

**Resistencia a la fractura de dos marcas comerciales de acrílico sometidas a una
sustancia limpiadora**

**Jairo Alfonso Alza Rodríguez, German Andrés Ramírez Carvajal, Adrián Felipe
Traslaviña**

Trabajo de grado para optar el titular de odontólogo

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Ciencias de la salud

Odontología

2025

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza, por acompañarnos en cada paso y brindarnos sabiduría para superar los desafíos que encontramos en el camino.

A nuestras familias, por su amor incondicional, por creer en nosotros y por ser el pilar que nos sostuvo en los momentos más exigentes de esta etapa. Gracias por cada palabra de aliento, por su paciencia y por estar siempre presentes.

Y a nuestros amigos, por su compañía, comprensión y apoyo sincero. Su presencia hizo este camino más llevadero y nos recordó la importancia de compartir cada logro con quienes caminan a nuestro lado.

Agradecimientos

A nuestros padres: Jhon Alza, Yaqueline Rodríguez, Jorge Ramírez e Inés Carvajal, Gildardo Traslaviña, Belén Duarte, gracias por su amor incondicional, apoyo constante y por ser nuestro motor para seguir adelante. Su esfuerzo y dedicación han sido fundamentales en la construcción de nuestros sueños.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al doctor Jairo Picón, nuestro director de tesis, por su orientación, compromiso y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia y disposición fueron clave para alcanzar nuestros objetivos.

De igual manera, agradecemos profundamente a nuestros asesores metodológicos, quienes con paciencia y conocimiento nos guiaron para fortalecer el enfoque y la estructura de esta investigación y a todos los que, de una u otra manera, hicieron parte de este proceso, gracias por su apoyo y compañía, gracias por su amor incondicional, apoyo constante y por ser nuestro motor para seguir adelante. Su esfuerzo y dedicación han sido fundamentales en la construcción de nuestros sueños.

Por último y no menos importante damos un Agradecimiento especial a Víctor Hugo Cuellar Carreño y Wilson Daniel Linares Herrera del Laboratorio de Diseño y Mecanismos de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, quienes amablemente nos colaboraron con la asesoría y ejecución de los ensayos de flexión a polímeros por medio de la máquina universal MTS.

Tabla de contenido

Introducción	13
1.1 Planteamiento del problema	14
1.2 Justificación.....	16
2. Marco teórico	18
2.1 Conceptos	18
2.1.1 Fractura	18
2.1.2 Acrílicos	18
2.1.2.1 acrílico de autocurado.....	18
2.1.2.2 acrílico de inyección.....	18
2.1.2.3 acrílico de foto curado.	19
2.1.2.4 Acrílico de termo curado.	19
2.1.2.4.1 componentes marca A.	19
2.1.2.4.2 componentes marca B.....	20
2.1.3 Resistencia a la Flexión	20
2.2 Sustancias limpiadoras de prótesis.....	20
2.2.1 Sustancia limpiadora.	20
2.2.1.1 Indicaciones.	21
2.2.2 Componentes	21
2.2.2.1 Bicarbonato de sodio 38,25%.....	21
2.2.2.2 Ácido Cítrico Anhidro 20,00%.....	21
2.2.2.3 Carato de potasio 12,00%.....	22
2.2.2.4 Carbonato de Sodio Anhidro.	22

2.2.2.5 Percarbonato de sodio 8,00%.....	23
2. Agua destilada	23
2.6 Estudios previos de resistencia de acrílicos	23
3. Objetivos	24
3.1 Objetivo general	24
3.2 Objetivos específicos.....	24
4. Materiales y Método	25
4.1 Tipo de estudio	25
4.2 Población.....	25
4.3 Muestra y muestreo	25
4.4 Criterios de selección	26
4.4.1 Criterios de inclusión.....	26
4.4.2 Criterios de exclusión	26
4.5 Variables.....	26
4.5.1 Variable dependiente	26
4.5.2 Variable independiente	27
4.6 Instrumento.....	27
4.7 Procedimiento.....	27
4.7.1 Instrumento	27
4.7.2 Muestras	28
4.7.3 Experimentación	38
4.7.4 Tabulación	38
4.7.5 Materiales	39

4.7.6 Prueba Piloto	40
4.8 Plan de análisis estadístico	40
4.8.1 Plan de análisis estadístico univariado.	40
4.8.2 Plan de análisis estadístico bivariado	40
4.9 Consideraciones éticas	41
5. Resultados	42
6. Discusión.....	43
6.1 Conclusiones	46
6.2 Recomendaciones.....	47
Referencias bibliográficas.....	47

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Descripción de características de la prueba de flexión</i>	42
Tabla 2. <i>Descripción de Material y Sustancias</i>	43

Lista de figuras

Figura 1. <i>Posicionamiento de moldes</i>	29
Figura 2. <i>Aislamiento con vaselina</i>	29
Figura 3. <i>Copia de muestras con yeso tipo 4</i>	30
Figura 4. <i>Posicionamiento de Contra mufla</i>	30
Figura 5. <i>Aislamiento con Nova Foil</i>	31
Figura 6. <i>Copia de las muestras</i>	31
Figura 7. <i>Preparación Acrílico</i>	32
Figura 8. <i>Posición y prensado del acrílico en muflas</i>	33
Figura 9. <i>Acrilado en horno</i>	33
Figura 10. <i>Retiramos del horno las muflas</i>	34
Figura 11. <i>Separar las muflas</i>	34
Figura 12. <i>Copia exacta</i>	35
Figura 13. <i>Muestras del acrílico</i>	36
Figura 14. <i>Obtenemos las 60 muestras</i>	36
Figura 15. <i>Sometidas a Agua destilada</i>	37
Figura 16. <i>Sometidas a la sustancia limpiadora</i>	37
Figura 17. <i>Prueba de las muestras en maquina MTS</i>	38

Lista de apéndices

Apéndice A. Cuadro Operacionalización de variables.....	49
Apéndice B. Encuesta	50
Apéndice C. Tabla de análisis bivariado.....	51

Resumen

Introducción: Las prótesis acrílicas de termocurado se utilizan en odontología para solucionar parte de las múltiples consecuencias que trae el edentulismo en las personas; la falta total de dientes en ambos maxilares llega a estar presente en el 32.87% de los adultos mayores en Colombia, lo que evidencia la necesidad prótesis acrílicas en la población. Estas prótesis acrílicas requieren de una óptima calidad para su correcto funcionamiento, y una excelente resistencia a la fractura es una de las características indispensables debido a lo común que resultan los inconvenientes relacionados con este aspecto. Este estudio se fundamenta en el hecho de que la resistencia puede verse afectada por fuerzas mecánicas, accidentes y agentes externos relacionados con su cuidado y con su limpieza; además, la evidencia que evalúa estos procesos en marcas comerciales colombianas es escasa. **Objetivo:** Evaluar los valores de resistencia de la fractura de las resinas acrílicas con base en la marca comercial (Marca A y Marca B) y sometidas a sustancia limpiadora y agua destilada. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio in vitro de tipo experimental donde se elaboraron 40 muestras de acrílico termo curado (20 de cada marca) (Marca A y Marca B), dividiéndolas en tres grupos: sin exposición, sumergidas en agua destilada y en una sustancia limpiadora. Se evaluó su resistencia a la fractura mediante un equipo de ensayos universal (MTS), y se realizó un análisis estadístico, donde primero se determinó la normalidad de la variable dependiente mediante la prueba de Shapiro-Wilk y posteriormente, al ser de naturaleza no normal, para el análisis bivariado se aplicó la prueba U de Mann Whitney, por medio del programa Stata 14. **Resultados:** Teniendo en cuenta las marcas comerciales de los acrílicos utilizados, se pudo evidenciar que la marca de acrílico A muestra mayor resistencia a la fractura con una mediana de carga pico de 0,318 kN, con poca variación en sus valores, comparada con la marca de acrílico B que presentó una mediana de 0,282 kN, con valor de $p=0,004$ y por ende es posible determinar que existen diferencias significativas entre estos grupos. Al momento de dividir las muestras según las sustancias (agua destilada y sustancia limpiadora) no existieron diferencias estadísticamente significativas al presentarse un valor de $p= 0,595$. **Conclusión:** Se logró evaluar los valores de resistencia a la fractura de las resinas acrílicas considerando tanto la casa comercial como la sustancia limpiadora. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre las marcas comerciales, pero no en el impacto de las sustancias en la resistencia del material, lo que permite orientar futuras recomendaciones sobre su uso en el ámbito odontológico.

Palabras clave: prótesis acrílica, resistencia a la fractura, resinas acrílicas, desinfectantes, odontología

Abstract

Introduction: Heat-cured acrylic prostheses are used in dentistry to restore dental function and aesthetics, but their strength can be affected by mechanical forces and disinfecting agents. Therefore, the present study analyzes the strength and structural alterations of acrylic subjected to different immersion conditions. **Objective:** To evaluate the fracture resistance of two heat-cured acrylics (acrylic A and acrylic B) and to analyze whether exposure to disinfectants affects their mechanical properties. **Materials and methods:** An in vitro experimental study was carried out where 60 samples of heat-cured acrylic (30 of each brand) (acrylic A and acrylic B) were prepared, dividing them into three groups: without exposure, immersed in distilled water and in cleaning substance. Their flexural and impact strength were evaluated using universal testing equipment (MTS), and a comparative statistical analysis was performed on each of the samples of the two types of acrylics evaluated. **Results:** Acrylic A was found to have greater structural strength than acrylic B, with a median peak load of 0.318 kN versus 0.284 kN. No statistically significant differences were observed between samples exposed to disinfectants, although cleaning substance showed a slight tendency toward improved material strength. **Conclusion:** Acrylic A exhibited greater structural stability compared to acrylic B. Exposure to cleaning substance did not significantly affect the strength of acrylics in the short term, but additional studies are needed to evaluate their long-term impact, as disinfecting agents directly influence their durability. This will allow for the establishment of optimal maintenance methods to extend their lifespan.

Keywords: acrylic prosthesis, fracture resistance, acrylic resins, disinfectants, dentistry

Introducción

El objetivo principal y fundamental de la odontología siempre ha velado por mejorar la calidad de vida de las personas en cuanto al funcionamiento adecuado de la cavidad oral, su estética, la prevención de enfermedades, aliviar o evitar dolores en las estructuras que la conforman. A lo largo de la historia de la humanidad se han realizado investigaciones donde se han encontrado diversos métodos y materiales para abordar la ausencia de dientes y buscar soluciones convenientes, urgentes o accesibles para mitigar los problemas. En civilizaciones antiguas como la egipcia, se han hallado evidencias de prácticas como el tallado de dientes en marfil y su trasplante, así como el uso de incrustaciones de oro y otros materiales para mejorar la estética dental (Castilla Mieles & Lugo De Ávila, 2019).

En las últimas décadas, los materiales utilizados en odontología han experimentado cambios y evoluciones significativas, buscando mejorar sus propiedades estéticas, naturales y de manejo. Este avance ha beneficiado tanto a los profesionales de la odontología como a los pacientes, al facilitar el uso de materiales más accesibles y con mejores propiedades. Los polímeros, introducidos en la fabricación de prótesis dentales en 1937, han sido especialmente relevantes en la creación de dientes artificiales y en la elaboración de prótesis totales y parciales (Castilla Mieles & Lugo De Ávila, 2019).

La presente investigación tiene como objetivo comparar el índice de resistencia a la fractura de dos tipos de acrílicos frecuentemente utilizados en la práctica profesional y en laboratorios

dentales de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga. Se prepararán de dos formas distintas y se someterán a diferentes fuerzas que podrían presentarse durante su uso con el paciente, con el fin de determinar cuál acrílico presentara mayor resistencia y cuál preparación será la más adecuada. Además, se investigará si la exposición a sustancias limpiadoras de las prótesis dentales altera las propiedades de los acrílicos estudiados (Castilla Miele & Lugo De Ávila, 2019).

Este estudio pretende contribuir al mejoramiento de la calidad de las prótesis confeccionadas por los estudiantes de odontología y laboratorio dental, para proporcionar un servicio óptimo a los pacientes atendidos en las clínicas de odontología de la Universidad Santo Tomas de Bucaramanga. Se busca evitar problemas como la fractura prematura de las prótesis, los retrasos en la entrega del laboratorio al odontólogo y del odontólogo al paciente, también la necesidad de reparaciones adicionales, lo que redundará en una mejor experiencia para los pacientes y en una práctica odontológica más eficiente (Castilla Miele & Lugo De Ávila, 2019).

1.1 Planteamiento del problema

Los pacientes edéntulos o parcialmente edéntulos necesitan un tratamiento adecuado para poder reemplazar esos espacios perdidos mediante prótesis dentales, ya que estos espacios pueden provocar problemas funcionales, estéticos y psicológicos ; estas prótesis en su mayoría son en acrílico de termo curado (Lazarte Melgarejo, 2023).

Las prótesis solucionan el problema de muchos pacientes parcialmente edéntulos o totalmente edéntulos, y tenemos el acrílico de termo curado como principal base para prótesis, aunque la resistencia, la dureza a la flexión y su módulo de elasticidad pueden variar mucho en muchos casos (Villegas Morales, 2007).

Uno de los grandes problemas en prótesis fabricadas con acrílico son las fracturas que pueden ser causadas por : Las propiedades del material (baja resistencia del acrílico) , el acrílico de polimetilmetacrilato PMMA, utilizado para las prótesis, tiene una resistencia limitada a las fuerzas de compresión y tracción; estas complican así mismo la ferulización, es por esto que es importante conocer qué tipo de material es el más indicado para la realización de prótesis (Aguilera Hidalgo, 2007).

La frecuencia con la que se debe reemplazar una prótesis dental está influenciada por diversos factores, incluyendo el tipo de prótesis, los materiales utilizados, el cuidado y mantenimiento, así como los cambios fisiológicos en la boca del paciente. En general, las prótesis removibles tienen una duración promedio de 5 a 10 años, mientras que las prótesis fijas pueden durar entre 10 y 15 años, o incluso más si se cuidan adecuadamente. Es importante realizar revisiones periódicas con el dentista, al menos una vez al año, para evaluar el estado de la prótesis y realizar ajustes si es necesario. Con el tiempo, los tejidos bucales pueden cambiar, lo que afecta el ajuste y la funcionalidad de la prótesis. Señales como molestias, movilidad, desgaste visible o cambios en el ajuste pueden indicar la necesidad de reemplazar la prótesis (Gómez García & López Pacheco, 2019).

Este estudio hará la comparación de dos acrílicos utilizados comúnmente para la confección de prótesis acrílicas (Marca A y Marca B), así mismo una sustancia limpiadora para prótesis dentales y agua destilada como grupo control. Esto permitiría tener un mejor panorama al momento de rehabilitar a un paciente y darle indicaciones post entrega de la prótesis con qué sustancia puede desinfectarla para no alterar la resistencia de esta.

Para poder realizar este estudio se evaluará la resistencia a la flexión, la resistencia al impacto y la dureza de muestras de acrílico de termo curado para comparación de las marcas

mencionadas, y de la presencia o ausencia del limpiador en comparación con el grupo control (agua destilada). Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la resistencia in vitro que tiene el acrílico de termo curado al someterlo a fuerzas compresivas y a la presencia o ausencia de una sustancia limpiadora?.

1.2 Justificación

La investigación propuesta aborda la relevancia del uso de sustancias limpiadoras, cuando interactúan con los acrílicos de termo curado (Marca A y Marca B) ya que estas marcas son las más comercializadas en Colombia, así como el manejo y selección apropiada de las resinas acrílicas para evitar posibles complicaciones o malentendidos tanto con los pacientes como con los colegas laboratoristas dentales. Este estudio se muestra crucial para mejorar la práctica profesional y estudiantil, dado que una prótesis dental bien elaborada, que se ajuste adecuadamente a la anatomía y funcionalidad bucal del paciente, puede significar ahorro de costos y tiempo tanto para el laboratorio dental como para el paciente, además de ganarse la confianza del paciente mediante la entrega de un producto de alta calidad (Castillo, Herrera, Rey, Mejía, & Jaramillo, 2011).

La importancia de esta investigación radica en su contribución a la recopilación de información que beneficiará a odontólogos y laboratoristas dentales en su práctica profesional, al proporcionar pautas para el uso adecuado de los acrílicos de termo curado en la elaboración de prótesis acrílicas. Se examinará la resistencia de estos materiales ante fuerzas de compresión que pueden estar sometidos durante el uso con los pacientes, con el fin de seleccionar la opción más adecuada entre los diferentes tipos de acrílicos disponibles (Flórez-Calao et al., 2021).

Además, se considerará la posible influencia de las sustancias limpiadoras utilizados en el proceso de limpieza y mantenimiento de las prótesis en la resistencia de los materiales acrílicos.

Esta evaluación resulta esencial para garantizar la durabilidad y la integridad estructural de las prótesis dentales, evitando así posibles complicaciones derivadas de una alteración en la resistencia de los materiales debido a la exposición a agentes limpiadores (Izadi et al., 2017; Pavan et al., 2015).

A nivel profesional, este estudio permitirá identificar posibles causas de fracaso en la confección de prótesis acrílicas al comprender mejor las propiedades de resistencia de los acrílicos de termo curado. Esto facilitará la selección de materiales apropiados y el diseño de prótesis menos propensas a fallas o rupturas, lo que a su vez reducirá la necesidad de reparaciones frecuentes y mejorará la durabilidad de las prótesis. Además, el conocimiento de la resistencia de los acrílicos a fuerzas específicas permitirá a los diseñadores de prótesis crear diseños más eficientes y funcionales, mediante la modificación de la forma, grosor y distribución de los materiales (Castillo, Herrera, Rey, Mejía, & Jaramillo, 2011).

Es importante destacar que, si bien existen diversos estudios que evalúan la resistencia de diferentes tipos de acrílicos, esta investigación se enfocará en los acrílicos más utilizados por los estudiantes de odontología y laboratorio dental de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga. A diferencia de otros estudios que emplean el equipo de aplicación de fuerzas ITC-XJU-22, este estudio utilizará la máquina de ensayo de materiales MTS, con el objetivo de comparar los resultados obtenidos con estos dos equipos y los acrílicos evaluados en esta investigación (Flórez-Calao et al., 2021).

2. Marco teórico

2.1 Conceptos

2.1.1 *Fractura*

Es la culminación del proceso de deformación plástica. En general, se presenta como la separación o fragmentación de un cuerpo sólido en dos o más partes bajo la acción de cargas (Castilla Mieles & Lugo De Ávila, 2019).

2.1.2 *Acrílicos*

2.1.2.1 *acrílico de autocurado.* es un material compuesto por polimetilmetacrilato (PMMA) que se polimeriza a temperatura ambiente mediante la mezcla de un polvo y un líquido, sin requerir calor externo. Es ampliamente utilizado en odontología para reparaciones rápidas de prótesis, provisionales o aparatos removibles debido a su facilidad de manipulación y tiempo de fraguado reducido (Hamdy, 2024).

2.1.2.2 *acrílico de inyección.* Es una resina acrílica termo-curable que se polimeriza mediante la aplicación de calor y presión en un sistema cerrado, utilizando una técnica de inyección en moldes. Este proceso permite obtener prótesis dentales con mayor precisión, adaptación, menor porosidad y mejores propiedades mecánicas en comparación con las técnicas convencionales de prensado o autocurado (Moslehifard, Ghaffari, Abolghasemi, & Maleki Dizaj, 2022).

2.1.2.3 acrílico de foto curado. Es una resina acrílica que se polimeriza mediante la exposición a una fuente de luz, generalmente en el espectro ultravioleta (UV) o luz visible azul. Este tipo de acrílico contiene fotoiniciadores que, al activarse con la luz, inician la reacción de polimerización. Es ampliamente utilizado en odontología para restauraciones temporales, bases de prótesis, y cubetas individuales, debido a su rápido tiempo de curado y facilidad de control durante la manipulación (Dar-Odeh, Harrison, & Abu-Hammad, 1997).

2.1.2.4 Acrílico de termo curado.

Las resinas acrílicas tradicionales están compuestas por dos componentes: polvo y líquido. El polvo consiste en esferas pre-polimerizadas que contienen principalmente polimetilmetacrilato y una pequeña cantidad de peróxido de benzoilo. Por otro lado, el líquido está compuesto de metilmetacrilato y cantidades mínimas de hidroquinona, la energía necesaria para la polimerización del PMMA activado por calor se proporciona habitualmente en un baño de agua o, con menos frecuencia, en un horno microondas (Yanac Calero, 2023).

2.1.2.4.1 componentes marca A.

La resina acrílica termocurable de la marca está formulada con un líquido compuesto por metil metacrilato (MMA), etilenglicol como agente de entrecruzamiento y topanol como estabilizador. Estos componentes actúan conjuntamente para asegurar una adecuada reacción de polimerización bajo condiciones térmicas, ofreciendo como resultado una prótesis dental con características óptimas de rigidez, durabilidad y biocompatibilidad. El uso de estabilizadores como

el topanol contribuye además a prolongar la vida útil del material antes de su activación (Masterdent, 2015).

2.1.2.4.2 componentes marca B.

está compuesta por un sistema de dos partes: polvo y líquido. El polvo contiene principalmente polimetacrilato de metilo (PMMA), junto con pigmentos y aditivos que mejoran sus propiedades estéticas y de manipulación. El componente líquido incluye metacrilato de metilo (MMA), etilenglicol dimetacrilato como agente de entrecruzamiento y un iniciador tipo amina, que facilita la polimerización térmica. Esta formulación permite obtener una prótesis con buena resistencia mecánica, estabilidad dimensional y adecuada estética dental (New Stetic, 2022).

2.1.3 Resistencia a la Flexión

La resistencia a la flexión se presenta cuando un material experimenta una cierta cantidad de deformación antes de fracturarse (Micaela, 2019).

2.2 Sustancias limpiadoras de prótesis

2.2.1 Sustancia limpiadora.

Se trata de un compuesto químico que, al ser aplicado sobre un material inerte, tiene la capacidad de inhibir o eliminar microorganismos sin causar una alteración significativa en el material. Según la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), los limpiadores son

sustancias químicas que pueden destruir los gérmenes presentes en un material inerte o vivo en un lapso de 5 a 15 minutos, minimizando los cambios en el sustrato y abarcando la destrucción de todas las formas vegetativas de bacterias, hongos y virus se clasifica como un desinfectante de nivel intermedio, ya que su formulación permite eliminar eficazmente bacterias y hongos comunes en prótesis dentales, como *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*, pero no garantiza la eliminación de esporas bacterianas resistentes (Deza Rosas, 2013); (Paranhos, Orsi, Zaniquelli, Zuccolotto, & Magalhães, 2008) (Porwal, Khandelwal, Punia, & Sharma, 2017); (Essop, Motloba, & Morweng, 2016).

2.2.1.1 Indicaciones. Limpiador con efecto bactericida y fungicida para prótesis dentales, aparatos de ortodoncia removibles y planos de relajación (Deza Rosas, 2013).

2.2.2 Componentes

2.2.2.1 Bicarbonato de sodio 38,25%. Es un compuesto alcalino que actúa como limpiador, desodorizante y efervescente. Facilita la eliminación de residuos en prótesis dentales, estabiliza el pH y potencia la acción de agentes limpiadores. Su reacción con ácidos genera burbujas que mejoran la distribución del producto, garantizando una limpieza eficaz y segura para materiales acrílicos (Deste Gokay et al., 2022).

2.2.2.2 Ácido Cítrico Anhidro 20,00%. Es un agente quelante y acidulante presente en la fórmula de la sustancia limpiadora, cuya función principal es ayudar a eliminar depósitos de calcio y otras sales minerales adheridas a las prótesis dentales. Actúa disminuyendo el pH y facilitando la desincrustación de manchas y residuos, lo que contribuye a mejorar la limpieza y mantener la

higiene de las prótesis. Además, su capacidad para modificar la dureza del agua mejora la eficacia del producto limpiador y previene la formación de biofilm (Pozzi, Arcuri, & Moy, 2018).

2.2.2.3 Caroato de potasio 12,00%. El caroato de potasio o peroximonosulfato de potasio (CAS 70693-62-8) se incorpora a la sustancia limpiadora en una proporción del 12 % p/p como agente oxidante de alta eficacia. Este “triple sal” libera oxígeno activo cuando se hidrata, generando radicales que oxidan pigmentos orgánicos y desintegran la biopelícula adherida a la prótesis. Su acción oxidativa potencia la eliminación de bacterias y hongos responsables de la estomatitis protésica y del mal olor, trabajando en sinergia con co-activadores como el TAED y con el ambiente ligeramente alcalino proporcionado por el bicarbonato de sodio. De este modo, el caroato de potasio contribuye tanto al blanqueamiento como a la desinfección rápida de la superficie acrílica sin provocar abrasión, siendo clave en la capacidad de la sustancia limpiadora para reducir un 99,9 % de los microorganismos y remover manchas en pocos minutos (Coimbra et al., 2021).

2.2.2.4 Carbonato de Sodio Anhidro. Es un componente clave en la fórmula de las tabletas efervescentes de la sustancia limpiadora, actuando como agente alcalinizante y efervescente. Al disolverse en agua, reacciona con el ácido cítrico presente en la formulación, liberando dióxido de carbono (CO_2) y generando efervescencia, lo que facilita la remoción mecánica de residuos y partículas adheridas a las prótesis dentales. Además, su capacidad para elevar el pH crea un entorno alcalino que potencia la acción de los agentes oxidantes, como el monopersulfato de potasio, mejorando la eficacia antimicrobiana y limpiadora del producto. Esta combinación de propiedades asegura una limpieza profunda y efectiva, preservando la integridad de los materiales acrílicos utilizados en prótesis dentales removibles (Ozyilmaz & Akin, 2019).

2.2.2.5 Percarbonato de sodio 8,00%. Es un agente blanqueador y limpiador utilizado en fórmulas como las de la sustancia limpiadora, donde actúa liberando oxígeno activo al contacto con agua, facilitando la eliminación de manchas y biofilm en prótesis dentales. Su acción efervescente ayuda a limpiar profundamente sin dañar los materiales de las prótesis, mejorando la higiene oral del usuario. Este compuesto combina las propiedades del carbonato de sodio con el peróxido de hidrógeno, proporcionando una limpieza eficaz y segura (Yu, de Jong, & Cheng, 2016).

2. Agua destilada

El agua destilada es aquella que ha pasado por un proceso de destilación con el fin de remover impurezas. Debido a su pureza, se considera apta para el consumo, ya que está compuesta únicamente por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (Rodríguez, 2018).

2.6 Estudios previos de resistencia de acrílicos

Ambos estudios presentan un enfoque experimental sobre el comportamiento de las resinas acrílicas utilizadas en prótesis dentales, con énfasis en la influencia de agentes externos en sus propiedades mecánicas y físicas. En ambos casos, se analizan acrílicos de polimetilmetacrilato (PMMA), incluyendo termo curado y variaciones de alto impacto, evaluando cómo la exposición a sustancias químicas, como limpiadores, afecta su resistencia, dureza y estabilidad superficial. Mientras que la tesis de pregrado estudia el efecto de la sustancia limpiadora en la resistencia

mecánica del acrílico, el artículo científico investiga la acción del sodium perborate y el sodium hypochlorite en la estabilidad del color, rugosidad y dureza de las resinas. Ambos trabajos emplean metodologías in vitro con un número controlado de muestras y análisis estadístico para determinar cambios estructurales en los materiales tras la exposición a estos agentes. Además, resaltan la importancia clínica de seleccionar correctamente los productos de limpieza para garantizar la durabilidad, resistencia y apariencia estética de las prótesis dentales, evitando su deterioro prematuro y mejorando su desempeño en el tiempo (Porwal et al., 2017).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Evaluar los valores de resistencia a la fractura de resinas acrílicas entre las casas comerciales (Marca A y Marca B) sometida a una sustancia limpiadora.

3.2 Objetivos específicos

Identificar los valores de resistencia a la fractura de las resinas acrílicas según su casa comercial.

Definir si las propiedades del acrílico de termo curado se afectan por la sustancia limpiadora.

4. Materiales y Método

4.1 Tipo de estudio

Esta fue una investigación in vitro de tipo experimental, es un tipo de investigación científica que se realiza en un entorno controlado fuera de un organismo vivo, como un laboratorio. En estos estudios los investigadores pueden analizar cómo interactúan diferentes sustancias, como medicamentos o productos químicos, sin tener que someter a un organismo vivo completo a la prueba. En este caso hicimos comparaciones de muestras acrílicas sometidas a una sustancia limpiadora y junto un grupo control en agua destilada y ver cómo se puede alterar la resistencia de las distintas muestras acrílicas sometidas al análisis. Los estudios in vitro son útiles para comprender los mecanismos subyacentes de una alteración o una anomalía, probar la eficacia y seguridad de nuevos productos, y realizar investigaciones para comparar cada uno de ellos.

4.2 Población

Acrílicos de termo curado de uso para base de dentaduras de la marca A y Marca B.

4.3 Muestra y muestreo

Cuarenta muestras de resina acrílica de termo curado para base de dentaduras que fueron preparados con las proporciones 3 a 1, se dispense en un vaso dappen 3 partes de polvo con una parte de líquido 25 gramos de polímero y 12 mililitros de monómero, se mezclo en x lentamente para evitar la formación de burbujas y betas en el acrílico como lo indica la casa comercial, se realizaron 20 de la marca A y 20 de la marca B de arílico. De las 40 muestras 20 se evaluaron con exposición a la sustancia limpiadora y 20 muestras fueron expuestas a agua destilada. El número de muestras fue escogidas teniendo en cuenta lo referido por Hernández-Sampieri y colaboradores

quien refiere que el número de muestras recomendado es de 15 por cada grupo (Sampieri & Torres, 2023).

4.4 Criterios de selección

4.4.1 Criterios de inclusión

Muestras que tengan las medidas requeridas sin alguna alteración.

Resina acrílica de termo curado para base de dentadura de la marca A del mismo lote de producción.

Resina acrílica de termo curado para base de dentaduras de la marca B del mismo lote de producción.

4.4.2 Criterios de exclusión

Muestras que presenten sus medidas alteradas.

Muestras que presenten burbujas o fracturas.

Resinas acrílicas de termocurado más allá de su fecha límite de vencimiento.

4.5 Variables

4.5.1 Variable dependiente

La resistencia in vitro que tiene el acrílico de termo-curado luego de ser expuesto a sustancia limpiadora (ver apéndice A).

4.5.2 Variable independiente

Fuerzas compresivas y exposición a una sustancia limpiadora y agua destilada, (ver apéndice A).

4.6 Instrumento

El instrumento de recolección de datos ha sido diseñando una encuesta utilizando la plataforma de Google Forms, facilitando así la administración y el registro de la información de manera eficiente y accesible. Para la medición de los acrílicos de uso odontológico se han utilizado la marca A y marca B, reconocidas por su calidad y precisión. Estas marcas proporcionan materiales confiables y de alta durabilidad, asegurando la consistencia en los resultados obtenidos a lo largo del proceso de recolección (Apéndice B).

4.7 Procedimiento

El procedimiento para la recolección de la información será el siguiente:

4.7.1 Instrumento

Los investigadores J.A, G.R y F.T solicitaron el permiso correspondiente a la Facultad de Mecatrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga para solicitar el uso del equipo Instron para someter a cargas y evaluar el índice de resistencia.

Los investigadores J.A, G.R, F.T. buscamos ayuda en la UPB a la facultad correspondiente de Ingenierías para solicitar el uso del equipo MTS para someter a cargas y evaluar el índice de

resistencia, ya que esta maquina esta específicamente diseñadas para ensayos monotónicos de rango bajo-alto (1N a 2.000 kN) que requieran una muy alta precisión.

Integran controladores de alta velocidad y baja vibración con controles de lazo cerrado para controlar carga y desplazamiento sobre bastidores robustos para trabajo sobre mesa o en piso.

.

4.7.2 Muestras

Se buscaron muestras siguiendo los parámetros previamente establecidos. 3mm de grosor, 65mm de ancho, 10mm de alto, Muestras en Madera.

Se realizaron 20 muestras de cada marca de acrílico que fueron utilizados (Marca A y Marca B).

Como ya témenos nuestros modelos que son las muestras en madera empezamos hacer el emuflado.

Se realiza aislamiento de la mufla con vacelina, tanto la base como la contra mufla

Se prepara 200 gr de yeso tipo III y se dispensa en la mufla para el posicionamiento de los moldes.

Se posicionan los moldes de tal forma que queden en el centro de la mufla, así evitar errores en el enmuflado.

Figura 1. *Posicionamiento de moldes*



Una vez seco el yeso se realiza aislamiento de la superficie de yeso con vaselina, sin aislar los moldes.

Figura 2. *Aislamiento con vaselina*



Se aplica una capa de yeso tipo IV sobre los moldes con el fin de copiar su forma y posteriormente se posiciona la contra mufla y se cierra con los tornillos, se rellena la contra mufla

con 250gr de yeso tipo III hasta rebosar realizando unas vibraciones constantes con el fin de asentar lo mejor posible el yeso.

Figura 3. *Copia de muestras con yeso tipo 4*



Se posiciona la contra mufla con los tornillos puestos y se vierte por la parte superior el Yeso tipo IV hasta rebosar.

Figura 4. *Posicionamiento de Contra mufla*



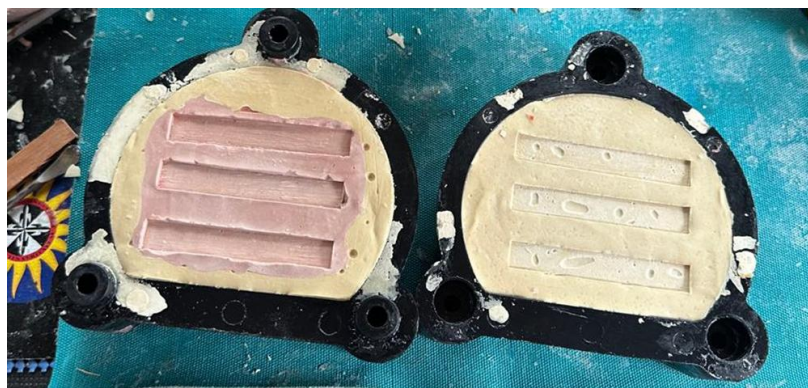
Una vez fraguado el yeso tipo III, se abren las muflas con cuidado, se retiran cuidadosamente los moldes y se procede a realizarse el aislamiento de yeso-acrílico con nova foil, se aplican 3 capas dejando secar cada una.

Figura 5. *Aislamiento con Nova Foil*



Luego de aplicar la última capa de nova foil se deja secar bien.

Figura 6. *Copia de las muestras*



Se realiza preparación del acrílico de termo curado y se espera a que este en su etapa plástica para realizar el posicionamiento en la mufla.

Figura 7. *Preparación Acrílico*



Se posiciona correctamente el acrílico de termo curado y se realiza el prensado

Figura 8. *Posición y prensado del acrílico en muflas*



Ponemos a curar en horno 5 minutos la marca A y 4 minutos la marca B.

Figura 9. *Acrilado en horno*



Sacamos del horno y se deja enfriar.

Figura 10. *Retiramos del horno las muflas*



Dejamos reposar unos minutos y procedemos a separar las muflas.

Figura 11. *Separar las muflas*



Obtenemos nuestras muestras de acrílico con las medidas requeridas: 3mm grosor, 65mm ancho, 10mm alto.

Figura 12. *Copia exacta*



Figura 13. Muestras del acrílico



Obtenemos nuestras 60 muestras.

Figura 14. Obtenemos las 60 muestras



Luego de esto fueron sometidas a procesos de desinfección con el limpiador y otras fueron sumergidas en agua destilada.

Figura 15. *Sometidas a Agua destilada*



Figura 16. *Sometidas a la sustancia limpiadora*



4.7.3 Experimentación

Se dejaron durante un periodo de 8 horas y posteriormente son evaluadas en equipo MTS (equipo de ensayos universal) el cual expresa los resultados en kN (kilogramo-Newton) para cuantificar su resistencia y registrar los resultados en el instrumento diseñado en Google Forms.

Figura 17. *Prueba de las muestras en maquina MTS*



4.7.4 Tabulación

Después, los resultados se exportaron y depuraron al software estadístico STATA 14 para su análisis estadístico.

4.7.5 Materiales

Para el estudio in vitro se utilizó los siguientes instrumentos:

- Equipo MTS (equipo de ensayos universal)
- Cuarenta muestras de acrílico de termo curado (20 marca A, 20 marca B)
- Monómero de termo curado
- Muflas para horno microondas
- Horno microondas
- Yeso tipo3
- Taza de caucho
- Espátula de cementos
- Espátula para yesos
- Probeta medidora
- Gramara
- Vaso dappen
- Nova foil
- Vaselina

Se tuvieron en cuenta medidas de bioseguridad para la elaboración de las muestras de acrílico. Por tanto, se usaron guantes, tapabocas y visor.

4.7.6 Prueba Piloto

Los investigadores J.A, G.R, F.T. Se realizaron 4 muestras de acrílico las cuales se hicieron mediante los procesos de enmuflado, desencerado y acrilado, estas estuvieron divididas en dos casas comerciales: 2 de la marca A y 2 de la marca B. Dos muestras de cada casa comercial fue sumergida durante 8 horas en la sustancia limpiadora, dos muestras de cada casa comercial fue sumergida en agua destilada.

Las muestras fueron sometidas a la prueba de resistencia a la fractura en la maquina MTS, el resultado final se registró en el instrumento realizado en Google Forms. Esto se realizó para identificar posibles ajustes en el instrumento o en el procedimiento.

4.8 Plan de análisis estadístico

4.8.1 Plan de análisis estadístico univariado.

El análisis estadístico se desarrollará en Stata versión 12.0, se efectuará un análisis univariado para evaluar frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central como medidas de dispersión media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico dependiendo la distribución de los datos, según el resultado de la prueba Shapiro Willk (Apéndice C).

4.8.2 Plan de análisis estadístico bivariado

Se evaluaron la relación entre dos variables cuantitativas y cualitativas relacionadas con la resistencia del acrílico de termo curado. En este caso, las variables independientes son el tiempo de medición del acrílico y la exposición a una sustancia limpiadora, mientras que la variable dependiente es el índice de resistencia del acrílico.

Para las comparaciones entre grupos (por ejemplo, diferentes marcas de acrílicos o la exposición a una sustancia limpiadora y agua destilada), se emplearon pruebas estadísticas como la prueba t de Student para medidas repetidas o la prueba de U de Mann-Whitney, dependiendo de si los datos cumplían o no con los supuestos de normalidad (determinados por la prueba de Shapiro-Wilk). Esto permitió identificar si existían diferencias significativas entre las variables evaluadas en términos de resistencia a la fractura del acrílico. (Apéndice C)

4.9 Consideraciones éticas

Esta investigación tuvo en cuenta lo estipulado en la Resolución 8430 de 1993 (Establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud); según esta resolución este trabajo se clasifica como una investigación sin riesgo, ya que no implicaba la intervención o manipulación directa de seres humanos ni de animales. El estudio se limitó a someter muestras de acrílico a un equipo de fuerzas para evaluar su resistencia, utilizando agua destilada y una sustancia limpiadora. Se garantizó la integridad del material, la transparencia en los procedimientos, y el uso de equipos adecuados, asegurando que no existió peligro para el medio ambiente ni para los investigadores durante el desarrollo del experimento.

5. Resultados

Se hicieron 40 muestras, de las cuales 20 fueron de acrílico termocurado de la marca A y 20 de la marca B, cada grupo fue sometido a dos sustancias (agua destilada, sustancia limpiadora), todo esto con el fin de evidenciar cuál grupo de muestras de acrílicos tiene mayor resistencia al ser sometido a fuerzas de flexión con ayuda del equipo MTS (equipo de ensayos universal). Los resultados de esta investigación evidencian que la mediana de la carga pico es de 0,302 kN (Ver *tabla 1*).

Tabla 1. Descripción de características de la prueba de flexión

Variable	X±DE	Mediana (RIC)
Carga pico	0,306± 0.059	0,302(0,272-0,332)
Tensión pico	0,170±0,050	0,2(0,1-0,2)
Tensión de ruptura	0,163±0.031	0,161(0,145-0.177)
Deformación a la ruptura	0,027±0,004	0,027(0,025-0,030)

Teniendo en cuenta las marcas comerciales de los acrílicos utilizados, se pudo evidenciar que el acrílico A muestra mayor resistencia a la fractura con una mediana de carga pico de 0,318 kN, con poca variación en sus valores, comparada con la marca de el acrílico B que presentó una mediana de 0,282 kN, con valor de $p=0,004$ y por ende es posible determinar que existen diferencias significativas entre estos grupos (ver *tabla 2*).

Al momento de dividir las muestras según las sustancias (agua destilada y sustancia limpiadora), se pudo evidenciar que las muestras de acrílicos sometidas a la sustancia limpiadora presentaron una mediana de carga pico de 0,308 kN, mayor a la mediana de 0,299 kN presente en las muestras de agua destilada, no obstante, no existieron diferencias estadísticamente significativas al presentarse un valor de $p= 0,595$ (ver *tabla 2*).

Tabla 2. *Descripción de Material y Sustancias*

Variable	X± DE	Mediana (RIC)	p
Tipo de material			0,0004
Acrílico B	0,282±0,051	0,284(0,243-0,304)	
Acrílico A	0,329±0,058	0,318(0,301-0,351)	
Sustancia			0,595
Agua destilada	0,308±0,55	0,299(0,266-0,34)	
Sustancia limpiadora	0,314±0,066	0,308(0,278-0,308)	

6. Discusión

Las prótesis acrílicas utilizadas para rehabilitar los pacientes edéntulos pueden presentar fracturas, lo cual representa uno de sus principales problemas (Aguilera Hidalgo, 2007). Se estima que las prótesis acrílicas se fracturan del 15 al 20 % de los casos durante los primeros 10 años a y que la fractura de resina de base de dentadura acrílica ese el tipo de fractura de prótesis más frecuente. (KAMBLE et al., 2021)

De esta forma, es importante investigar sobre las diferentes variables que influyen en la resistencia de las resinas acrílicas, por ende, este estudio busca evaluar los valores de resistencia de la fractura de las resinas acrílicas con base en la casa comercial (Acrílico A y Acrílico B) y en la sustancia limpiadora (sustancia limpiadora y agua destilada).

En cuanto a la resistencia mecánica, los datos obtenidos evidencian que la marca A presenta una mayor estabilidad estructural en comparación con la marca B, con una mediana de carga pico de 0,318 KN. Esto sugiere que la composición de este acrílico le confiere mejores propiedades de resistencia a la flexión y al impacto, lo que podría traducirse en una menor incidencia de fracturas en clínica. (Flórez-Calao, Suárez-Fajardo, & Cruz-González, 2021b)

Respecto al efecto de los limpiadores en la resistencia de los acrílicos, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos sometidos a una sustancia limpiadora y agua destilada ($p=0,595$). No obstante, se observó una ligera tendencia a una mejor resistencia en los acrílicos expuestos a limpiadores, con una mediana de carga pico de 0,308 KN. Este hallazgo concuerda con estudios previos que han analizado la influencia de limpiadores en la integridad estructural de los acrílicos de termo curado y sugiere que, en el corto plazo, el uso de estos productos no compromete significativamente la resistencia del material (Barrio et al., 2012).

La presencia de diferencias en la resistencia entre marcas comerciales podría explicarse por variaciones en la composición de los polímeros y en los procesos de fabricación de cada casa comercial. Estudios previos han demostrado que la incorporación de ciertos modificadores poliméricos puede influir en la dureza y la flexibilidad de las resinas acrílicas, lo que podría justificar la mejor estabilidad estructural de acrílico A respecto a acrílico B. Además, otros factores como el tiempo y las condiciones de curado podrían jugar un papel fundamental en la resistencia final del material (Paranhos et al., 2008).

Un aspecto relevante para considerar es la aplicabilidad de estos hallazgos en la práctica odontológica. La selección de materiales con una mejor resistencia podría minimizar la necesidad de reparaciones o reposiciones de prótesis debido a fracturas, optimizando la atención al paciente y reduciendo costos para laboratorios y clínicas odontológicas. Asimismo, la evaluación del impacto de las sustancias limpiadoras en los acrílicos permite ofrecer recomendaciones más precisas a los pacientes respecto al cuidado y mantenimiento de sus prótesis dentales, asegurando una mayor durabilidad de las mismas (Porwal et al., 2017).

Ambos estudios analizan el efecto de las sustancias limpiadoras en la resistencia de las resinas acrílicas utilizadas en prótesis dentales, pero con enfoques ligeramente distintos. La

investigación de Rama Krishna Alla et al. (2023) evalúa el impacto del perborato de sodio e hipoclorito de sodio en la rugosidad superficial y resistencia flexural de resinas acrílicas de alto impacto. En comparación con la presente investigación analiza cómo la exposición a sustancia limpiadora y agua destilada afecta la resistencia a la fractura de dos marcas comerciales de acrílico termo curado (acrílico A y acrílico B). Mientras que el primer estudio se centra en la estabilidad estructural y superficial de los materiales, el segundo se enfoca en su resistencia mecánica frente a fuerzas de impacto y flexión. (Flórez-Calao et al., 2021b)

Los resultados sugieren que las sustancias limpiadoras no afectan significativamente la resistencia mecánica de los acrílicos en el corto plazo. No obstante, el estudio de Alla et al (s.f), encontraron que el hipoclorito de sodio aumenta la rugosidad de la superficie, lo que podría comprometer la estética y la acumulación de bacterias en el material. Por otro lado, la tesis de la Universidad Santo Tomás determinó que el acrílico A mantiene una mayor estabilidad estructural en comparación con acrílico B, pero este último mostró una ligera mejora tras la exposición a el limpiador. Estos hallazgos indican que la elección del material es crucial para garantizar una mayor durabilidad de las prótesis, además de seleccionar adecuadamente los productos de limpieza.

Este estudio proporciona una visión comparativa valiosa sobre comportamiento mecánico de dos acrílicos de termo curado comúnmente utilizados en odontología. Los hallazgos permiten establecer recomendaciones preliminares sobre el uso clínico de estos materiales y el impacto de los limpiadores en su resistencia. Como fortaleza, esta investigación se destaca por su diseño experimental riguroso, el uso de equipos de medición especializados y un adecuado control de variables como el tipo de acrílico y la exposición a sustancias. No obstante, se reconoce como limitación principal la naturaleza in vitro del estudio, que puede no reflejar completamente las condiciones clínicas reales. Además, el análisis se centró en el corto plazo, por lo que no se

evaluaron los posibles efectos acumulativos de la exposición prolongada a limpiadores, lo cual debe ser abordado en futuras investigaciones.

6.1 Conclusiones

Se logró evaluar los valores de resistencia a la fractura de las resinas acrílicas considerando tanto la casa comercial como la sustancia limpiadora. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre las marcas comerciales, pero no en el impacto de las sustancias en la resistencia del material, lo que permite orientar futuras recomendaciones sobre su uso en el ámbito odontológico.

Se determinaron los valores de resistencia a la fractura de las resinas acrílicas según la casa comercial, observándose que existen variaciones entre los productos analizados. Esto sugiere que la composición y procesos de fabricación pueden influir en la durabilidad del material, siendo un factor clave en la selección de la resina más adecuada para aplicaciones clínicas.

Se establecieron los valores de resistencia a la fractura de las resinas acrílicas expuestas al limpiador y agua destilada. Los hallazgos indican que ciertos limpiadores pueden comprometer la integridad estructural del material, mientras que otros presentan un menor impacto. Estos resultados son fundamentales para recomendar prácticas de desinfección que preserven la resistencia de las resinas acrílicas en el tiempo.

6.2 Recomendaciones

Finalmente, se debe considerar que, si bien este estudio aporta información valiosa sobre la resistencia de los acrílicos de termo curado en condiciones in vitro, es necesario realizar estudios adicionales con un seguimiento a largo plazo para evaluar el comportamiento de estos materiales en condiciones clínicas reales.

Además, futuros estudios podrían analizarlos mismos factores o otros factores como la variabilidad en la temperatura, el pH de los medios de inmersión y la influencia del uso continuo de limpiadores sobre la resistencia mecánica de las prótesis acrílicas (Essop et al., 2016).

También se recomienda que el número de muestras sea mayor y que sean expuestas muchas más veces a la sustancia limpiadora, y por mucho más tiempo para que los resultados que arrojen sean muchos más exactos y tenga mucha más validez la investigación.

Referencias bibliográficas

- Aguilera Hidalgo, C. (2007). *Estudio comparativo in vitro, de la resistencia flexural de acrílico con y sin refuerzo de alambre usados en la realización de prótesis provisionales para ferulización de implantes con carga inmediata*. (Cirujano-Dentista), Universidad de Chile.
- Castilla Mieles, Z. Y., & Lugo De Ávila, S. M. (2019). Comparación de la resistencia a la fractura de dos tipos de dientes acrílicos utilizados en prótesis dentales.
- Coimbra, F. C., Rocha, M. M., Oliveira, V. C., Macedo, A. P., Pagnano, V. O., Silva-Lovato, C. H., & Paranhos, H. d. F. (2021). Antimicrobial activity of effervescent denture tablets on multispecies biofilms. *Gerodontology*, 38(1), 87-94.
- Dar-Odeh, N., Harrison, A., & Abu-Hammad, O. (1997). An evaluation of self-cured and visible light-cured denture base materials when used as a denture base repair material. *Journal of oral rehabilitation*, 24(10), 755-760.

- Deste Gokay, G., Ozkir, S. E., Wolf, T. G., Gokcimen, G., Rona, N., Bicer, M., & Yilmaz, B. (2022). The effect of denture cleansing solutions on the retention of precision attachments: an in vitro study. *International journal of environmental research and public health*, 19(7), 4345.
- Deza Rosas, J. A. (2013). Efecto Comparativo del Hipoclorito de Sodio Al 0.5% y de Corega Tabs en el Crecimiento de Candida Albicans Inoculadas en Discos de Resina Acrilica Termopolimerizable Arequipa 2013.
- Essop, A., Motloba, D., & Morweng, R. (2016). Effect of denture cleansers on flexural strength of heatpolymerized and auto-polymerized acrylic resins. *South African Dental Journal*, 71(10), 518-521.
- Gómez García, M. M., & López Pacheco, A. P. (2019). Evaluación de las actitudes hacia la terapia con implantes dentales en estudiantes de segunda especialidad profesional de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el año 2019.
- Hamdy, T. M. (2024). Evaluation of flexural strength, impact strength, and surface microhardness of self-cured acrylic resin reinforced with silver-doped carbon nanotubes. *BMC Oral Health*, 24(1), 151.
- Lazarte Melgarejo, C. G. (2023). Resistencia flexural del acrílico ivoclar vivadent triplex hot de termocurado usando dos métodos de polimerización para la fabricación de prótesis dentales: estudio in vitro. Lima, Perú 2021.
- Micaela, Z. P. Y. (2019). *Resistencia de las resinas acrílicas de polimetil-metacrilato vs bis-acrílicas de autocurado a fuerzas de compresión*. Universidad Nacional de Chimborazo, 2019.
- Moslehifard, E., Ghaffari, T., Abolghasemi, H., & Maleki Dizaj, S. (2022). Comparison of conventional pressure-packed and injection molding processing methods for an acrylic resin denture based on microhardness, surface roughness, and water sorption. *International Journal of Dentistry*, 2022(1), 7069507.
- Ozyilmaz, O. Y., & Akin, C. (2019). Effect of cleansers on denture base resins' structural properties. *Journal of applied biomaterials & functional materials*, 17(1), 2280800019827797.
- Paranhos, H. d. F. O., Orsi, I. A., Zaniquelli, O., Zuccolotto, M. C. C., & Magalhães, F. (2008). Effect of chemical denture cleansers on flexural resistance and color changes of microwave-polymerized acrylic resins. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 7(26), 1580-1584.
- Porwal, A., Khandelwal, M., Punia, V., & Sharma, V. (2017). Effect of denture cleansers on color stability, surface roughness, and hardness of different denture base resins. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 17(1), 61-67.
- Pozzi, A., Arcuri, L., & Moy, P. K. (2018). The smiling scan technique: Facially driven guided surgery and prosthetics. *Journal of prosthodontic research*, 62(4), 514-517.
- Rodríguez, K. (2018). Eficacia en la desinfección de cepillos dentales con luz ultravioleta, gluconato de clorhexidina al 0.12% y agua destilada de niños de 5 a 12 años que asisten al área de odontopediatría de la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en el periodo mayo-agosto, 2018, Experimental, in vitro.
- Sampieri, R. H., & Torres, C. P. M. (2023). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 188): McGraw-Hill Education.
- Villegas Morales, C. (2007). Comparación de la resistencia a la fractura del TCS translucident y el acrílico de termocurado para confeccionar prótesis total.

Yanac Calero, E. Y. (2023). Prótesis dental acrílica total y parcial en un paciente adulto mayor.
 Yu, C., de Jong, M., & Cheng, B. (2016). Getting depleted resource-based cities back on their feet again—the example of Yichun in China. *Journal of Cleaner Production*, 134, 42-50.

Apéndices

Apéndice A. Cuadro Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Valores que asume
Acrílico de termo curado	Tipo de acrílico que se cura mediante temperatura	Las marcas de acrílico definida para cada grupo de muestra acrílico A o acrílico B	Cualitativa	Nominal	Acrilico A Acrilico B
Exposición a sustancias	Sustancias que se utilizan para desinfectar	Las Sustancias definidas para cada grupo de muestras (Sustancia limpiadora o agua destilada)	Cualitativa	Nominal	Sustancia limpiadora H2O Sin exposición alguna
Valor de la resistencia	Acción o capacidad de resistir una fuerza	Valor arrojado por la maquina instron en kilogramos fuerza	Cuantitativa	Razón	Números reales positivos

Apéndice B. Encuesta

Indice de resistencia de fuerzas en prótesis acrílicas de termo curado, sometiendo el acrílico a desinfectantes

germanmg03@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Código consecutivo de registro *

Tu respuesta

marca de acrílico de uso para prótesis dental

☐ Master dent

☐ New static

Resultado en Kgf arrojado por el equipo Instron

Tu respuesta

Sustancias desinfectante/agua

☐ agua

☐ coraga tabs

Enviar

Reserva formularios

Apéndice C. Plan de análisis estadístico**Tabla de análisis uní variado****Apéndice C.** Tabla de análisis bivariado

Objetivo	Variable 1	Variable 2	Naturaleza	Prueba estadística
Identificar que marca comercial de acrílicos ofrece mejores índices de resistencia a la fractura	Índice de resistencia del acrílico de termo curado	Tiempo de medición del acrílico de termo curado	Cuantitativa/ cualitativa (dicotómica)	Prueba t de Student de medidas repetidas o Suma de rangos con signos de Wilcoxon
Identificar si la sustancia limpiadora que actúan como agravante en la resistencia a la fractura de los acrílicos usados en prótesis dental.	Índice de resistência de acrílico de termo curado	Exposición a sustancia limpiadora	cuantitativa/ cualitativa (dicotómica)	(Prueba de Shapiro-Wilk) Prueba t Student U de Mann Whitney
Identificar que marca comercial de acrílicos ofrece mejores índices de resistencia a la fractura	Índice de resistencia del acrílico de termo curado	Marcas de acrílicos	Cuantitativo/Cualitativo (dicotómico)	(Prueba de Shapiro-Wilk) Prueba t de Student U de Mann Whitney