



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

**Comparación de la estabilidad dimensional de dos resinas patrón
de acrílico autocurado en distintos tiempos, *in vitro***

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
CIRUJANO DENTISTA

AUTORAS:

Rojas Díaz, Dayana Haydee (ORCID:0000-0003-1798-8388)

Yuncar Fajardo, Allison Priscilla (ORCID:0000-0002-9369-8473)

ASESOR:

Mg. Carrión Molina, Frank Julio (ORCID:0000-0001-5139-0019)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la salud y desarrollo sostenible.

PIURA - PERÚ
2021

Dedicatoria

A nuestras familias, por su apoyo incondicional durante todos estos años de estudio.

Agradecimiento

Queremos expresar nuestra gratitud al Dr. Frank Carrión Molina por su dedicación y paciencia para guiarnos en este proceso de investigación, brindándonos las herramientas metodológicas; así mismo, al Dr. Gustavo Huertas por su asesoría en el campo de investigación.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización	10
3.3. Población, muestra y muestreo	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos	12
3.6. Método de análisis de datos	13
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN.....	20
VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES	25
REFERENCIAS.....	26
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Comparar la estabilidad dimensional de dos resinas patrón de acrílico de autocurado en diferentes tiempos.....	13
Tabla 2: Comparar la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Duralay en 1 horas, 24 horas, 48 horas y 1 semana	14
Tabla 3: Comparar de la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Duralay según intervalos de horas.....	15
Tabla 4: Comparar la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Pattern Resin en 1 horas, 24 horas, 48 horas y 1 semana	16
Tabla 5: Comparar de la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Pattern Resin según intervalos de horas.....	17

Resumen

Estudio experimental *in vitro* que tiene como objetivo comparar la estabilidad dimensional de dos resinas patrón de acrílico de autocurado en diferentes intervalos de tiempo. En el estudio de tipo aplicado y diseño experimental, se confeccionaron 40 discos de acrílico autocurado de 6x4mm, de los cuales fueron 20 de acrílico Pattern Resin y 20 de acrílico Duralay, evaluados a 1h, 12h, 24h y 7 días para medir su dimensión con ayuda del calibrador Vernier digital. Al evaluar la resina acrílica Duralay, su nivel de significancia fue de 0.985, así mismo al comparar los tiempos, no se hallaron diferencias significativas ($p > 0.05$). En el caso de la Pattern Resin, al ser evaluada según sus tiempos, se encontró una diferencia significativa de 0.002; igualmente al comparar los intervalos de hora, se apreció que 1h-7días tuvo un nivel de significancia de 0.0048, y 1h-168h fue de 0.0043. Se concluyó que si hay diferencia significativa entre el acrílico Duralay y Pattern Resin ($p < 0.05$).

Palabras claves:

PMMA, Estabilidad, acrílico duralay

Abstract

In vitro experimental study that aims to compare the dimensional stability of two self-curing acrylic standard resins at different time intervals. In the applied type study and experimental design, we made 40 discs of acrylic resin self-cured of 6x4mm, 20 was for acrylic resin Duralay and the other 20 of pattern resin, evaluated in 1h, 24h, 48h y 7 days to measure their dimension with the help of a caliper. When evaluating Duralay acrylic resin in 1h, 24h, 48h and 7 days, its significance level was 0.985, also when comparing the times, no significant differences were found ($p>0.05$). In the case of Pattern Resin, when evaluated in a group, a significant difference of 0.002 was found; Similarly, when comparing the 4 times, it was observed that 1h- 7 days had a level of significance of 0.0048, and 1h-168h was 0.0043. It was concluded that if there is a significant difference between Duralay acrylic and Pattern Resin ($p<0.05$).

Keywords:

PMMA, Stability, duralay acrylic

I. INTRODUCCIÓN

En la atención odontológica diaria ingresan múltiples pacientes edéntulos, a los cuales debemos rehabilitar para devolverles la función y estética, estos tratamientos involucran la confección, reemplazo o reparo de una prótesis, ya sea fija, sobreimplantes, removible o totales.¹ Para la confección de estos aparatos protésicos hacemos uso de gran variedad de técnicas y materiales, los cuales se han ido evolucionando con los años para permitirnos un mejor manejo y precisión.

Las resinas acrílicas o polimetilmetacrilato (PMMA) son polímeros derivados del ácido acrílico y del ácido metacrilato.² Se compone por un polvo (poli metacrilato de metilo) y un líquido (monómero de metacrilato de metilo) que al ser mezclados nos da como resultado una masa plástica,³ siendo muy utilizado en la odontología desde los años 30, en el área de la rehabilitación oral, ya que se necesitaban materiales confiables que tengan características aceptables y vayan en línea con los aspectos biológicos, funcionales y estéticos.⁴

Dentro de la resina acrílicas, tenemos dos tipos, las resinas de autocurado (activación química) y resinas de termocurado (activada por calor).⁵ Las de autocurado, también llamadas resinas patrón, son usadas mayormente por el odontólogo por su precisión y por ser de combustión completa.⁶ para la realización de registros oclusales, prótesis fijas provisionales, jig de Lucia, indexación de cofias metálicas de puentes, confección de espigos colados, copas de ripol y también para la toma de impresiones definitivas para coronas sobreimplantes. La resina acrílica de termocurado tiene uso mayormente en el laboratorio dental, en la fabricación de las bases de prótesis parciales removibles y prótesis totales.

Estas tienen características como la biocompatibilidad, estabilidad en medio oral, es de fácil manipulación, bajo costo, posibilidad de reparación y buena estética.^{7,8} El tipo de procesamiento del acrílico influye en las propiedades mecánicas y la rugosidad del material.⁵ A pesar de los múltiples beneficios que ésta presenta, no llega a la perfección, puesto que presenta diversas deficiencias, como su limitación en sus propiedades mecánicas, ésta no responde bien a la fatiga y estrés masticatorio, por lo que es muy frecuente que sufra fracturas. Estudios realizados han demostrado que este desajuste en la resina acrílica puede ser ocasionado por

el aumento de temperatura que sufre durante la polimerización, sensibilidad de la técnica de trabajo, variación de la marca, peso molecular del polímero y monómero, contracción durante la polimerización y monómero residual.^{9,10,11}

Por lo antes expuesto, se formula lo siguiente ¿Cuál será la diferencia en la estabilidad dimensional de dos resinas patrón de acrílico autocurado evaluados en diferentes tiempos?

Con la presente investigación se buscó dar a conocer qué resina acrílica de autocurado da una menor variación respecto al volumen de contracción, teniendo en cuenta los diferentes momentos en los que se analizaran si hay algún cambio en su dimensión.

Como Justificación teórica, se quiere generar un nuevo aporte científico, ya que es una tema de investigación con pocos estudios en el Perú, teniendo como finalidad mostrar los resultados a los usuarios, para que puedan hacer uso de ella en la práctica privada al momento de la elección de la resina acrílica, así ayudar a disminuir errores y alcanzar un tratamiento exitoso, dando uso o manejo correcto a estas resinas acrílicas.

Como justificación práctica se decidió trabajar con dos de las resinas acrílicas de autocurado más usadas en el mercado peruano y que presentan las mismas indicaciones para su uso, como son Duralay (Reliance) y Pattern Resin LS (GC).

Es por ello, que tenemos como objetivo general comparar la estabilidad dimensional de dos resinas patrón de acrílico de autocurado en distintos tiempos, in vitro.

Como objetivos específicos se tiene: Comparar la estabilidad dimensional de la resina acrílica Duralay a 1h, 24h, 48h y 7 días; comparar la estabilidad dimensional de la resina acrílica de autocurado Duralay según intervalos de horas; comparar la estabilidad dimensional de la resina acrílica de autocurado Pattern Resin a 1h, 24h, 48h y 7 días; comparar la estabilidad dimensional de la resina acrílica de autocurado Pattern Resin según intervalos de horas. Teniendo como hipótesis evaluar si existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional de estas dos resinas patrón de acrílico autocurado; es decir si presenta contracción en diferentes tiempos.

II. MARCO TEÓRICO

Hori S. et al.¹² 2019 en Japón. Se buscó comparar el cambio dimensional de varias resinas autopolimerizables y analizar el efecto del tamaño de partícula de polvo y componentes monoméricos sobre el cambio dimensional. Este estudio experimental in vitro, comparó la resina patrón autopolimerizable PRK con tres resinas acrílicas: GC Pattern Resin, Pi-Ku Plast y Fixpeed, en un dilatómetro (CUSTRON) y la medición del tamaño de partículas se hizo con microscopía eléctrica de barrido. La contracción a los 10 min fue de 10.78 ± 2.28 para Pattern Resin, $8.03 \pm 1.08\%$ para Pi-Ku y 7.46 ± 1.25 para Fixpeed. Se concluyó que el componente del monómero y el tamaño de las partículas, contribuían a reducir la contracción, el monómero con peso molecular alto, es más viscoso y menor calidad. Además, hubo mayor contracción en la Pattern Resin.

Ronconi E. et al.¹³ 2019 en Brasil. Se evaluó si hay discrepancia en la dimensión con la influencia de la solución desinfectante de ácido peracético al 0,2% después de diferentes medios y tiempos de almacenamiento. Se analizó la resina acrílica Duralay y Pattern Resin, junto a su almacenamiento (seco, agua y ácido) y desinfección con ácido paracetico al 0.2% en cuatro tiempos diferente: T0, T24, T48 y T168. Resultó que, cuando T0 se comparó con T168, en Pattern Resin con desinfección y almacenamiento en agua ($p = 1.000$) y ácido peracético ($p = 0.352$). Para Duralay, con desinfección y almacenamiento en agua ($p = 1.000$). El estudio informa que el procesamiento de laboratorio se puede realizar hasta 7 días sin una variación dimensional horizontal, y que el ácido paracetico puede ser usado de forma. Al comparar los dos tipos de resina acrílica, la mayoría de los grupos de Pattern Resin, recuperaron su dimensión inicial después de 7 días, independientemente del tipo de almacenamiento y solución de desinfección.

Reza K. et al.¹⁵ 2016 en Irán. Compararon la precisión dimensional de dos materiales de indexación, una resina acrílica (Pattern Resin) y un compuesto moldeable (Bredent), en un lapso de tiempo hasta la inversión. Estudio experimental en el que se usó 20 troqueles de latón de 15 mm de separación, 10 fueron indexados por Bredent y el otros por Pattern Resine. Se evaluaron con microscopio digital a los 15, 60 min y 24h después de la indexación. Como

resultado, la distancia media fue de 19.30 ± 0.04 mm entre los puntos de referencia donde no se unieron las cofias. Cuando se indexó con resina acrílica, se encontró $19,27 \pm 0,087$ mm (15 min), $19,25 \pm 0,09$ mm (60min) y $18,98 \pm 0,1$ mm (24h). Para Bredent, 19.29 ± 0.087 mm (15min), 19.28 ± 0.08 mm (60min) y 19.26 ± 0.08 mm (24h). Se concluyó que los conjuntos indexados más precisos pertenecían al material compuesto moldeable a los 15 y 60 min.

Sabouhi M.et al.¹⁶ 2015 en Irán. El objetivo fue comparar los cambios dimensionales de resina acrílica (ARP) en tres entornos de almacenamiento. Estudio observacional-analítico in vitro en el que se analizó el poste y muñón de primeras premolares endodonciadas con acrílico duralay, para ver existía algún cambio en su dimensión según su almacenamiento: agua, NaOCl 5% y aire, y en diferentes tiempos 1,2,4,8,24 y 48 horas. Después de 24 horas, las ARP que se almacenaron al aire, se contrajeron 0.07, 0.06 y 0.12 mm en ápice, coronal y coronoapical; en agua, disminuyeron en 0.03, 0.06 y 0.12 mm en apical, coronal y coronocapical; en NaOCl 5%, se expandieron en apical, coronal y coronoapical (0.03, 0.06 y 0.10 mm) (todos los valores de $P < 0.01$). Se encontró que el agua mejora la condiciones del acrílico Duralay, aunque luego de 7 días absorben agua y expanden su tamaño, además se concluyó que es mejor no usar NaOCl, puesto que hay una expansión significativa del tamaño después de una hora.

May M. et al ¹⁷ 2015 en China. Realizaron el estudio con el objetivo evaluar el efecto del tratamiento térmico durante el fraguado en las propiedades físicas de cuatro materiales de restauración: Duralay, Trim II, Luxatemp y Protemp.

Estudio experimental in vitro, donde se evaluaron las muestras a 23° , 37° o 60° C con microscopía de fuerza atómica. Se encontró en la discrepancia marginal de Duralay, ha curado de 23° $0,32 \pm 0,10$, de 37° $0,31 \pm 0,06$ y en 60° $0,42 \pm 0,13$. En un curado de 60° todos los acrílicos tienen una mayor discrepancia, pero Trim II presentó la mayor con $0,77 \pm 0,17$. Se concluyó a 60° C, aumenta la discrepancia marginal y rugosidad de la superficie, así mismo a 23° y 37° no hay variación.

Mauricio I.et al.¹⁸ 2015 en Brasil. El objetivo del estudio fue verificar el ajuste marginal y el efecto de la estandarización del espesor de la película de cemento sobre la retención de coronas provisionales con resina bis acrílica (Luxatemp) y resinas acrílicas autocurado (Duralay). El estudio experimental in vitro, realizó

coronas provisionales y se cementaron con Hydcal y Tempbond, se sometieron a resistencia a la tracción. Se encontró que las coronas PMMA tuvieron desajuste marginal ($p = 0,001$) y espesor de película de cemento oclusal ($p = 0,003$) y el luxatemp ($p = 0,281$). Se concluyó que el duralay tuvo un mayor desajuste marginal que el bisacril, y se atribuyó a la contracción de polimerización de la diferentes resinas la que provocó cambios en la dimensión.

Gibbs S. et al.¹⁹ 2014 en Estados Unidos. El propósito del estudio fue comparar la contracción de resinas patrón fotopolimerizables con resinas patrón autopolimerizables, se realizó un estudio experimental in vitro en el que se usaron dos resinas autopolimerizables (GC Pattern Resin y Duralay) y dos fotopolimerizables (Primopattern LC gel y pasta LC), las cuales se observaron en microscopio estereoscópico y se tomaron imágenes desde el minuto y medio iniciada la mezcla. La Primopattern gel, se colocó en una silicona y la pasta LC en una cuchara de plástico. La contracción volumétrica de Pattern Resin fue $5,72 \pm 0,89$; para Duralay, $5,07 \pm 1,36$; para Primopattern LC Gel, $5,42 \pm 1,83$; y para Primopattern LC Paste, $7,43 \pm 0,62$. Se encontró que la contracción volumétrica en la Primopattern LC paste fue mayor, es decir las otras resinas estudiadas presentan un valor de contracción similar.

Abdul-Samee N.²⁰ 2014 en Egipto. Tuvo como objetivo evaluar la precisión dimensional y reproducción de detalles de resinas acrílicas para patrón de postes y núcleos. Para ello se realizó un estudio experimental, in vitro, en cual se usaron resina termoplástica (Trigger Feed, Glue Gun), material a base de caucho de poliéter (Permadyne, ESPE) y resina acrílica Duralay (Relience). Se fabricaron 30 impresiones de cada material en las que se hicieron ranuras horizontales para medir cambios en la dimensión, y verticales para analizar la reproducción de detalles. Se utilizó un microscopio móvil (Unitron Bi5-3174). Los valores de cambio dimensional variaron de $-0,22\%$ a $-0,26\%$ para todas las resinas acrílicas, no hubo diferencia estadística significativa. Se concluyó que la resina acrílica curada en frío (Duralay) es igual de estable que la resina termoplástica, y que no hubo una diferencia significativa en reproducción de detalles.

La Resinas Acrílicas, llamadas polimetacrilato de metilo (PMMA) son un derivado del ácido acrílico, viene en forma de polvo (polimetacrilato de metilo) y un líquido

(monómero de metacrilato de metilo). Son un material biocompatible, con propiedades mecánicas, es por ello que son ampliamente usada en la medicina y odontología. Se utilizan en la fabricación de prótesis dentales fija, removibles, totales y prótesis sobre implantes.^{14,7}

En 1937, Walter Wright introdujo las resinas acrílicas de autocurado cuando buscaba un material idóneo para ser usado en la cavidad oral. Fue un material muy bien aceptado por sus propiedades, es así como en el año 1945, el 90% de la prótesis eran confeccionadas con resina acrílica.^{10, 21}

Se clasifican de acuerdo a su forma de polimerización: De polimerización física, están los acrílicos de termocurado y fotocurado; y de polimerización química, las de autocurado.⁷

Las resinas acrílicas termopolimerizables o termocurado, tienen como iniciador de su polimerización al peróxido de benzoílo,⁴ esta viene en presentación de polvo y líquido, y su polimerización requiere de energía térmica (horno o baño de agua). Está indicada como base prótesis parcial o total, coronas y puentes temporales, aparatos de ortodoncia, aparatos oclusales y para apnea del sueño.²² Son muy utilizados debido a su excelente estética, baja absorción y solubilidad de agua, fácil manipulación y reparación, adecuada resistencia y costo accesible; sin embargo, también presenta inconvenientes como cambios dimensionales, posibilidad a fractura, mala respuesta al estrés, rugosidad superficial y monómeros residuales.^{23,24} Yazdanie y Mahood, lograron mejorar la resistencia a al impacto y fractura de las prótesis a base de acrílico termocurado, al agregar fibras de carbón.¹⁰

Las resinas acrílicas fotopolimerizables o de fotocurado, funcionan de forma parecida a las resinas compuestas, ya que se polimerizan a la luz visible, por su iniciador (canforquinona). Viene en forma premezclada con relleno de PMMA, sílice, monómero y matriz de dimetacrilato de uretano.²⁵

Las resinas Bis-acrílicas se introdujeron como alternativa para la realización de prótesis provisionales, puesto que tiene ventajas sobre las otras resinas acrílicas, como la facilidad de manejo por su sistema de automezclado (pasta / pasta), control sobre el fraguado, lo que ayuda a reducir el tiempo de trabajo, mínima reacción

exotérmica.^{21,26} Sin embargo, su uso es limitado, por la poca estabilidad de color, baja resistencia, la necesidad de un molde para su confección y costo elevado.¹¹

La resina acrílica de autocurado es el material más utilizado por su manejo simple, bajo costo, facilidad de acceso, por permitir un ajuste y rebase durante el tratamiento. Tiene una activación química, y vienen en presentación de polvo-líquido.²⁶ Consta de dos componentes: el polvo es polimetil de metacrilato con peróxido de benzóilo, siendo este el iniciador de la polimerización, pigmentos como el sulfuro de mercurio, de cadmio o seleniuro de cadmio, y opacificadores, también plastificantes, y fibras orgánicas teñidas las cuales van a optimizar las propiedades mecánicas. El líquido, está compuesto por un monómero de metilmetacrilato, con hidroquinona, la que funciona como inhibidor, para que el monómero no se polimerice en su almacenamiento, aminor terciario como activador, y adicionalmente agentes promotores de la adhesión química, como los silanos.^{7,27}

Las Resinas Acrílicas de autocurado son utilizadas en diversas especialidades de la odontología, su uso más frecuente es en el área de la rehabilitación oral, para la realización de restauraciones provisionales o temporales que son colocadas por un tiempo determinado hasta la finalización y entrega de la prótesis o restauración definitiva²¹. La importancia de la confección de ésta provisional radica en que, al realizarse la preparación biomecánica, los túbulos dentinarios quedan expuestos, por lo que hay que proteger la pulpa de microfiltración bacteriana e irritación química y térmica²⁸. Es por ello que la resina acrílica debe poseer características aceptables, es decir que sea duradero, no interfiera con aspectos biológicos.⁴

También tiene uso posterior a un tratamiento de conductos, ya que se requiere restaurar la pieza dentaria para devolverle la función, es por ello que se confeccionan postes y núcleos colados hechos a medida, estos se moldean de manera indirecta o directa. La técnica directa utiliza resina acrílica autocurable, el cual va al conducto, previamente trabajado y lubricado.²⁰

Dentro de los materiales utilizados para registro de mordida encontramos también a la resina acrílica de autocurado, para este proceso de reproducción de relación interoclusal, los errores deben ser minimizados, el material debe preservar su dimensión y precisión para ser usada a largo plazo. Se prefiere la resina acrílica de autocurado a la cera, ya que la cera presenta cambios lineales por su expansión

térmica, y la resina acrílica de autocurado nos da una reproducción más precisa y duradera, sin embargo, se contrae por su polimerización y su rigidez puede dañar el yeso de los modelos de estudio, es por ello también se hace uso de elastómeros.^{29,30}

Dentro del proceso de rehabilitación de coronas sobre implantes o prótesis híbridas sobre implantes, la resina acrílica de autocurado también tiene un papel importante. El éxito del tratamiento radica en la distribución de las fuerzas masticatorias, para ello es importante la técnica y características de la impresión, esta debe reproducir los detalles anatómicos con precisión y establecer la transferencia correctamente.³¹ La impresión de los implantes se realiza a través de la ferulización del transfer con resina acrílica de autocurado, y posteriormente procede el arrastre con silicona de adición.³²

En el área de ortodoncia, se usa la resina acrílica comúnmente³ para confección de aparatología removible, ya que proporciona las propiedades requeridas y a bajo costo. También son usadas para la realización de aparatos ortopédicos maxilares para pacientes con labio leporino y paladar hendido, y férulas posteriores de una cirugía ortognática.^{33,34}

La resina acrílica de autocurado tiene propiedades biológicas, como es la biocompatibilidad, es decir la capacidad del material para funcionar con una respuesta apropiada en su entorno biológicos; es ampliamente utilizada por sus características favorables³⁵, sin embargo estas son limitadas, ya que los acrilatos pueden producir toxicidad a causa al monómero residual (lixiviados).³⁶ Se ha demostrado que las resinas acrílicas curadas al calor producen menos efectos citotóxicos que las de autocurado. Estos efectos causados puede ser ardor en la cavidad oral, dolor, inflamación de los labios y sialorrea. Se recomienda la inmersión del acrílico en agua antes de colocarlo en el paciente.³⁷

Dentro de las propiedades mecánicas tenemos la sorción, es decir la absorción de agua o fluidos orales, debido a la polaridad de las moléculas, lo que causaría una expansión, variación de la estabilidad dimensional, cambio de color y deterioro de la estética. Es también soluble, por ello sus valores están por debajo de los requerido por el ISO 20795. En las resinas acrílicas termocuradas presentan menor sorción y solubilidad que las autocuradas.^{4,25}

Las propiedades mecánicas pueden variar de acuerdo al tipo de procesamiento que tuvo la resina acrílica. La Resina Acrílica autopolimerizable presenta entre 3% y 5% monómeros libres y 0,1% en la forma de polimerización térmica, estos monómeros libres afectan la superficie, provocando rugosidad, además complican el acabado y pulido de la resina acrílica.²⁰

Dentro de las resinas acrílicas autocurables más usadas en el mercado peruano, tenemos a la Duralay y Pattern Resin, teniendo cada una de ellas sus especificaciones e indicaciones. El acrílico Duralay, viene en forma de polímero (polvo rojo) y monómero, se mezclan en un dappen o recipiente en proporción 2:1 con un tiempo de trabajo de la mezcla 5'-6'. Su almacenamiento debe ser en un lugar fresco y protegido de la luz directa, para que su tiempo de vida útil sea de 4 años para el polímero y 2 años el monómero.^{40,41}

La resina acrílica Pattern Resin, también viene en presentación de monómero (transparente) y polímero (rojo), este se puede usar con técnica del pincel, es decir, humedeciendo el pincel con monómero y colocarlo en el polvo, formándose una gota de resina acrílica, o en proporción de 1:1. Tiene un tiempo de trabajo de 2-3 minutos a 23° y fraguado en 3 minutos. Nos indican también que tiene una contracción de 0.36% a los 30 minutos y 0.37% a las 24 horas.^{42,43}

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo: Aplicado, debido a que busca emplear el conocimiento teórico para dar explicación a fenómenos de manera fundamental, entendiendo así la influencia de las marcas comerciales Pattern Resin y Duralay.

Diseño: Experimental, ya que se va a manipular las variables. Longitudinal, puesto que la recolección de los datos se llevó a cabo en distintos intervalos de tiempo, por último fue prospectiva, ya que los datos fueron recolectados a medida que ocurrían.

3.2. Variables y operacionalización

Variable: Estabilidad Dimensional, de tipo cuantitativa

Variable: Resina Acrílica de Autocurado, de tipo cualitativa

Variable: Tiempo, de tipo cuantitativo

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Fue constituida por 40 discos de resina patrón de autocurado, 20 discos de resina acrílica Duralay y 20 discos de resina acrílica Pattern Resin.

Se decidió el número de los discos basado en los antecedentes, así mismo se aumentaron para enriquecer el estudio.

Criterios de Inclusión: Discos de pattern resin, discos de duralay , discos confeccionados con la medidas requerida ISO 4049.

Criterios de Exclusión: Discos sin burbujas, discos sin fracturas, discos con medidas diferentes a las requeridas.

Muestra: Se utilizó la población muestral, es decir los 40 discos, 20 de Pattern Resin y 20 de Duralay.

Unidad de análisis: Disco de resina acrílica de autocurado

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó la compra de los acrílicos a estudiar, el primero de ellos fue la Pattern Resin LS de la marca GC Dental de procedencia Japonesa, y fabricada en USA, con el polímero de 30g de lote 1806174 y el monómero de 31.5 mL del lote 1809261 con fecha de expiración el 08/2023. (Fotografía 1)

Así mismo, se adquirió el acrílico Duralay usado en el presente estudio fue de la marca Reliance Dental Manufacturing, de procedencia y fabricación Americana. Se adquirió el polímero de 28g del lote 112319 y monómero de 30 mL del lote 013020, con fecha de expiración el 11/2024. (Fotografía 2)

La técnica que se utilizó fue observacional, y el instrumento fue una ficha de recolección de datos confeccionada por los investigadores; ésta constó de dos tablas iguales, la primera para la resina acrílica Pattern Resin y la segunda para Duralay. Estuvieron compuestas con 5 columnas y 21 filas; en la primera columna se encontró el espécimen, de la segunda a quinta columna, se encuentra el diámetro promedio (expresado en milímetros) de 1 hora, 24 horas, 48 horas y 7 días, respectivamente. En las filas se puede apreciar los especímenes enumerados de 1 al 20, correspondientes a cada disco de resina acrílica. Cabe resaltar que esta ficha fue llenada por el ingeniero. (Anexo 4)

También se realizó una ficha previa que fue llenada por las investigadoras, para ser usada en el mismo momento de realizado los discos, en esta ficha se indicó la hora de colocación de la mezcla en el patrón de acrílico y también la hora del retiro de los discos del patrón, posterior a su polimerización. Siento esta última, la hora referencial que tomó el ingeniero para realizar las mediciones a la hora, 24h, 48h y 7 días. (Fotografía 3)

Se realizaron las 40 muestras en un patrón de acero con medidas según el ISO 4049 (Fotografía 4), y se trasladó la información a la ficha inicial y la ficha de recolección de datos.

Para el proceso de calibración, se utilizó un instrumento de medición para hallar dimensión de los discos, este fue el calibrador digital Pie de Rey o Vernier digital de marca Mitutoyo (Fotografía 5) , calibrado por el laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A con el método directo usando el procedimiento PC-012. (Anexo 5)

3.5. Procedimientos

La realización de cada muestra se llevó a cabo en el laboratorio de High Technology Laboratory Certificate S.A.C, a temperatura ambiente y en un medio de almacenamiento seco, para así simular la forma de uso convencional en la practica privada y siguiendo las recomendaciones del los fabricantes.

Previo a la realización del procedimiento, las investigadoras realizaron pruebas para hallar la proporción pedida por los fabricantes, a su vez se realizó el proceso de calibracion por medio de un especialista de el área de Rehabilitación Oral, el Mg. Rubén Angeles López (Anexo 6), el cual procedió a capacitar a las investigadoras en la mezcla de los componentes a estudiar (Fotografía 6); ya que ésta depende del tamaño del patrón que será usado. Para ello se decidió hacer uso de distintas cucharas medidoras llenadas hasta el tope, tanto de polímero como de monomero, probando hasta encontrar la idónea para el patrón de acero del ISO 4049. (Fotografía 7)

Al hallar la cuchara indicada, se procedió a pesar la cantidad de polímero y monomero exacta que contenia la cuchara medidora, haciendo uso de la balanza de precisión Mettler Toledo MS 1602s.

En el caso del acrílico Duralay, la cuchara contenía 0.1641g de polímero y 0.1170g (6 gotas) de monomero; ya que su proporción debe ser 2:1, se duplicó la cantidad de polímero a 0.3282g. (Fotografía 8)

Para el acrílico Pattern resin, la cuchara contenía 0.1180g de polímero y 0.1141g (6 gotas) de monomero; su proporción es 1:1. (Fotografía 9)

Se estandarizó la cantidad de monómero y polímero tanto de la Duralay como de Pattern Resin, según las indicaciones del fabricante. Se utilizó un patrón de acero calibrado de 6x4mm, confeccionado bajo la norma ISO 4049. (Fotografía 4)

Inicialmente, se colocó vaselina en el instrumento, para evitar que la resina acrílica se adhiera, seguidamente se mezcló el acrílico Duralay en un vaso dappen de vidrio, usando gotero y una espátula, la proporción fue de 2:1 , se esperó 4 minutos a que polimerizara para poder retirar el disco, tal como indica el fabricante; repetimos éste procedimiento para las 20 muestras de acrílico Duralay.

Para la resina acrílica Pattern Resin se realizó el mismo procedimiento, con la diferencia que su proporción fue de 1:1 y se esperó solo 3 minutos para retirar el disco del instrumento, tal como indica el fabricante. Igualmente se confeccionaron 20 muestras.

Para la obtención de la estabilidad dimensional, se tomó como hora referencial cuando se terminó de vaciar la mezcla de acrílico en el instrumento, anotándose ésta en una ficha inicial, ya que a partir de ella se realizaron las mediciones pasada 1h, 24h, 48h y 7 días de la confección del disco. El ingeniero especialista fue el encargado de las mediciones de las dimensiones de los discos con ayuda del calibrador vernier digital. (Fotografías 13)

3.6. Método de análisis de datos

La información recolectada fue analizada con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) en su versión de acceso; en la cual se llevó a cabo la aplicación de estadística descriptiva para establecer la distribución de los datos recolectados a través de medidas de tendencia central, dispersión, forma y posición. También se utilizó estadística inferencial para la contratación de la hipótesis de la investigación, la cual se llevará a cabo mediante la realización de la prueba estadística de la prueba T de Student para muestras independientes, Anova para muestras dependientes y la prueba post hoc de Bonferroni.

Tanto los resultados de las pruebas estadísticas descriptivas como inferenciales fueron expresadas mediante tablas.

Los resultados muestrales fueron inferidos a la población mediante estimación por intervalo a un 95% de confianza.

3.7. Aspectos éticos

Para el desarrollo del presente estudio, los investigadores manifestaron su compromiso de cumplir con los principios bioéticos, así como de mantenerse los objetivos, evitando todo posible conflicto de interés al no aceptar donaciones ni muestras comerciales para que estas formen parte de las muestras del estudio. El investigador asume la responsabilidad de velar por la veracidad de los datos obtenidos y reportados.

IV. RESULTADOS

Tabla 1

Comparación de la estabilidad dimensional de dos resinas patrón de acrílico de autocurado en diferentes tiempos

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Varianza	95% de intervalo de confianza para la media		Sig. Asint. (p)
						Límite inferior	Límite superior	
Acrílico Duralay	5.8794	0.05768	5.76	6.03	0.003	5.8665	5.8922	0.000*
Acrílico Patter Resin	5.99275	0.01981	5.94	6.03	0.000	5.9883	5.9972	

* Prueba t de Student

Fuente: Base de datos de los autores

Se aprecia que las dimensiones del acrílico Duralay tienen como media de 5.8794, desviación estándar de 0.05768, un IC95% (5.8665-5.8922), respecto al acrílico Pattern Resin, presentó una media de 5.99275, desviación estándar de 0.01981, un IC95% (5.9883-5.9972). El nivel de significancia entre la estabilidad dimensional del acrílico de autocurado Duralay y acrílico Pattern Resin es 0.000 ($p < 0.05$).

Tabla 2

Comparación la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Duralay en 1 horas, 24 horas, 48 horas y 1 semana

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Varianza	95% de intervalo de confianza para la media		Sig. asint. (p)	
						Límite inferior	Límite superior		
Acrílico Duralay	1 hora	5.8750	0.06320	5.78	6.03	0.004	5.8454	5.9046	0.985*
	24 horas	5.8815	0.05788	5.76	6.02	0.003	5.8544	5.9086	
	48 horas	5.8805	0.05717	5.76	6.02	0.003	5.8537	5.9073	
	7 días	5.8805	0.05652	5.77	6.02	0.003	5.8540	5.9070	

* Prueba ANOVA

Fuente: Base de datos de los autores

En cuanto al acrílico Duralay, sus dimensiones en 1 hora presentaron una media de 5.8750, desviación estándar de 0.06320, un IC95% (5.8454-5.9046), en 24 horas presentaron una media de 5.8815, desviación estándar de 0.05788, un IC95% (5.8544-5.9086), en 48 horas presentaron una media de 5.8805, desviación estándar de 0.05717, un IC95% (5.8537-5.9073). El nivel de significancia de la estabilidad dimensional del acrílico de autocurado Duralay en 1 hora, 24 horas, 48 horas y 7 días es 0.985 ($p > 0.05$).

Tabla 3

Comparar de la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Duralay según intervalos de horas

(I) Tempo - (J) Tempo	Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1 hora - 24 horas	-0.0065	1,000*	-0.0568	0.0438
1 hora - 48 horas	-0.0055	1,000*	-0.0558	0.0448
1 hora - 7 días	-0.0055	1,000*	-0.0558	0.0448
24 horas - 48 horas	0.001	1,000*	-0.0493	0.0513
24 horas - 7 días	0.001	1,000*	-0.0493	0.0513
48 horas - 7 días	0.000	1,000*	-0.0503	0.0503

* Prueba post hoc de Bonferroni

Fuente: Base de datos de los autores

Se observan las comparaciones por pares de grupos, no se halló diferencias significativas entre todos ($P > 0.05$)

Tabla 4

Comparar la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Pattern Resin en 1 hora, 24 horas, 48 horas y 1 semana

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Varianza	95% de intervalo de confianza para la media		Sig. asint. (p)
							Límite inferior	Límite superior	
Acrílico Patter Resin	1 hora	5.9800	0.02103	5.94	6.02	0.000	5.9702	5.9898	0.002*
	24 horas	5.9905	0.01905	5.94	6.03	0.000	5.9816	5.9994	
	48 horas	6.0005	0.01638	5.95	6.02	0.000	5.9928	6.0082	
	7 días	6.0000	0.01622	5.95	6.02	0.000	5.9924	6.0076	

* Prueba ANOVA

Fuente: Base de datos de los autores

En cuanto al Pattern Resin, sus dimensiones en 1 hora presentaron una media de 5.9800, desviación estándar de 0.02103, un IC95% (5.9702-5.9898), en 24 horas presentaron una media de 5.9905, desviación estándar de 0.01905, un IC95% (5.9816-5.9994), en 48 horas presentaron una media de 6.0005, desviación estándar de 0.01638, un IC95% (5.9928-6.0082), en 7 días presentaron una media de 6.0000, desviación estándar de 0.01622, un IC95% (5.9924-6.0076). El nivel de significancia de la estabilidad dimensional del acrílico de autocurado Pattern Resin en 1 hora, 24 horas, 48 horas y 7 días es 0.002 ($p < 0.05$).

Tabla 5

Comparación de la estabilidad dimensional de acrílico autocurado Pattern Resin según intervalos de horas

(I) Tiempo - (J) Tiempo	Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1 hora - 24 horas	-0.01050	0.439*	-0.0262	0.0052
1 hora - 48 horas	-0.02050 †	0.004*	-0.0362	-0.0048
1 hora - 7 días	-0.02000 †	0.005*	-0.0357	-0.0043
24 horas - 48 horas	-0.01000	0.526*	-0.0257	0.0057
24 horas - 7 días	-0.00950	0.626*	-0.0252	0.0062
48 horas - 7 días	0.00050	1.000*	-0.0152	0.0162

* Prueba post hoc de Bonferroni

† La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Base de datos de los autores

Se aprecian las comparaciones por pares de grupos, no se halló diferencias significativas entre todos ($P > 0.05$), excepto entre 1 hora - 48 horas, y 1 hora - 7 días donde se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$).

V. DISCUSIÓN

La Resina acrílica de autocurado es comúnmente usada en la odontología por ser un material que presente múltiples ventajas, en estética, ajuste marginal, estabilidad de color, fabricación y fácil pulido.⁴⁴ Es también reconocida y elegida por sobre otros materiales por su comportamiento mecánico, como su resistencia a la flexión, mayor rigidez y menor distorsión.¹² Sin embargo, una de las propiedades inherentes de la resina acrílica de autocurado es la contracción por la polimerización, que provoca cambios dimensionales capaces de influir negativamente en el ajuste y adaptación.⁴⁵

Es por ello que se planteó el objetivo general de comparar la estabilidad dimensional de dos resinas patrón de acrílico de autocurado, Duralay y Pattern Resin en diferentes intervalos de tiempo (1h, 24h, 48h, 7 días); y se tuvo como resultado que si existía una diferencia significativa entre ambas resinas acrílicas ($p=0.000$).

Se puede explicar según lo estudiado por Hori et al¹², que explica la relevancia que tiene el componente monoméricos y el tamaño de las partículas del polímero, ya que influyen en la contracción de la resina acrílica. Encontraron que la resina acrílica Pattern Resin tiene un peso molecular bajo, y tuvo una mayor variación en comparación a otras resinas acrílicas de autocurado con las que fue comparada. Explican que al polimerizarse se crean dobles enlaces reactivos, relacionados con el aumento de la contracción. Si se aumenta el peso molecular del monómero, se disminuyen estos enlaces, por ende, también la contracción; sin embargo, también aumentaría la viscosidad material, haciéndola mas difícil de manipular. Por lo que concluyen que debe haber un equilibrio entre usabilidad y contracción. En el polímero, tenemos que, si sus partículas son más grandes, se hinchan más al contacto con el monómero y contribuyen a la reducir la contracción.

Así mismo, se analizó cada resina acrílica de forma individual. Teniendo en cuenta el primer objetivo específico, se evaluó el acrílico de autocurado Duralay y se encontró que no hay significancia ($p=0.985$) es decir, presentó una estabilidad dimensional aceptable; de igual manera, en respuesta a nuestro segundo objetivo

específico, al compararse en diferentes tiempos, tampoco se encontraron cambios significativos en 1h, 24h, 48h o 7 días.

En esa línea, Abdul et al²⁰ compararon la resinas acrílica de autocurado Duralay con una de termocurado (Trigger Feed) y hallaron que no hay una diferencia significativa entre ambas, por lo que se dedujo que la Duralay presenta una estabilidad aceptable, para compararse con una resina acrílica mejorada, como es la termocurada; sin embargo Mauricio et al¹⁸, realizaron un estudio experimental en el que evaluaron la resina acrílica de autocurado Duralay y un bisacril (Luxatemp); sabiendo que la adición de mayor cantidad de monómero a la mezcla aumenta la contracción, concluyeron que la Duralay tuvo una variación que provocó desajuste, a casusa de la falta de proporción en la preparación, a comparación del bisacril que viene con un sistema de automezclado.

De igual forma, se concluyó también que la técnica de manipulación es una limitación para el estudio, ya que ambas marcas indican su proporción, mas no vienen con tazas o cucharas medidoras que ayuden a dar una correcta preparación; si bien es cierto, ambas vienen con un gotero, pero este no facilita o indica la cantidad de líquido que está siendo usada. Para esta investigación, se realizó un procedimiento previo para alcanzar la proporción exacta requerida por cada fabricante, pero esto no pasa en la práctica odontológica diaria, ya que la proporción depende de la cantidad de resina acrílica que va a ser utilizada. Pereira et al⁴⁵, investigaron la importancia que tiene la proporción de polvo/líquido en la cinética de la contracción y deformación de las resinas acrílicas. Según Borges⁴⁶, el monómero residual del metacrilato de metilo, el cual se forma por la conversión incompleta durante a polimerización, altera las propiedades físicas finales de la resina acrílica, y además genera citotoxicidad al entrar en contacto con la saliva y tejidos blandos. Esta liberación de monómeros libres es mayor durante las primeras 24 horas, por lo que el autor recomendó almacenar en agua para ayudar a disminuir los monómeros residuales.

En el caso de la resina acrílica Pattern Resin, según el tercer y cuarto objetivo específico, se encontró una diferencia significativa al ser evaluada de manera independiente ($p=0.002$), y al compararla en distintos tiempos, se halló que hay una variación significativa a las 48 horas ($p=0.0048$) y 7 días ($p=0.0043$).

Reza et al¹⁵, encontraron que el acrílico Pattern Resin es estable a los 15min y 1 hora, pero comienza variar a partir de las 24 horas, por lo que recomiendan que el material sea invertido dentro de los primeros 60 minutos de realizado.

El fabricante de la Resina Pattern Resin GC, indica que hay una contracción de 0.36% a los 30 minutos y 0.37% a las 24 horas; y el acrílico Duralay un 6.5% a los 20 minutos y 7.9% a las 24 horas. Sin embargo Gibbs et al¹⁹, encontraron una contracción del 5.07% a los los 20 minutos para la Pattern Resin, y el acrílico Duralay, varió un 5.72% a los 20 minutos. Informaron también que la contracción puede verse afectada por el método de medición, puesto que todas presentan limitaciones.

En la investigación de Rojas et al ¹⁴, informa que la técnica de manipulación, tipo de polimerización, presión, temperatura y almacenamiento produce un efecto sobre las propiedades de la resina acrílica como es la solubilidad, micro dureza, resistencia y la estabilidad dimensional.

Sabouhi et al ¹⁶, nos indican que el mejor entorno o almacenamiento para la resina acrílica Duralay es en agua, especialmente en las primeras 8 horas, ya que presenta un menor grado de contracción.

El presente estudio postula la hipótesis que, existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional del acrílico autocurado Duralay y acrílico autocurado Pattern Resin en los diferentes tiempos, la cual fue aceptada ($p=0.000$)

Después de analizar los resultados obtenidos en este estudio, y compararlos con estudios previos, llegamos a la conclusión que la resina acrílica Duralay presenta mayor estabilidad en su dimensión al ser evaluada en distintos tiempos; resultados que han sido respaldados por estudios experimentales anteriores; así mismo se observó que la resina Pattern Resin presenta una variación pasada las 48 horas.

En el acrílico Duralay, el polímero se compone por: Metacrilato de metilo, dietil ftalato, peróxido benzoilo, pigmentos rojos y aditivos. El monómero contiene Metacrilato de metilo, etilenglicol dimetacrilato y un iniciador químico tipo amida. En el caso de la Pattern Resin, el polímero se compone por Polimetilmetacrilato, Polietileno de metacrilato y peróxido benzoilo. El monómero contiene metacrilato

de metilo e hidroxietil metacrilato. Así mismo, ninguno de los fabricantes especifica el contenido exacto de su fórmula ni las cantidades usadas. ⁴⁰⁻⁴³

La variación entre los acrílicos se puede deber a la diferencia de sus componentes, encontramos que la resina acrílica Duralay tiene Dimetilacrilato de etilenglicol (EGDMA). En la misma línea, el estudio de Hori et al ¹², comparó a la Pattern resin con otros tres acrílicos que sí contaban con este componente en su monómero, y hallaron que la Pattern resin tuvo mayor contracción. También encontramos que la Duralay contiene Dietil Ftalato, líquido sintético que ayudaría a dar flexibilidad; a diferencia de la Pattern Resin.

Además de lo ya mencionado, se encontraron otras diferencias al momento de la manipulación del material; la resina acrílica Pattern Resin tiene una polimerización más rápida, por lo que concluimos que es una de las razones por las que es elegida por sobre el acrílico Duralay, teniendo en cuenta también que el precio de la última es mucho menor.

Es importante dar a conocer las limitaciones de este estudio, ya que presentamos diversos obstáculos en su realización. El primero fue la recopilación de información, puesto que la mayoría de los estudios de resinas acrílicas son de termocurado, y los que hay sobre resina acrílica de autocurado evalúan otras propiedades, mas no la estabilidad dimensional o contracción. Así mismo, los estudios existentes evaluaron las resinas acrílicas de autocurado comúnmente usadas en su país de realización, por lo que no se comparan ambas marcas usadas en este estudio, como es Duralay y Pattern Resin.

El segundo obstáculo fue al momento de la ejecución del proyecto; por la coyuntura actual de pandemia por COVID 19, las exportaciones de algunos materiales dentales están cesando o tardando en llegar; fue precisamente lo que ocurrió para la obtención de la resina acrílica Pattern Resin, muchas casas dentales han dejado de venderla; es por ello que se dificultó la obtención de esta.

VI. CONCLUSIONES

Al comparar la estabilidad dimensional de las resinas patrón de acrílico Duralay y Pattern Resin, se encontró que si existe diferencia entre ambas.

Las Resinas Acrílicas de autocurado Duralay, no presentó variación significativa es su dimensión en 1h, 24h, 48h y 7 días.

La Resina Acrílica de autocurado Pattern Resin presentó variación significativa es su dimensión en 1h, 24h, 48h y 7 días.

La Resina Acrílica de autocurado Pattern Resin, presentó estabilidad hasta las 24 horas, pasadas las 48 horas ya presenta un grado de contracción considerable.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se sigan realizando estudios comparativos de las propiedades mecánicas de resinas acrílicas de autocurado, para reforzar conocimientos y dejar precedente respecto a estos.

En caso que se haga una comparación de distintos fabricantes, sugerimos seguir las indicaciones para su correcta manipulación, para obtener resultados favorables y disminuir el sesgo

Así mismo, que se evalúe la importancia de las proporciones y su efecto en la contracción, ya que estudios respaldan que este influye para que haya una variación significativa de la resina acrílica.

Para la confección de las muestras, creemos que es de gran importancia un ensayo clínico realizado con anterioridad, para poder determinar la cantidad exacta de polímero y monómero, de acuerdo al tamaño del patrón que se usará. Además, se recomienda también que las muestras no sean de gran tamaño y grosor, para que permita la confección de mayor cantidad de muestras y su mejor manipulación.

Se sugiere evaluar diferentes intervalos de tiempo, posteriores a las 24 horas y no mayor a las 48 horas, para obtener el momento exacto de la variación de la dimensión de la Pattern Resin.

REFERENCIAS

1. Cabezas C, Silva J. Influencia de los cambios térmicos en la resistencia flexural de los acrílicos de termocurado. Rev Odontología [Internet]. 2017 [Citado el 7 de marzo 2021]; 19(1): 42-54. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/1100>
2. Argueta L, Mesta D, Torres N, Martínez O, Paulino A, Arenas M. Acrílico termopolimerizable enriquecido con nanopartículas de cobre: Evaluación antibacteriana y citotóxica. Mundo Nano Rev Interdiscip en Nanociencia y Nanotecnología [Internet]. 2018 [Consultado 20 de marzo del 2021]; 11(21):45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2018.21.62549>
3. Muñoz M, Ruales E, Prates L, Volpato C. Evaluación de la resistencia de unión entre dientes acrílicos y reparos en resina acrílica: Efecto de diferentes tratamientos de superficie. Odovtos - Int J Dent Sci [Internet]. 2016 [Consultado 20 de marzo del 2021]; 18(2): 109-24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.25035>
4. Atala J, Ocampo M, Ibañez C, Cabral R, Lagnarini L. Comparison between the strength of existing acrylic resins for full dentures processed during short and convention. Rev Fac odont UNC [Internet]. 2017 [Consultado 23 de marzo del 2021]; 27(2). Disponible en doi: [10.4103/2231-0762.178740](https://doi.org/10.4103/2231-0762.178740)
5. Duarte G, Mendoza A, Freitas A, Duarte A, Holanda J. Effect of finishing and polishing methods on surface roughness of autopolymerized acrylic resins. Rev Gauch Odontol [Internet]. 2017 [Consultado 20 de marzo del 2021]; 65(4): 303-307. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1981-86372017000200003241>
6. Radford D, Juszczuk A, Clark R. The bond between acrylic resin denture teeth and the denture base: recommendations for best practice. British Dental Journal [Internet]. 2014 [Consultado 29 de marzo del 2021]; 216 (4) :165-167. Disponible en: DOI: [10.1038/sj.bdj.2014.99](https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.99)
7. Martín J, Moyano M., Torres del Castillo M., García A. Procedimiento para la preparación de resinas polimerizables con derivados de grafeno. Organ Mund la

- Prop Intelect Of Int [Internet]. 2016 [Consultado 29 de marzo del 2021]; (12): 4-5. Disponible en: <https://patentimages.storage.googleapis.com/c9/c8/b4/0700bc11aa8d42/ES2547476B1.pdf>
8. Gad M, Fouda S, Al-Harbi F, Napankangas R, Raustia A. PMMA Denture base material enhancement: A Review of fiber, filler, and nanofiller addition. International Journal of Nanomedicine [Internet]. 2017 [Consultado 9 de marzo del 2021]; 12: 3801-3812. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5440038/>
 9. Consani R, Bolzan A, Piovezan A, Pfeifer C. Strategies for Potencial Toughening of Acrylic Denture Bases Polymerized with microwave energy. Brazilian Den J [Internet]. 2020 [Consultado 20 de marzo del 2021]; 31(5): 523-531. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440202003772>
 10. Osorio A. , Guerrero J. y Santos A. Influencia de los cambios térmicos en la deflexión transversa de acrílicos para la base de dentaduras con y sin insertos metálicos. Rev Odontológica Mex [Internet]. 2014 [Consultado 20 de marzo del 2021]; 18(3):170-4. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>
 11. Christiani J, Devecchi J. Materiales para Prótesis Provisionales. Actas Odontológicas [Internet]. 2017 [Consultado 7 de marzo del 2021]; 14(1):28-32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22235/ao.v14i1.1399>.
 12. Hori M, Hori T, Sekine H, Miki A, Fujimoto K, Kawai T. Shrinkage characteristics of a novel lower contractile acrylic pattern resin. Dent Mater J [Internet]. 2019 [Consultado 8 de marzo del 2021]; 38(6):900-908. Disponible en [10.4012/dmj.2018-244](https://doi.org/10.4012/dmj.2018-244)
 13. Ronconi E, Pereira P, Xible A, Curtis D, Carvalho S. Effect of 0.2% peracetic acid of implant framework indexed with two autopolymerized acrylic resins. Fonseca et al. Int J Implant Dent [Internet]. 2019 [Consultado 12 de marzo del 2021]; 5(1):35. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40729-019-0186-2>
 14. Rojas R , Huertas G. Comparación de la solubilidad de tres resinas acrílicas de autocurado utilizadas para la confección de coronas provisionales inmersas en diferentes soluciones y en distintos tiempo de exposicion. Rev Cient. Odontol [Internet]. 2017 [Consultado 7 de marzo del 2021]; 5(1):603-612. Disponible en:

<https://doi.org/10.21142/2523-2754-0501-2017-%25p>

15. Reza A., Pardis S, Pourhatami N, Ardakani Z. Dimensional stability of two solder index materials. Eur J Dent [Internet]. 2016 [Consultado 7 de marzo del 2021]; 10(2): 259-63. Disponible en Doi [10.4103/1305-7456.178295](https://doi.org/10.4103/1305-7456.178295)
16. Sabouhi M, Nosouhian S, Dakhilalian M, Davoudi A. The Effect of time and Storage Environment on dimensional Changes of Acrylic Resin Post Patterns. The Open Dent J [Internet]. 2015 [Consultado 14 de marzo del 2021]; (9):87-90. Disponible en: [10.22038/JDMT.2017.10022](https://doi.org/10.22038/JDMT.2017.10022)
17. May L, Sam Y, Hao L, Chun-Hung C. Effect of heat treatment on the physical properties of provisional crowns during polymerization: An in vitro study. Materials [Internet]. 2015 [Consultado 13 de marzo del 2021]; 8(4): 1766-1777. Disponible en: [10.3390/ma8041766](https://doi.org/10.3390/ma8041766)
18. Mauricio I, De Oliveira J, Lapria C, Faria R, Silveira C. In Vitro Fit and Cementation Resistance of Provisional Crowns for Single Implant-Supported Restorations. Brazilian Dental J [Internet]. 2015 [Consultado 27 de marzo del 2021]; 26(5): 468-473. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201300289>
19. Gibbs S., Versluis A, Tantbirojn D, Ahuja S. Comparison of polymerization shrinkage of pattern resins. J Prosthetic Dent [Internet]. 2014 [Consultado 14 de marzo del 2021]; 112(2):293-8. Disponible en doi: [10.1016/j.prosdent.2014.02.006](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.02.006)
20. Abdul N. y Hameed A. Evaluation of Thermoplastic Resin as a New Pattern Material for Posts: Dimensional Accuracy and Detail Reproduction. J Dent Meath Oral Disord Ther [Internet]. 2014 [Consultado 8 marzo del 2021]; 1(1):10-13. Disponible en DOI: [10.15406/jdhodt.2014.01.00005](https://doi.org/10.15406/jdhodt.2014.01.00005)
21. Torres D, Zambrano M. Estabilidad del color de materiales provisionales en protesis fija: Estudio in vitro entre resina acrílica y bis-acrílica. Rev Conrado [Internet]. 2018 [Consultado 8 de marzo del 2021]; 14(62),111-116. Disponible en: <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
22. Vaishnavi A, Ganesh B, Anjali A. Functional modifications of denture base resin - A Review. Int J Res Pharm Sci [Internet]. 2020 [Consultado 29 de marzo del 2021]; 11: 237-241. Disponible en: <https://doi.org/10.26452/ijrps.v11iSPL3.2920>

23. Lema C, Ortiz C, Morera M. Rugosidad superficial de dos resinas acrílicas de termocurado para prótesis totales sometidas a saliva artificial. Acta Odontológica Colombiana [Internet]. 2018 [Consultado 30 de marzo del 2021]; 8(1):36-44. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.15446/aoc.v8n1.70355>
24. Al-Dwairi Z, Tahboub K, Baba N, Goodacre C, Ozcan M. A comparison of the Surface Properties of CAD/CAM and conventional polymethylmethacrylate (PMMA). Journal of Prosthodontics [Internet]. 2019 [Consultado 29 de marzo del 2021]; 28(4):452-457. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jopr.13033>
25. Sohail M. Prosthodontic applications of polymethyl methacrylate (PMMA): An Update. Polymers [Internet]. 2020 [Consultado 29 de marzo del 2021]; 12, 2299. Disponible en: [10.3390/polym12102299](https://doi.org/10.3390/polym12102299)
26. Maia I, Correa P, Rios I, Castor E. Effect of different polishing methods on surface roughness of provisional prosthetic materials. The Journal of Indian Prosthodontic Society [Internet]. 2018 [Consultado 29 de marzo del 2021]; 18(2). Disponible en DOI: https://doi.org/10.4103/jips.jips_258_17
27. Raszewski Z. Problems with working with acrylic resins-letter. Open Access J Sci [Internet]. 2020 [Consultado 29 de marzo del 2021] ; 4(4):131-133. DOI: <https://doi.org/10.15406/oajs.2020.04.00161>
28. Enriquez A, Zermeño M, Guizar J, Fandiño L. Comparative study in vitro of acrylic resins in fixed provisional prostheses. RR: Journal of Dental Sciences [Internet]. 2017 [Consultado 29 de marzo del 2021]; 5(4). Disponible en: <https://www.rroj.com/open-access/comparative-study-in-vitro-of-acrylic-resins-in-fixed-provisional-prostheses-.pdf>
29. Park D, Park J, Choi J, Kang E, Bae E, Jeon Y, Jeong C, Yun M, Huh J. Accuracy of several implant bite registration techniques: an in-vitro pilot study. Avd. Prosthodont [Internet]. 2017 [Consultado 1 de abril del 2021]; 9(5):341-9. Disponible en: <https://doi.org/10.4047/jap.2017.9.5.341>
30. Sayed A, Tamer O, Ahmad H. Effect of different bite recording materials on mounting accuracy of working cast. Al-Azhar Journal of Dental Science [Internet]. 2020 [Consultado 2 de abril del 2021]; 23(4): 347-353. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.21608/ajdsm.2020.44099.1118>
31. De Castro R, Moretti K, Joias R, Da Ana P, Joias R. Evaluation of the accuracy between splinting and non-splinting impression techniques for multiple implants.

- Rio de Janeiro Dental Journal [Internet]. 2018 [Consultado 2 de abril de 2021]; 3(3). Disponible en DOI: <https://doi.org/10.29327/24816.3.3-7>
32. Castro E, Matta C, Rivera E, Camere A. Utilización de modelo de trabajo pasivo en la confección de prótesis fija atornilladas de arco completo sobre implantes: Reporte de caso. Rev Estomatol Herediana [Internet] 2014 [Consultado 2 de abril de 2021]; 24(3): 186-193. DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v24i3.2136>
33. Iça B, Ozturk F, Ates B, Arslan M, Kelestemur U. Level of residual monomer released from orthodontic acrylic materials. Angle Orthodontist [Internet]. 2014 [Consultado 1 de abril de 2021]; 84(5): 862-7. Disponible en DOI: [10.2319/060713-435.1](https://doi.org/10.2319/060713-435.1)
34. Binti N, Pandian S. Reactions to acrylic resin in orthodontic patient. Research J Pharm and Tech [Internet]. 2019;12(3):1397-1402 [Consultado 1 de abril del 2021] Disponible en: DOI: [10.5958/0974-360X.2019.00233.6](https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00233.6)
35. Arenas C, Argueta L, García R, Martínez O, Camacho B, Rodriguez M. New Trends for the processing of Poly(Methyl Methacrylate) Biomaterial for Dental Prosthodontics. Intech [Internet]. 2017; 43-74 [Consultado 2 de abril del 2021] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.69066>
36. Cosmina L, Bortun C, Codruta A, Rusu L. Acrylates and their alternatives in dental applications. Intech [Internet]. 2017; 1:3-23 [Consultado 2 de abril del 2021] Disponible en <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.69010>
37. Rashid H, Sheikh Z, Vohra F. Allergic effects of the residual monomer used in denture base acrylic resins. Eur J Dent [Internet]. 2015 [Consultado 7 de marzo del 2021]; 9(4): 614-9. Disponible en: doi: [10.4103/1305-7456.172621](https://doi.org/10.4103/1305-7456.172621)
38. Ferro K, Driscoll C, Frolic M, Guckes A. Glossary of Prosthodontics Terms. J Prost. Dent [Internet] 2005 [Consultado el 3 de Abril del 2021]; 117(5): 32. Disponible en: https://www.academyofprosthodontics.org/lib_ap_articles_download/GPT9.pdf
39. Real Academia Española [Internet] España [Citado el 1 abril del 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/tiempo>
40. Ficha Técnica: Resina Acrílica Autopolimerizable Duralay, 2011 [Internet] Antioquia, Colombia: New Stetic S.A [Citado el 25 de Abril del 2021]. Disponible desde: <http://newstetic.s3-us-west>

2.amazonaws.com/newstetic/document_products/pdfs/257/ft_duracryl.pdf?1506617225

41. Ficha de datos de seguridad: Duralay Líquido [Internet] Illinois, USA. Reliance Dental Mfg [Citado el 25 de abril del 2021] Disponible desde: https://d2p3duacfnfxvs.cloudfront.net/dontalia-it/annexes/2172_MSDS_.pdf
42. Ficha Técnica Pattern Resin LS. GC Europe Inc. 2018 [Internet] Madrid, España. GC [Citado el 25 de abril del 2021] Disponible desde: https://cdn.gceurope.com/v1/PID/patternresin/manual/MAN_Pattern_Resin_-_Tips_and_Tricks_es.pdf
43. Ficha Técnica Pattern Resin LS. GC America Inc. 2018 [Internet] España [Citado el 6 de Abril del 2021] Disponible desde https://europe.gc.dental/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/patternresin/sds/SDS_Pattern_Resin_LS_Powder_ES.pdf
44. Astudillo D, Delgado A, Bellot C. Mechanical properties of provisional dental materials: A systematic review and meta-analysis. PLOS one [Internet]. 2018 [Citado 7 de marzo del 2021]; 13(2): e0193162. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193162>
45. Pereira I, Lima E. Evaluation of the marginal accuracy of provisional restorations made of acrylic resins. Brazilian Jof Oral Sciences [Internet]. 2019 [Citado el 1 de Junio 2021]; 18(0):e191404. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20396/bjos.v18i0.8655281>
46. Borges R, Alves T, Melo M, Lacerda R, Otaviano F, Vilela T. In vitro cytotoxicity of self-curing acrylic resins of different color. Dental Press J Orthod [Internet]. 2014 [Citado 7 de marzo del 2021]; 19(4):66-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/2176-9451.19.4.066-070.oar>

ANEXOS

Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Estabilidad Dimensional	Propiedad mecánico física de los materiales de impresión referida a la capacidad de mantener su tamaño y forma exactos después de cierto tiempo de almacenaje, temperatura y humedad relativa ³⁸	Modificación del diámetro de la resina acrílica medido con calibrador	—	Valor en milímetros obtenido por el calibrador digital	Cuantitativa De Razón
Resina Acrílica Autocurado	Cuerpo químico artificial derivado del Polimetil metacrilato (PMMA) curado en frío, con aplicación frecuente en la odontología. ¹⁴	Resina acrílica de autocurado más usadas en la odontología	—	Marcas de resinas acrílicas de autocurado: Pattern Resin y Duralay	Cualitativa Nominal
Tiempo	Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo. ³⁹	Tiempo necesario para la evaluación de la distorsión dimensional de las resinas acrílicas	—	<ul style="list-style-type: none"> - 20min - 24h - 48h - 7 días 	Cualitativa Nominal

ANEXO 4

Instrumento de Recolección de datos



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

INFORME DE ENSAYO N°		IE-042-2021	EDICION N° 2	Página 3 de 3	
Grupo 2		Acrílico Patter Resin			
Espécimen	Diámetro promedio (mm) 1 hora	Diámetro promedio (mm) 24 horas	Diámetro promedio (mm) 48 horas	Diámetro promedio (mm) 7 días	
1	6.02	6.01	6.01	6.01	
2	6.02	6.03	6.02	6.01	
3	6.00	6.00	6.00	6.00	
4	5.99	6.00	6.00	6.00	
5	5.99	6.00	6.00	6.00	
6	5.97	5.99	5.99	5.99	
7	5.98	5.99	6.00	5.99	
8	5.94	5.99	6.01	6.01	
9	5.96	5.97	5.99	6.00	
10	5.97	5.99	6.00	6.00	
11	5.97	5.97	5.98	5.98	
12	5.98	5.98	6.01	6.01	
13	5.97	6.00	6.01	6.01	
14	6.00	5.99	6.01	6.00	
15	5.98	5.98	6.01	6.01	
16	5.97	5.97	5.98	5.98	
17	5.94	5.94	5.95	5.95	
18	5.99	6.00	6.01	6.02	
19	5.98	6.01	6.02	6.02	
20	5.98	6.00	6.01	6.01	
7. CONDICIONES AMBIENTALES		TEMPERATURA: 22 °C HUMEDAD RELATIVA: 64 %			
8. VALIDÉZ DE INFORME		VÁLIDO SOLO PARA LA MUESTRA Y CONDICIONES INDICADAS EN EL INFORME			
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN					
ING. MECANICO					
LABORATORIO HTL CERTIFICATE					

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

INFORME DE ENSAYO N°		IE-042-2021	EDICION N° 2	Página 2 de 3
6. RESULTADOS GENERADOS				
Grupo 1		Acrílico Duralay		
Espécimen	Diámetro promedio (mm) 1 hora	Diámetro promedio (mm) 24 horas	Diámetro promedio (mm) 48 horas	Diámetro promedio (mm) 7 días
1	6.03	6.02	6.02	6.02
2	5.83	5.84	5.84	5.85
3	5.86	5.85	5.85	5.85
4	5.90	5.89	5.89	5.89
5	5.80	5.80	5.81	5.81
6	5.93	5.91	5.91	5.90
7	5.91	5.91	5.91	5.90
8	5.80	5.85	5.85	5.85
9	5.97	5.96	5.96	5.97
10	5.78	5.76	5.76	5.77
11	5.88	5.93	5.93	5.93
12	5.84	5.86	5.86	5.86
13	5.89	5.90	5.89	5.89
14	5.84	5.91	5.91	5.91
15	5.82	5.86	5.85	5.85
16	5.81	5.81	5.81	5.80
17	5.88	5.87	5.87	5.87
18	5.88	5.88	5.88	5.89
19	5.91	5.90	5.89	5.89
20	5.94	5.92	5.92	5.91

ANEXO 5

Calibración del instrumento de medición



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

INFORME DE ENSAYO N°	IE-042-2021	EDICION N° 2	Página 1 de 3
ENSAYOS DE DIMENSIONAMIENTO CIRCUNFERENCIAL EN MUESTRAS CILÍNDRICAS DE ACRÍLICO			
1. TESIS	"COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE DOS RESINAS PATRÓN DE ACRÍLICAS DE AUTOCURADO EN DISTINTOS TIEMPOS - IN VITRO"		
2. DATOS DEL SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	Dayana Haydee Rojas Diaz		
DNI	72967793		
DIRECCIÓN	Av. tomas valle 917		
DISTRITO	San Martin de Porres		
NOMBRE Y APELLIDOS	Allison Priscila Yuncar Fajardo		
DNI	47775955		
DIRECCIÓN	Calle Cádiz 338		
DISTRITO	Pueblo Libre		
3. EQUIPOS UTILIZADOS			
INSTRUMENTO	Vernier digital de 200mm		
MARCA	Mitutoyo		
APROXIMACIÓN	0.01mm		
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
FECHA DE INGRESO	27	Abril	2021
LUGAR DE ENSAYO	Boulevard Los Mirables Nro. 1319 Lote 48 Mz. M Urb. los Jardines Segunda Etapa San Juan de Lurigancho.		
CANTIDAD	2 Grupos		
DESCRIPCIÓN	Muestras de acrílicos odontológicos de 6mm diámetro x 4 mm altura		
IDENTIFICACIÓN	Grupo 1	Acrílico Duralay	
	Grupo 2	Acrílico Patter Resin	
5. REPORTE DE RESULTADOS			
FECHA DE EMISION DE INFORME	05	Mayo	2021

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

ANEXO 6

Constancia de Calibración de Resinas Acrílicas



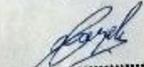
CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo, Rubén Angeles López con DNI N° 10151320. Magister en Estomatología, con N° ANR/COP 13112, de profesión Cirujano Dentista, desempeñándome actualmente como coordinador de la especialidad de Rehabilitación Oral en el Postgrado de la Universidad Científica del Sur.

Por medio de la presente hago constar que he capacitado y calibrado los estudiantes: Allison Yuncar Fajardo con el DNI 47775955, y Dayana Rojas Díaz con el DNI 72967793; con la finalidad de Validar el procedimiento de recolección de datos del Proyecto de Investigación titulado: "Comparación de la estabilidad dimensional de dos resinas patrón de acrílico autocurado en distintos tiempos, *in vitro*"

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Lima a los 27 días del mes de Abril del Dos mil veintiuno.

Mgr. : Rubén Angeles López
DNI : 10 15 1320
Especialidad : Rehabilitación Oral
E-mail : rubangelos76@yahoo.es


Rubén Angeles López
CIRUJANO DENTISTA
C.O.P. 13112 - REN. 1573

ANEXO 7

Autorización de Aplicación del Instrumento



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LML - 2020 - 027

Página 1 de 3

Fecha de emisión: 2020-07-13
 Fecha de expiración: 2021-07-13
 Expediente: LMC-2020-0505

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

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PIE DE REY

Marca : MITUTOYO
 Modelo : CD-8°CSX-B
 Serie : 12902617
 Identificación : ILML-090 (*)
 Alcance de indicación : 0 mm a 200 mm
 División de escala : 0,01 mm
 Tipo de indicación : Digital
 Procedencia : Brasil
 Ubicación : No Indica
 Fecha de Calibración : 2020-07-13

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

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

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

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

3. METODO DE CALIBRACIÓN:

- La calibración se realizó según el método directo usando el procedimiento PC-012 "Procedimiento de calibración de pie de rey", 5ta. Edición. Agosto 2012, SNM-INDECOPI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.
 Av. Lurigancho Nro. 1063, San Juan de Lurigancho - Lima.

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

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	18,1 °C	18,3 °C
Humedad Relativa	75 %HR	73 %HR

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Marca	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Bloques patrones	No Indica	PL-JGO-01	LLA-C-039-2019 Mayo 2019
DM-INACAL	Termohigrómetro	Traceable	PT-TH-01	LH-085-2019 Mayo 2019

Gerente de Metrología



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

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

© www.inmelab.pe / ventas@inmelab.pe

ANEXO 8

Constancia de ejecución con especialista en estadística

CONSTANCIA

La que suscribe, Jessika Corahua Ordoñez, identificada con DNI N° 23994596, Licenciado en matemáticas mención estadística, hago constar que he colaborado como especialista en el procesamiento estadístico de la investigación titulada: COMPARACION DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE DOS RESINAS PATRON DE ACRILICO AUTOCURADO EN DISTINTOS TIEMPOS – UN VITRO, de las Srtas. Rojas Díaz Dayana identificada con DNI N° 72967793 y Yuncar Fajardo Allison con DNI N° 47775955, egresadas de estomatología y estudiantes del Taller de Titulación para Universidades No Licenciadas de la Universidad Cesar Vallejo. La ejecución de la investigación fue realizada en Junio del 2021.

Se expide la presente a solicitud de las interesadas, para los fines que estimen convenientes.

 COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ
CONSEJO REGION CUSCO
Jessika Corahua Ordoñez
.....
Jessika Corahua Ordoñez
LIC. MAT. ESTAD.
COESPE: 1068

ANEXO 10

Cuadros del programa de SPSS

IBM SPSS Statistics Editor de datos

	acrílico	tiempo	diámetro	VBF													
1	Acrílico Duralay	1 hora	6,03														
2	Acrílico Duralay	1 hora	5,83														
3	Acrílico Duralay	1 hora	5,86														
4	Acrílico Duralay	1 hora	5,90														
5	Acrílico Duralay	1 hora	5,80														
6	Acrílico Duralay	1 hora	5,93														
7	Acrílico Duralay	1 hora	5,91														
8	Acrílico Duralay	1 hora	5,80														
9	Acrílico Duralay	1 hora	5,97														
10	Acrílico Duralay	1 hora	5,78														
11	Acrílico Duralay	1 hora	5,88														
12	Acrílico Duralay	1 hora	5,84														
13	Acrílico Duralay	1 hora	5,89														
14	Acrílico Duralay	1 hora	5,84														
15	Acrílico Duralay	1 hora	5,82														
16	Acrílico Duralay	1 hora	5,81														
17	Acrílico Duralay	1 hora	5,88														
18	Acrílico Duralay	1 hora	5,88														
19	Acrílico Duralay	1 hora	5,91														
20	Acrílico Duralay	1 hora	5,94														
21	Acrílico Duralay	24 horas	6,02														
22	Acrílico Duralay	24 horas	5,84														
23	Acrílico Duralay	24 horas	5,85														
24	Acrílico Duralay	24 horas	5,89														
25	Acrílico Duralay	24 horas	5,80														
26	Acrílico Duralay	24 horas	5,91														
27	Acrílico Duralay	24 horas	5,91														
28	Acrílico Duralay	24 horas	5,87														

IBM SPSS Statistics Editor de datos

	acrílico	tiempo	diámetro	VBF													
68	Acrílico Duralay	7 días	5,85														
69	Acrílico Duralay	7 días	5,97														
70	Acrílico Duralay	7 días	5,77														
71	Acrílico Duralay	7 días	5,93														
72	Acrílico Duralay	7 días	5,86														
73	Acrílico Duralay	7 días	5,89														
74	Acrílico Duralay	7 días	5,91														
75	Acrílico Duralay	7 días	5,85														
76	Acrílico Duralay	7 días	5,80														
77	Acrílico Duralay	7 días	5,87														
78	Acrílico Duralay	7 días	5,89														
79	Acrílico Duralay	7 días	5,89														
80	Acrílico Duralay	7 días	5,91														
81	Acrílico Patter Resin	1 hora	6,02														
82	Acrílico Patter Resin	1 hora	6,02														
83	Acrílico Patter Resin	1 hora	6,00														
84	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,99														
85	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,99														
86	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,97														
87	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,98														
88	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,94														
89	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,96														
90	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,97														
91	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,97														
92	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,98														
93	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,97														
94	Acrílico Patter Resin	1 hora	6,00														
95	Acrílico Patter Resin	1 hora	5,98														

ANEXO 11

Hipotesis General

Formulación de Hipótesis General:

H₀: No existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional del acrílico autocurado Duralay y acrílico autocurado Pattern Resin en los diferentes tiempos.

H_a: Existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional del acrílico autocurado Duralay y acrílico autocurado Pattern Resin en los diferentes tiempos.

Determinación del Estadígrafo a Emplear

Mediante la prueba t-de Student para muestras independientes, se determinó si existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional entre el acrílico autocurado Duralay y acrílico Pattern Resin en los diferentes tiempos.

		95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig.* (bilateral)
Acrílico		Inferior	Superior	
1 hora	Acrílico Duralay	-0.13580	-0.07420	0.000*
	Acrílico Patter resin			
24 horas	Acrílico Duralay	-0.13718	-0.08082	0.000*
	Acrílico Patter resin			
48 horas	Acrílico Duralay	-0.14757	-0.09243	0.000*
	Acrílico Patter resin			
7 días	Acrílico Duralay	-0.14676	-0.09224	0.000*
	Acrílico Patter resin			

* Prueba t de student

Fuente: Base de datos de los autores

Dado que, al comparar la estabilidad dimensional entre el acrílico autocurado Duralay y acrílico Pattern Resin en los diferentes, mediante la prueba T-de Student, se obtuvo un nivel de significancia $p=0.000$ ($p<0.05$) entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, existe diferencia significativa en la estabilidad dimensional del acrílico autocurado Duralay y acrílico autocurado Pattern Resin en los diferentes tiempos.

ANEXO 12

Fotografías 1: Pattern Resin



Resina Acrílica Pattern Resin LS, marca GC.
Polímero de 30g y monómero de 31.5 ML

Fotografías 2: Duralay



Resina Acrílica Duralay, marca Reliance.
Polímero de 28g y monómero de 30 mL

Fotografías 3:

DURALAY		
Especimen	Hora de Colocación en el Patrón	Hora de Retiro del Patrón
1	1:20	1:24
2	1:27	1:31
3	1:34	1:37
4	1:39	1:43
5	1:44	1:48
6	1:54	1:58
7	1:59	2:03
8	2:04	2:08
9	2:09	2:13
10	2:15	2:19
11	2:21	2:25
12	2:27	3:01
13	3:02	3:06
14	3:07	3:11
15	3:12	3:16
16	3:17	3:21
17	3:22	3:26
18	3:27	3:31
19	3:31	3:35
20	3:36	3:40

Llenado de fichas para la colocación de las horas referenciales.

PATTERN RESIN		
Especimen	Hora de colocación en el Patrón	Hora de Retiro del Patrón
1	3:42	3:47
2	3:49	3:52
3	3:54	3:57
4	4:00	4:03
5	4:03	4:06
6	4:08	4:11
7	4:12	4:15
8	4:16	4:19
9	4:20	4:23
10	4:24	4:27
11	4:30	4:33
12	4:34	4:37
13	4:38	4:41
14	4:42	4:45
15	4:48	4:51
16	4:52	4:57
17	4:58	5:01
18	5:02	5:05
19	5:06	5:09
20	5:10	5:13

Fotografía 4: Patrón de Acero



Se observa el patrón de acero de 6x4mm utilizado para la confección de los discos de resina acrílica de autocurado (ISO 4049)

Fotografía 5: Vernier Digital



Calibrador o Vernier digital, marca Mitutoyo

Fotografía 6: Con el especialista, el Dr. Rubén Ángeles



Fotografía 7: Cucharas Medidoras

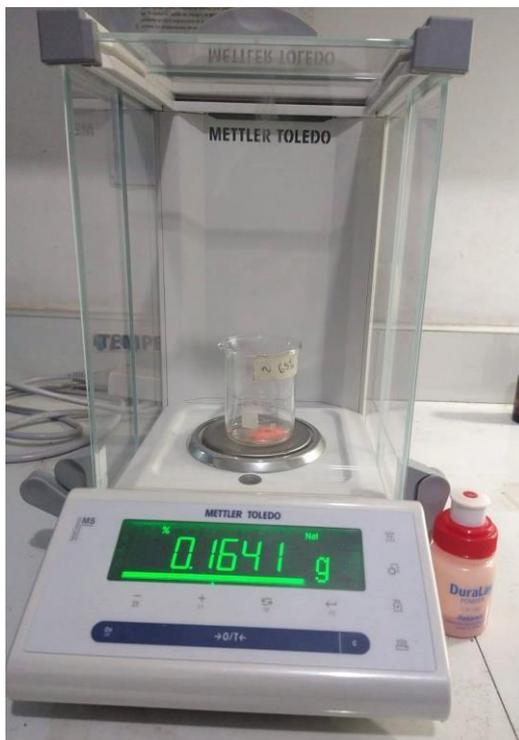


Proporción de monómero y polímero,
utilizando una cuchara medidora.
Monómero equivalente a 6 gotas.

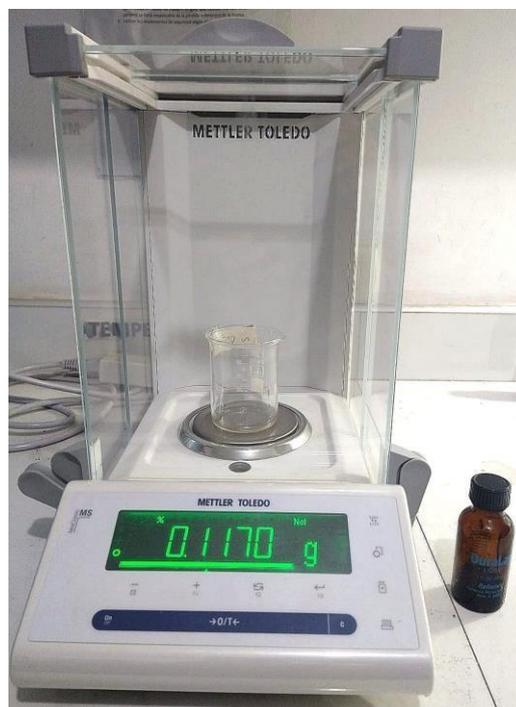


Proporción de polímero en un vaso
dappen.

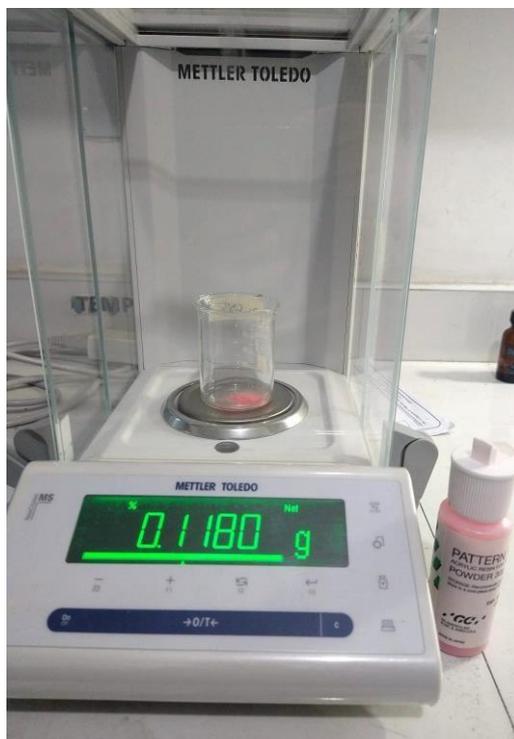
Fotografía 8: Medición de Duralay en balanza



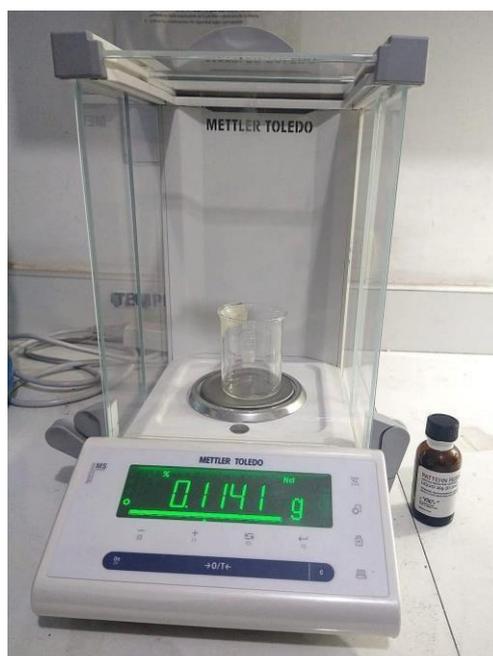
Pesado del polímero Duralay.



Fotografía 9: Medición de Pattern Resin en balanza



Pesado del polímero Pattern Resin.



Pesado del monómero Pattern Resin (una cuchara medidora - 6 gotas)

Fotografías 10: Preparación de la mezcla



Añadiendo 6 gotas de monómero al polímero.



Mezcla de polvo y líquido

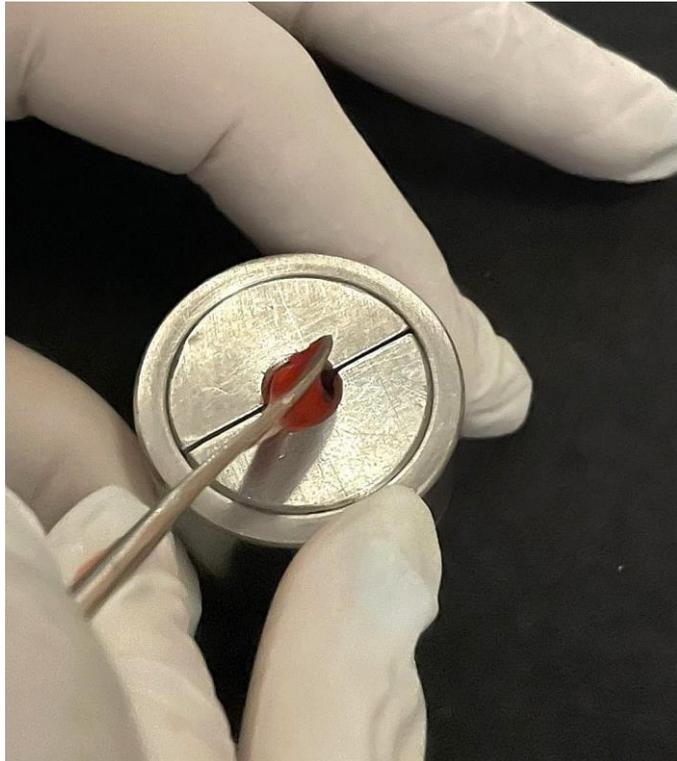


Textura final de la mezcla de resina acrílica Duralay



Textura final de la mezcla de resina acrílica Pattern Resin

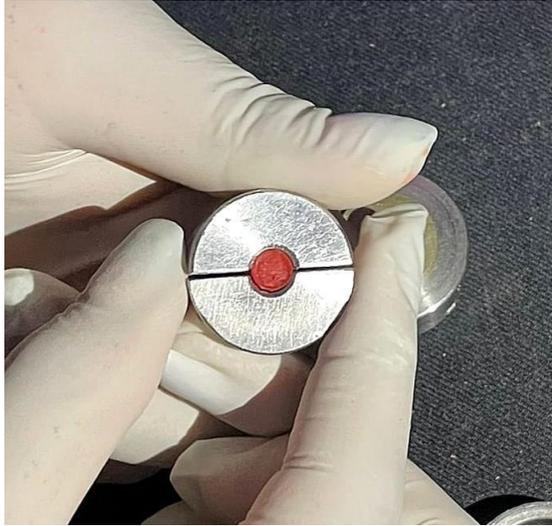
Fotografía 11: Procedimiento de vaciado y retiro de los discos



Colocación de la mezcla en el patrón de acero



Mezcla en el patrón de acero



Retiro del disco de resina acrílica Duralay, posterior a su polimerización



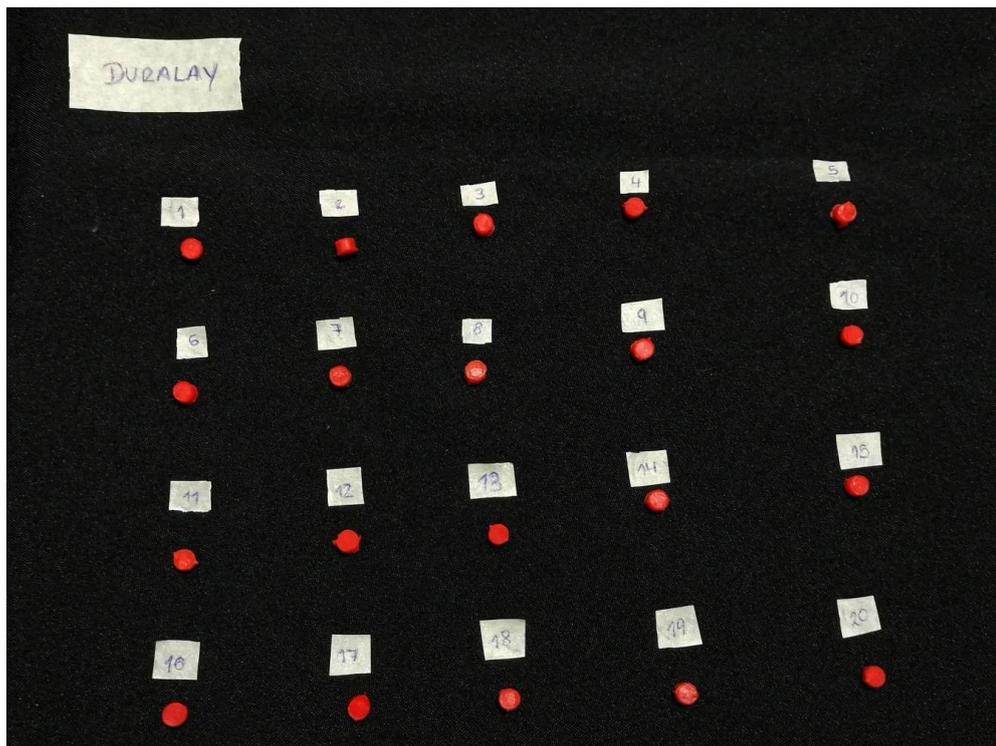
Fotografias 12: Discos de Resina Acrilica



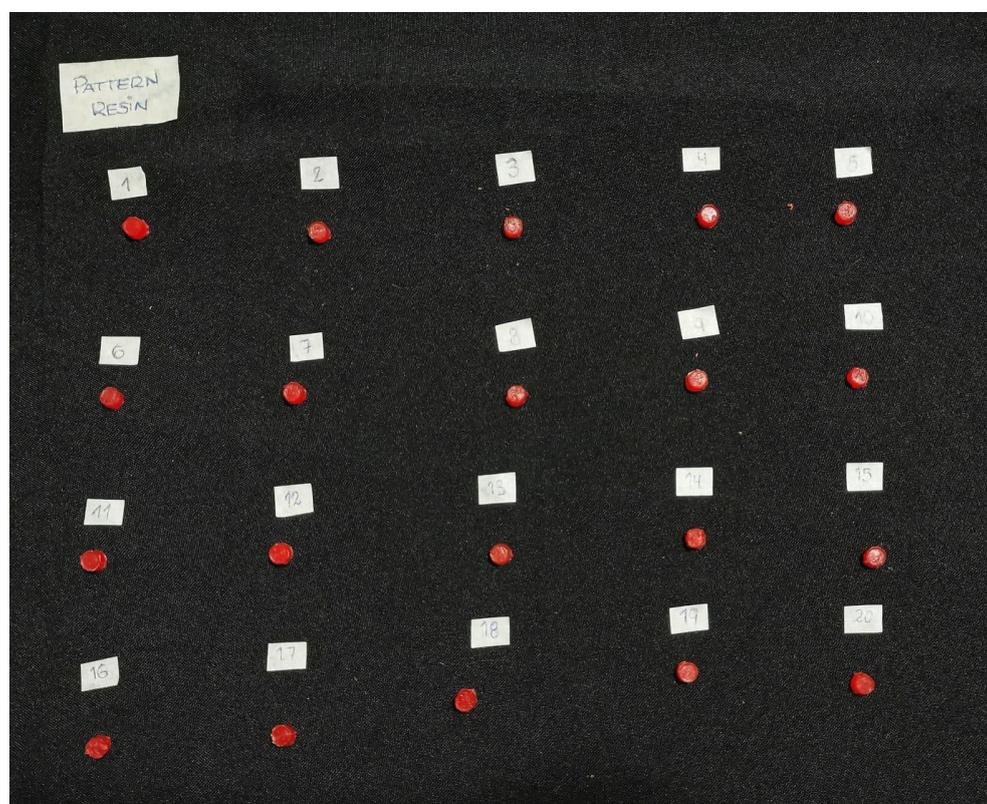
Disco de resina acrílica Pattern Resin



Disco de resina acrílica Duralay



Vista de los 20 discos de resina acrílica Duralay



Vista de los 20 discos de resina acrílica Pattern Resin

Fotografías 13: Ingeniero realizando mediciones con el Vernier



Ingeniero realizando las mediciones de los discos con el Vernier Digital.

