancial sobre otro para la confección de una prótesis. Similarmente, Shiffman *et al.*¹¹ y Resende *et al.*¹⁹ no hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas ni entre los materiales.

La comparación de diversos materiales de impresión (alginatos, siliconas, poliéteres y polisulfuro) en investigaciones ha dado lugar a resultados contradictorios, tal como se evidencia y lo confirma Rodríguez *et al.*²⁸, en su estudio de precisión dimensional de materiales de impresión utilizado en prótesis total, concluyendo que en cuanto a materiales no hay diferencia significativa.

A pesar de que se lograron los objetivos, el presente estudio tuvo algunas limitaciones: primero, el tamaño de muestra. Segundo, no se pudieron probar otros materiales como la silicona de cuerpo regular por razones de tiempo y disposición de material en el mercado al momento del estudio clínico y finalmente la ausencia de investigaciones previas.

Conclusiones

Dentro de las limitaciones del presente ensayo clínico, se concluye lo siguiente:

- En cuanto a los niveles de discrepancia el mercaptano COE-FLEX GC® tiene menor grado de discrepancia o desviación en relación con modelo tomado con alginato Hydrogum 5 marca Zhermanck®.
- En la evaluación cuantitativa de la medición de puntos fijos anatómicamente, los resultados indican que no se detectaron diferencias significativas en las dimensiones horizontal y vertical según el material

o técnica utilizada, pero sí tamaños de efecto muy elevados, lo que sugiere que las variaciones observadas, aunque estadísticamente no son significativas, podrían tener relevancia práctica o clínica.

Bibliografía

1. Organización Mundial De La Salud. Envejecimiento y salud. 2021. Available from <http://www.who.int/publications/i/item/9789240017597>
2. Bustillos L. Carta al editor- Salud Oral del Adulto mayor en Venezuela. *Rev Odontol Los Andes*. 2018;13(2):94-95. Available from <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/odontoula/article/view/13277>
3. Carriel LC. Estudio comparativo de la retención en prótesis totales superiores elaboradas en impresiones de Alginato y Pasta Zinquenólica. *Rev Dent Chile*. 2012;103(2):23-28. Available from <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/6020>
4. Huenchuan S. Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de derechos humanos. Libros de la CEPAL. 2018. 251-259 p. available from <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44369-envejecimiento-personas-mayores-agenda-2030-desarrollo-sostenible-perspectiva>
5. Sanz, G; Llanes, C; Gretel, L; Valdés Y. Consecuencias del edentulismo total y parcial en el adulto mayor. *Geroinfo*. 2018;13(3):1-13.
6. Gutierrez Vargas VL, León Manco RA, Castillo Andamayo DE. Edentulismo y necesidad de tratamiento protésico en adultos de ámbito urbano marginal. *Rev Estomatológica Hered*. 2015;25(3):179. available from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552015000300002
7. Carlos, R Pérez C. Salud Bucal En Los Adultos Mayores Y Su Impacto En La Calidad De Vida. *Envejec Hum Una visión Transdiscipl*. 2010;(January 2010):259-270. available from https://www.researchgate.net/publication/256001282_Salud_Bucal_en_los_Adultos_Mayores_y_su_Impacto_en_la_Calidad_de_Vida
8. Meller C. Importancia de la odontología preventiva en el adulto mayor: Una aproximación personal. *Odontol Prev Importancia*. 2008;1(2):73-82.
9. Zintia A. Comparación de retención y estabilidad de prótesis total convencional y prótesis total con asisten a la clínica de prótesis completa de la Universidad Alas Peruanas filial Arequipa, 2018. Universidad Alas Peruanas; 2019.
10. Cabral MMR, E O. Retención y estabilidad de prótesis total utilizando dos materiales de impresión: Total prosthesis retention and stability using two impression materials. *Sci Oralis Salut* ISSN 2789-2794. 2021;2(2):38-53.
11. F. R, L. J, C. R. Retención y estabilidad de bases protésicas superiores obtenidas a partir de dos técnicas de impresión utilizadas en la rehabilitación de desdentados totales con prótesis convencional". *Rev Dent Chile*. 2009;100(1):3-12.
12. Estrada, C, Navarro, M, Fuente L, Martínez M, Favela S, Barocio M, Delgadillo J. Retención en impresiones funcionales para prótesis totales superiores tomadas con hidrocoloide irreversible y poliéter. *Rev Tamé*. 2018;7(20):777-781.
13. Hyde TP, Craddock HL, Gray JC, Pavitt SH, Hulme C, Godfrey M, et al. A Randomised Controlled Trial of complete denture impression materials. *J Dent*. 2014;42(8):895-901. Available from 10.1016/j.jdent.2014.02.005
14. Hsu YJ, Lin JR, Hsu JF. Patient satisfaction, clinical outcomes and oral health-related quality of life after treatment with traditional and modified protocols for complete dentures. *J Dent Sci*. 2021;16(1):236-240. Available from 10.1016/j.jds.2020.05.024
15. Mubarak MQ, Al Moaleem MM, Alzahrani AH, Shariff M, Alqahtani SM, Porwal A, et al. Assessment of Conventionally and Digitally Fabricated Complete Dentures: A Comprehensive Review. *Materials (Basel)*. 2022;11-15. Available from 10.3390/ma15113868
16. Caetano TA, Ribeiro AB, Della Vecchia MP, Cunha TR, Souza RF de. Método simplificado versus convencional de confecção de próteses totais: práticas adotadas pelos Cirurgiões-Dentistas. *Rev Odontol da UNESP*. 2014;43(2):82-90. Available from · *Rev. odontol. UNESP* 43 (02) · Mar-Apr 2014 · <https://doi.org/10.1590/rou.2014.022>

17. Chebib N, Imamura Y, El Osta N, Srinivasan M, Müller F, Maniewicz S. Fit and retention of complete denture bases: Part II – conventional impressions versus digital scans: A clinical controlled crossover study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2024;131(4):618-25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.07.004>
18. Miyayasu A, Kanazawa M, Jo A, Sato Y, Minakuchi S. Cost-effectiveness analysis of two impression methods for the fabrication of mandibular complete dentures. *J Dent*. 2018;68(June 2017):98-103. Available from DOI: 10.1016/j.jdent.2017.10.006
19. de Resende GP, Nogueira TE, Leles CR. Effectiveness of a simplified method for final impression in complete denture treatment: A pragmatic clinical trial. *Gerodontology*. 2019;36(4):365-373. Available from DOI: 10.1111/ger.12411
20. Kawai Y, Muarakami H, Feine JS. Do traditional techniques produce better conventional complete dentures than simplified techniques? A 10-year follow-up of a randomized clinical trial. *J Dent*. 2018;74(March):30-36. Available from DOI: 10.1016/j.jdent.2018.04.027
21. Sanjeevan V, Rajagopal P, Venkitachalam R, Aras M. Efficiency of simplified versus traditional denture fabrication methods: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2021;126(3):377-385. Available from DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.07.003
22. Pemberthy L, Pacheco Y. Manejo de defecto de Seibert clase III por medio de injerto conectivo *Revista Tamé*. 2018;7(19):742-745. Available from <https://www.medigraphic.com/pdfs/tame/tam-2018/tam1819i.pdf>
23. Pamela F Castro Velásquez. Comparación de la exactitud de las impresiones realizadas con alginato hydrogum 5 y jeltrate luego de su vaciamiento en yeso a diferentes tiempos por medio de mediciones que se realizan en el troquel maestro y los modelos obtenidos por cada uno de los mat. 2017.
24. Loayza Abuhadba OM. Efectividad del sellado periférico utilizando godiva de baja fusión y silicona por condensación como materiales de impresión para la confección de prótesis completas. Universidad Seños del Sipán; 2016. Available from file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Eficiencia_del_sellado_periferico_con_Godiva_de_ba.pdf
25. Ramírez, J. M. (2016). Materiales de impresión odontológico: pastazinquenólica. Universidad de la República. Available from <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf>
26. López L, Rodríguez D, Espinosa N. Materiales de impresión de uso estomatológico. *Rev 16 abril*. 2018;57(267):64-72. Available from <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf>
27. Vergara Vélez L. Características de los materiales de impresión definitiva utilizados en pacientes edéntulos totales. 2018. Available from <https://redi.cedia.edu.ec/document/76939>
28. Paiva C, Miranda M, Teixeira M, Pinto J, Oliveri K. Dimensional accuracy of impression material used in complete dentures. *RGORevista Gaúcha Odontol*. 2012;60(1):55-59. Available from https://rde.ac/articles/search_result.php?term_type=keywords&term=SP