



Estudio comparativo de los cambios dimensionales en la conservación de los patrones de núcleo en seco y húmedo elaborados en Pattern resin, Resin74 y Duralay.

Kelvy Norvelly Castro Vargas

Yenny Andrea Chimonja Castro

Fahiber David Ladino Bustos

Laura Daniela Guzmán Trujillo

Universidad Antonio Nariño

Programa Odontología

Facultad de Odontología

Neiva, Colombia

2022

Estudio comparativo de los cambios dimensionales en la conservación de los patrones de núcleo en seco y húmedo elaborados en Pattern resin, Resin 74 y

Duralay.

Kelvy Norvelly Castro Vargas

Yenny Andrea Chimonja Castro

Fahiber David Ladino Bustos

Laura Daniela Guzmán Trujillo

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Odontólogo

Director (a) Temático:

Dr. Juan Jaime Castro Solano

Director metodológico (a):

Dra. Claudia García MSc

Línea de Investigación:

Promoción y Prevención en Salud Oral.

Universidad Antonio Nariño

Programa Odontología

Facultad de Odontología

Neiva, Colombia

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado

Cumple con los requisitos para optar

Al título de _____.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Neiva, 28 de septiembre de 2022

Contenido

Pág.

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción	11
1. Antecedentes.....	13
2. Planteamiento del problema	18
3. Justificación.....	20
4. Objetivos.....	22
4.1. <i>General</i>	22
4.2. <i>Específicos</i>	22
5. Marco teórico	23
5.1. <i>Resinas acrílicas</i>	23
5.2. <i>Clasificación de las resinas acrílicas</i>	23
5.2.1. <i>Resinas de autocurado</i>	23
5.2.2. <i>Resinas de termocurado</i>	23
5.2.3. <i>Resinas de fotocurado</i>	24
5.3. <i>Composición de resinas acrílicas</i>	24
5.4. <i>Pattern resin</i>	26
5.5. <i>Resin74</i>	26
5.6. <i>Duralay</i>	27
6. Diseño metodológico	28
5.7. <i>Tipo de estudio</i>	28
5.8. <i>Población y muestra</i>	28
5.9. <i>Criterios</i>	28
5.9.1. <i>De inclusión</i>	28

5.9.2. <i>Criterios de exclusión.</i>	29
5.10. <i>Toma de la muestra, Procesamiento de la muestra.</i>	29
5.10.1. <i>Protocolo de Endodoncia</i>	29
5.10.2. <i>Protocolo de elaboración de patrón de núcleo técnica directa:</i>	33
5.11. <i>Análisis de los datos</i>	34
7. Resultados	35
7.1. <i>Preparación muestras: día 17 de mayo.</i>	35
7.2. <i>Preparación muestras: día 19 de mayo.</i>	41
7.3. <i>Preparación muestras: día 21 de mayo.</i>	44
7.4. <i>Preparación muestras: día 23 de mayo.</i>	47
7.5. <i>Distribución de frecuencias</i>	49
7.6. <i>Análisis de varianza</i>	52
8. Discusiones	57
9. Conclusiones	59
10. Anexos	60
11. Referencias Bibliográficas	63

Lista de Figuras

	Pág.
Figura. 1. Medición de premolar para muestra de Pattern Resin.....	31
Figura. 2. Medición de premolar para muestra de Resin 74	31
Figura. 3. Medición de premolar para muestra de Duralay	32
Figura. 4 Pasos elaboración patrón de núcleo.....	333
Figura. 5. Resin 74- seco 1, 2 y 3.....	35
Figura. 6. Resin 74- Húmedo 1, 2 y 3.....	36
Figura. 7. Pattern Resin Seco 1, 2 y 3.....	37
Figura. 8. Pattern Resin Húmedo 1,2 y 3.....	38
Figura. 9. Duralay Seco 1, 2 y 3	39
Figura. 10. Duralay Húmedo 1,2 y 3	40
Figura. 11. Resin 74 Seco 1 y Húmedo 2 a los días de su fabricación.	41
Figura. 12. Pattern Resin Seco 1 y Húmedo 4 a los días de su fabricación.	42
Figura. 13. Duralay Seco 1 y húmedo 2 a los días de su fabricación.	443
Figura. 14. Resin 74 Seco 1 y húmedo 5 a los cuatro días de su fabricación.	44
Figura. 15. Pattern Resin Seco 1 y húmedo 2 a los cuatro días de su fabricación.....	45
Figura. 16. Duralay Seco 1 y húmedo 2 a los cuatro días de su fabricación.	46
Figura. 17. Resin 74 Seco 1 y húmedo 2, a los seis días de su fabricación.	47
Figura. 18. Patter Resin Seco 1 y húmedo 2, a los seis días de su fabricación.....	48
Figura. 19. Duralay Seco 1 y húmedo 2, a los seis días de su fabricación.	49

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Composición resinas acrílicas.....	24
Tabla 2. tabla de frecuencias según tipo de resina.....	49
Tabla 3. Distribución de frecuencias, variable topográfica	50
Tabla 4. Distribución de frecuencias, variable topográfica	51
Tabla 5. Distribución de frecuencias, variable tiempo	51
Tabla 6. Anova en función tipo de resina vs tiempo.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Anova en función del tipo de resina vs tipo de conservación....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Anova en función del tipo de resina vs topografía	¡Error! Marcador no definido.

(Dedicatoria)

A Dios en primera instancia, que todo lo guía con su amor y fe; nuestros Padres y familiares quienes nos han visto crecer como personas y a nivel profesional.

Agradecimientos

Queremos hacer un agradecimiento muy especial a la Dra. Claudia Lorena García Rojas MSc, el **Dr. Juan Jaime Castro Solano** por sus valiosos e inagotables consejos para la terminación de esta tesis; a la Universidad Antonio Nariño, por permitirnos ser parte de este gran proceso de formación; a los amigos más cercanos que nos apoyaron y a todos y cada uno que de una u otra forma participaron directa o indirectamente en su ejecución; no sobra decir gracias a nuestros compañeros por su colaboración en el estudio.

Resumen

Introducción: Los avances más importantes en la restauración de dientes, están relacionados con el uso de materiales como resinas los cuales deben garantizar la durabilidad y calidad de los materiales empleados en esta actividad. **Objetivo:** Evaluar los cambios mediante las variables de conservación, tiempo y el material de elaboración de los patrones de núcleo fabricados en Pattern resin, Resin 74 y Duralay en húmedo y seco.

Materiales y métodos: Experimental, se realizará un estudio in vitro de patrones de núcleo de tres marcas más utilizadas en el ámbito clínico a nivel nacional y compararlas según las variables de conservación, tiempo y el material de fabricación, la muestra esta constituida por 18 muestras de patrón de núcleo in vitro que serán elaboradas sobre dientes naturales (Premolares). **Resultados:** no hay diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de resina y el tiempo, el tipo de conservación y la topografía del diente.

Conclusiones: los cambios dimensionales no se presentan en el proceso operatorio de las resinas; puede ocurrir en el laboratorio origen.

Palabras clave: Resina acrílica, Pattern resin, Resin 74, Duralay.

Abstract

Introduction: The most important advances in the restoration of teeth, are related to the use of materials such as resins which should guarantee the durability and quality of the materials used in this activity. Objective: To evaluate the changes by means of the variables of conservation, time and processing material of the core patterns made of Pattern resin, Resin 74 and Duralay in wet and dry conditions. Materials and methods: Experimental, an in vitro study of core patterns of three brands most used in the clinical field at national level will be carried out and compared according to the variables of conservation, time and the material of manufacture, the sample is constituted by 18 samples of in vitro core pattern that will be elaborated on natural teeth (Premolars).Results: There are no statistically significant differences between the type of resin and the time, the type of conservation and the topography of the tooth. Conclusions: dimensional changes do not occur in the operative process of the resins; they can occur in the origin laboratory.

Keywords: Acrylic resin, Pattern resin, Resin 74, Duralay.

Introducción

Uno de los avances más importantes en la restauración de dientes, está relacionado con el uso de materiales que garanticen la durabilidad, calidad de la pieza trabajada, y una estética cuyos resultados satisfagan los requerimientos y expectativas de los pacientes en la colocación de piezas que sean lo más natural posible, lo cual permite asegurar unas condiciones de vida sin consecuencias psicológicas.

Pese a los diferentes tipos de materiales empleados para restauración, la durabilidad en el tiempo y su apariencia, éste es uno de los avances más importantes en la restauración de dientes, está relacionado con el uso de materiales que garanticen la durabilidad, calidad de la pieza trabajada, y una estética cuyos resultados satisfagan los requerimientos y expectativas de los pacientes en la colocación de piezas que sean lo más natural posible, lo cual permite asegurar unas condiciones de vida sin consecuencias psicológicas.

La pertinencia del desarrollo del proyecto implica en poder determinar las variaciones en función de las dimensiones por parte de las diferentes resinas analizadas; de igual forma su utilidad se basa en poder proporcionar un documento que sirva como fuente de consulta en relación al uso de materiales propuesto en la investigación y en cuanto el nivel de conocimiento que debe tener el profesional en odontología sobre las propiedades de los mismos, para garantizar al paciente opciones de tratamiento efectivas.

El documento presentado contiene el desarrollo de un marco referencia, orientado a establecer principios básicos sobre núcleos , resinas Pattern resin, Resin74 y Duralay, la presentación de objetivos, justificación, una contextualización del problema que origina la investigación, una metodología, unos resultados y el proceso final que comprende

discusiones, conclusiones y recomendaciones como aporte al conocimiento del profesional odontólogo; teniendo en consideración que esta investigación tiene como gran finalidad buscar el beneficio de los pacientes.

1. Antecedentes

Dentro del proceso de diseño de la investigación, los antecedentes son un componente clave para entender no solo la naturaleza del problema, si no dimensionar el impacto y los avances actuales a nivel teórico y científico desarrollados sobre el tema de investigación; algunos de estos antecedentes empleados para entender el contexto sobre el cual se desarrolla el proyecto son:

Gibbs et al. (2020), en su investigación indico que la estabilidad dimensional, en particular la contracción por polimerización, de las resinas patrón de núcleo afecta la precisión de la fabricación de prótesis de implante. Las resinas patrón de fotopolimerización introducidas recientemente son fáciles de usar, pero es necesario determinar su contracción y compararla con las resinas patrón de autopolimerización tradicionales; el método empleado parte de la prueba de dos resinas patrón autopolimerizantes (DuraLay, GC Patternn resin) y 2 fotopolimerizantes (PrimoPatternn LC Gel, PrimoPatternn LC Paste); la muestra empleada fue de 10 para cada grupo. La contracción por polimerización se determinó midiendo el cambio en las dimensiones del área con análisis de imágenes. Se calculó el porcentaje de contracción volumétrica y los resultados se analizaron estadísticamente con ANOVA, seguido de la prueba post hoc de Student-Newman-Keuls ($\alpha=.05$); los resultados indicaron que la contracción volumétrica de PrimoPatternn LC Paste fue significativamente mayor que la de los otros 3 materiales (Gibbs & Tantbirojn, 2015).

Tsuka et al (2018), indica que las condiciones de polimerización de una resina autopolimerizante afectan sus propiedades físicas y, en el consultorio, se usan comúnmente 3 métodos diferentes: enfriamiento en agua fría, calentamiento en agua tibia y calentamiento en agua caliente. Sin embargo, los efectos de la temperatura de polimerización sobre las

propiedades fisicomecánicas de la resina de autopolimerización no están claros. El método empleado incluye un experimento para simular una técnica directa comúnmente utilizada para la fabricación de coronas provisionales. Las muestras de resina de autopolimerización se prepararon de acuerdo con la proporción de polvo a líquido recomendada por el fabricante y se remojaron en agua a 13 °C, 37 °C o 60 °C durante 2 minutos para moldear la resina hasta que se completó la polimerización 4 minutos después de mezclar. La contracción, la tasa de absorción de agua, la rugosidad de la superficie, el monómero residual y la resistencia a la flexión se midieron inmediatamente después de la polimerización y después de 1, 3 y 7 días en agua destilada a 37°C. Las diferencias entre estas propiedades entre los 3 grupos de temperaturas diferentes se analizaron estadísticamente usando ANOVA de 1 vía y la prueba de diferencia significativa honesta de Tukey ($\alpha=.05$); el estudio concluye que la temperatura ambiental durante la polimerización en el sillón dental de la resina autopolimerizante afectó las propiedades fisicomecánicas de contracción, tasa de absorción de agua, rugosidad de la superficie, monómero residual y resistencia a la flexión (Morita, Tsuka, & Kato, 2018).

En el año 2014 Maricela Vallejo-Labrada, Andrés Salas, realizan un estudio que se centra en analizar la preservación y restauración de dientes debilitados radicularmente se ha considerado como un procedimiento poco predecible debido a que existen factores que predisponen al fracaso, llamado Fracture resistance of weak teeth with compromised roots rehabilitated with different materials. El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia a la fractura de dientes debilitados radicularmente reconstruidos con ionómero de vidrio en combinación con diferentes retenedores comparados con raíces debilitadas sin refuerzo radicular. El estudio fue realizado con 60 premolares unirradiculares con similares características fueron seleccionados y divididos aleatoriamente en 6 grupos, 30 dientes

fueron internamente debilitados a 1 mm y posteriormente reforzados con ionómero de vidrio. Los especímenes fueron sometidos a carga compresiva en una máquina de ensayos universal Instron con una angulación de 45°. Posteriormente se identificaron los sitios de fractura con ayuda de una lupa 4X de lente convergente a una distancia de 25 cm y se concluyó que la conservación de la estructura dentaria es más importante que el tipo de refuerzo con materiales dentales. Las características físicas y químicas de los ionómeros permiten su empleo en zonas de socavado, sin aumentar la resistencia compresiva final de la estructura dentaria, brindando únicamente estabilidad del retenedor.

Miki Hori, Tadasuke Hori, Hironao Sekine, Akimichi Miki, Kotaro Fujimoto y Tatsushi Kawai en 2019 realizaron un estudio experimental donde compararon la tasa de contracción de polimerización de una resina de patrón Low-shrinkage Patternn Resin (PRK; PRK101, GC, Tokyo, Japan) donde los grupos de control fueron las resinas patrón disponibles comercialmente GC Patternn Resin (GPR; GC) y Pi-Ku Plast (PIK; Bredent, Senden, Alemania). Fixpeed (FIX; GC). Se realizaron quince mediciones repetidas para cada material. Los datos fueron analizados estadísticamente y se realizaron comparaciones múltiples utilizando la prueba de Tukey Kramer con el nivel de significancia establecido en $p < 0,05$. Las mediciones de la contracción de polimerización lineal se realizaron usando un dilatómetro (CUSTRON, AcroEdge, Osaka, Japón) con un medidor de desplazamiento láser cada material se produjo siguiendo las instrucciones de los fabricantes y luego se dividieron en tres grupos. Las muestras del grupo I se dejaron sin tratar. A las muestras del grupo (GII) se le administró un tratamiento posterior a la polimerización mediante irradiación con microondas. En el grupo (GIII), las muestras se sometieron a inmersión en agua a 55°C (resinas de revestimiento-10min; resina base de prótesis L-60min). La morfología del polvo

y el tamaño de las partículas se observaron mediante el uso de microscopía electrónica de barrido (SEM) y un programa personalizado en Python utilizando funciones OpenCV para el procesamiento de imágenes. los resultados concluyeron que la nueva resina patrón (PRK) mostró una contracción significativamente menor que la resina Patternn resin (GPR), pero la resina acrílica autopolimerizante Fixpeed (FIX) que incluía un relleno inorgánico y la resina PIK que contenía una pequeña cantidad de relleno inorgánico (PIK) exhibieron una contracción similar a la resina (PRK). Los monómeros que mostraban una baja contracción, PRK, PIK y FIX, incluían moléculas grandes con varios dobles enlaces, y la proporción de abundancia de monómero a volumen era pequeña; por tanto, la concentración de dobles enlaces reactivos fue menor en estas muestras que en GPR. Controlar la contracción reduciendo la cantidad de dobles enlaces tiene limitaciones.

Marianna Gaint, diciembre del 2014, Una técnica indirecta para fabricar un poste personalizado reforzado con fibra y una restauración de núcleo, los postes de fibra de carbono o vidrio pueden proporcionar diferentes alternativas a los postes metálicos por su comportamiento biomimético y su estética favorable a la hora de colocar coronas cerámicas, entre los núcleos prefabricados y los núcleos colados fundidos tienen gran diferencia debido a la retención comprometida dentro de los canales radiculares. El poste y el núcleo de oro fundido se han considerado estándar debido a su excelente tasa de éxito, pronóstico favorable a largo plazo y buena adaptación.

Los sistemas pueden proporcionar una alternativa de los postes colados o prefabricados, estos sistemas de postes se han desarrollado con un módulo de valores de elasticidad más cercano al de la dentina humana, distribuyendo las tensiones de manera más uniforme a lo largo de la raíz y provocando fallas más catastróficas, en los postes fundidos

cuando el espesor del cemento y la contracción de polimerización que lo acompañan se reduce y se puede ofrecer una mayor posibilidad de interacción química y unión química para lograr una base favorable.

En el año 2007, Sao Paulo State University, publicaron un artículo llamado Residual monomer of reline acrylic resins Effect of water-bath and microwave post-polymerization treatments, nos hablan de la composición de estos materiales durante la reacción de polimerización de las resinas acrílicas, la conversión del monómero en polímero no es completa ya que en la resina polimerizada quedan cantidades variables de monómero libre o sin reaccionar, el monómero residual es un plastificante conocido y afecta las propiedades físicas y mecánicas de las resinas acrílicas, se ha informado que se podría lograr una disminución en el contenido de polímero sumergiendo las resinas acrílicas en agua caliente o usando radiación de microondas, ellos concluyeron que los tratamientos de post polimerización con baño de agua caliente y con irradiación de microondas son métodos potenciales para reducir el contenido de monómero residual de las resinas acrílicas.

2. Planteamiento del problema

Durante el proceso de fabricación de los núcleos interradiculares, se encuentran factores determinantes que producen alteraciones en la estructura a la hora de colocarlo dentro del conducto radicular, lo que impide una correcta adaptación, identificando así, factores como, las diferentes presentaciones comerciales de los materiales de fabricación, la conservación del patrón de núcleo en recipiente con agua o en seco, el cual es llevado al laboratorio y en donde se da un tiempo de conservación que puede alterar la resina obligando a volver a fabricar el patrón de núcleo.

De acuerdo con lo anterior se pone a prueba las características de los materiales de diferentes casas comerciales evaluando la composición, facilidad de manejo y el resultado final que cada una presenta.

Teniendo en cuenta los posibles errores en el manejo de los materiales de impresión de conducto, se puede decir que, las burbujas que se forman en la superficie del material durante la impresión del conducto, las capas superficiales o residuos del material que pueden alterar la anatomía de la impresión y la baja resistencia estructural del material, luego de polimerizar, lo que causa fracturas o pérdida de la continuidad del patrón de núcleo.

De acuerdo con la literatura no existe un estudio centrado en los materiales acrílicos de impresión en el que se presenta una comparación entre la fabricación de un poste anatómico desde la conservación, el tiempo y el tipo de material de fabricación de los patrones de núcleo.

1.1 Formulación del problema

De acuerdo con el contexto anterior surge la siguiente pregunta de investigación

¿Qué cambios en función de la conservación, tiempo y el material presentan las resinas

Patternn resin, Resin 74 y Duralay en húmedo y seco?

3. Justificación

Hoy en día es importante que los odontólogos se encuentren actualizados sobre los materiales que utilizan en la práctica clínica, identificando propiedades, ventajas, desventajas y manipulación, pero, sobre todo, aplicar estos conocimientos cuando se realizan diferentes tratamientos en nuestros pacientes.

En lo que respecta a las resinas son materiales restauradores frecuentemente empleados en la consulta odontológica, para la restauración de dientes anteriores, al ser opción adecuada en busca de estética natural (Ramirez, 2018).

Sin embargo, es común que el patrón de núcleo, presente ciertas deficiencias, sobre todo a nivel de contracción de polimerización, surgiendo mejoras en su manejo, nuevas técnicas de aplicación tanto en sus propiedades físicas y mecánicas permitiendo que las restauraciones de resina acrílicas sean considerada confiable a la hora de un tratamiento clínico.

Actualmente, el manejo de los postes anatómicos colados se adecúa de manera más exitosa que los núcleos prefabricados; presentan mayor resistencia al desalojo por su adaptación al conducto radicular, debido a su forma cónica, que le brindan adaptación, pero denota su característica de ser fáciles de desalojar del conducto. Esto impide que su manejo a comparación de otras técnicas disminuya. Viendo esto, y entendiendo la relevancia que existe en el estudio comparativo de las características durante su uso, es importante identificar aquellos sesgos, que se pueden ver, cuando se confecciona los núcleos colados en diferentes materiales acrílicos, ya sea identificar la duración y el ambiente propicio para obtener una mayor precisión y derivar un patrón de núcleo reflejado en la adaptación de una restauración.

La finalidad de este estudio es identificar los mejores resultados entre las variables en comparación de los diferentes materiales, evaluando las propiedades en sus diferentes presentaciones comerciales, el tiempo en sus distintas prolongaciones y su medio de conservación en dos ambientes opuestos, para la elaboración de patrones de núcleo en el ámbito clínico y académico; teniendo en cuenta el resultado de este estudio, se obtendrá la evidencia clínica sobre las alteraciones existentes que se presentan en el transcurso efectuado de cada variable, y demostrando el efecto que tiene cada uno de estos, durante la fabricación de los postes anatómicos colados.

4. Objetivos

4.1.General

Evaluar los cambios mediante las variables de conservación, tiempo y el material de elaboración de los patrones de núcleo fabricados en Pattern resin, Resin 74 y Duralay en húmedo y seco.

4.2.Específicos

- Identificar el tiempo máximo de estabilidad dimensional de cada muestra.
- Determinar el material de impresión de conductos con la mayor resistencia a las posibles distorsiones.
- Comprobar si existe o no alteraciones estructurales de los patrones de núcleo, en la conservación de húmedo y seco.

5. Marco teórico

5.1. Resinas acrílicas

El acrílico es un material plástico, que tiene propiedades inigualables por otros materiales dentales, ya que puede ser utilizado para la confección de prótesis totales, prótesis parciales, férulas, aparatos de ortodoncia, porta impresiones, construcción de placas base, coronas provisionales, dientes artificiales para uso protésico, entre otros.

5.2. Clasificación de las resinas acrílicas

Las resinas acrílicas pueden clasificarse desde varios puntos de vista:

De acuerdo con el tipo de curado

5.2.1. Resinas de autocurado.

Se denomina también resinas acrílicas de fraguado en frío, autofraguables o autopolimerizables. La activación química se lleva a cabo mediante la adición al líquido (es decir al monómero) de una amina terciaria, como es la dimetil-para- toluidina. Tras mezclar el polvo y el líquido, la amina terciaria causa la descomposición del peróxido de benzoílo, por lo que se producen radicales libres que inician la polimerización. Se presenta comercialmente en polvo y líquido

5.2.2. Resinas de termocurado.

Se denominan también resinas acrílicas termopolimerizables, son aquellas que para la polimerización es necesaria la energía térmica que puede obtenerse empleando un baño de agua caliente o un horno microondas. Se presenta comercialmente en polvo y líquido.

5.2.3. Resinas de fotocurado.

Es una resina para bases protésicas activable con luz visible. Este material ha sido descrito como una resina compuesta que posee una matriz de dimetacrilato de uretano, sílice microfino y monómeros de resina acrílica de alto peso molecular. Se incluyen perlas de resina acrílica como relleno orgánico. La luz visible es el activador, mientras que la canforoquinona actúa como iniciador de la polimerización. El único componente de la resina para la base protésica se suministra en forma de lámina y de rollo, y se empaqueta en bolsas preservadas de la luz para evitar una polimerización no deseada.

5.3. Composición de resinas acrílicas

La composición de las resinas acrílicas tanto en polvo como en líquido se indican a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Composición resinas acrílicas

Polvo Líquido	Líquido
Esferas de polímero (poli metil metacrilato) o copolímeros (metacrilato de etilo o de butilo)	Monómero (metil metacrilato)
Iniciador (Peróxido de benzoilo)	Inhibidor (hidroquinona)
Pigmentos (Sulfuro de mercurio, sulfuro de cadmio, selenuro de cadmio).	Activador (Aminas Orgánicas) *
Opacificadores	Plastificante
Plastificante	Agente de enlace
Fibras Orgánicas Teñidas	

Fuente: (BAIXARDOC, 2022)

POLÍMERO: El más utilizado para las resinas acrílicas es el polimetilmetacrilato (metacrilato de metilo), el cual puede ser modificado con pequeñas cantidades de metacrilato de etilo, butilo o alquilo, para conseguir un producto más resistente a la fractura y al impacto. En las resinas fluidas la diferencia no es la composición química, sino que el polvo está formado por partículas más finas para facilitar el vaciado.

MONÓMERO: el monómero, líquido de las resinas acrílicas, está formado esencialmente por metacrilato de metilo modificado por la adición de otros monómeros acrílicos. Es un líquido transparente claro que polimeriza por agentes físicos o químicos y se contrae 21% al polimerizar. La reacción es exotérmica.

INICIADORES: el más utilizado en las resinas acrílicas es el peróxido de benzoilo o diisobutilasonitrilo, el cual inicia la reacción cuando se mezcla el líquido con el polvo. El peróxido puede añadirse al polímero o estar presente como material aparte. Es el responsable del comienzo del proceso de polimerización, por lo cual se le denomina iniciador.

INHIBIDOR: el inhibidor, la sustancia que agrega al líquido evita su polimerización durante el almacenamiento, es la hidroquinona, la cual está presente en concentraciones de 0,003% a 0,1%.

ACTIVADORES: en los plásticos autopolimerizables de curado en frío o autocurado, se utilizan como activadores aminas terciarias, ácido sulfónico, entre las cuales la más utilizada es la dimetilparatoluidina. En las termo curables es el calor y la luz en los foto curables.

PLASTIFICANTES: el más utilizado es el ftalato de butilo, en proporciones entre 8 y 10% el cual puede estar en el polvo o puede añadirse al líquido, con el objeto de

aumentar la solubilidad. Los plastificantes también son sustancias agregadas al líquido para dar un polímero más blando, más resistente. Los más empleados son ésteres de bajo peso molecular, como el ftalato de dibutilo. Los plastificantes no entran en la reacción de polimerización, pero se distribuyen en la masa polimerizada interfiriendo con la interacción de las moléculas de polímero, razón por la cual el polímero es más suave que cuando no se agrega el plastificante.

5.4. *Pattern resin*

Es una resina acrílica autopolimerizable de uso general para hacer patrones, cofias, construcciones de postes y núcleos, barras linguales y palatinas, accesorios de implantes, puentes de adhesión, cierres, coronas telescópicas y ciertas técnicas de presoldadura. Este producto está formado para proporcionar un ajuste perfecto. Es ideal para dentistas y laboratorios que realizan restauraciones difíciles debido al hecho de que se fragua rápidamente con una contracción mínima. Permite la creación de patrones directos e indirectos y no deja residuos después del desgaste. (COADENTAL, 2022)

5.5. *Resin74*

Es una resina acrílica de auto polimerización empleada para la fabricación de llaves de transferencia en prostodoncia parcial y fija, patrones de incrustaciones y núcleos en dientes unirradiculares y multirradiculares; dentro de sus características se tienen (stodent-int, 2022):

- Su copolímero base es extremadamente fino para producir superficies muy tersas en los colados.
- Se quema totalmente, evitando dejar residuos que alteren la estructura del núcleo.

- Tiene baja exotérmica.
- Da suficiente tiempo de trabajo al odontólogo, permitiéndole moldear y definir el patrón.
- Producto para ser utilizado exclusivamente por el profesional odontólogo

5.6. *Duralay*

Es una resina acrílica autopolimerizable en Kit (monómero y polímero) para la elaboración de patrones de incrustaciones, Patrones de núcleo y utilizada también en la preparación de estructuras metálicas como pernos o retenedores intra-radicales y provisionales con reforzamiento metálico, elaboración de cofias para prótesis fijas y la fabricación de llaves para soldadura; dentro de sus características más importantes se tienen:

- Acrílico para patrones autopolimerizable.
- Kit de polímero de 60 g + líquido de 55 cc.
- Tiene aplicación tanto en procedimientos directos clínicos como en procedimientos indirectos de laboratorio.
- Polímero de color rojo.
- Monómero líquido transparente.
- No requiere tratamiento térmico para su polimerización.

6. Diseño metodológico

5.7. Tipo de estudio

Experimental, se realizará un estudio in vitro de patrones de núcleo de tres marcas más utilizadas en el ámbito clínico a nivel nacional y compararlas según las variables de conservación, tiempo y el material de fabricación.

5.8. Población y muestra

Está constituido por 18 muestras de patrón de núcleo in vitro que serán elaboradas sobre dientes naturales (Premolares). Será un muestreo probabilístico, tipo aleatorio estratificado, se tendrán tres grupos de los cuales corresponden a cada casa comercial, cada grupo se va a dividir en dos, los núcleos que estarán en conservación en seco y núcleos en conservación en húmedo.

5.9. Criterios

5.9.1. De inclusión

Protocolo de elaboración de patrón de núcleo técnica directa:

- Coloque una película delgada dentro del conducto radicular y el contorno del diente para facilitar la remoción del patrón.
- Coloque en un vaso Dappen una tercera parte del polímero y vierta sobre ella una parte de monómero y mezcle.

- Pincelar el pin con el material escogido ya mezclado y llévelo al conducto previamente desobturado y aislado con vaselina.
- Retirarlo una vez se haya reproducido dentro del molde.
- Se deja una porción del pin coronal, para removerlo del molde

5.9.2. Criterios de exclusión.

Las muestras que se encuentren defectuosas como lo son, las que presenten burbujas en su fabricación, las que no impriman con exactitud la superficie completa del molde escogido y muestras fracturadas en su proceso de fabricación y análisis.

5.10. Toma de la muestra, Procesamiento de la muestra.

5.10.1. Protocolo de Endodoncia

Para realizar la toma de la muestra se debe considerar inicialmente el siguiente protocolo:

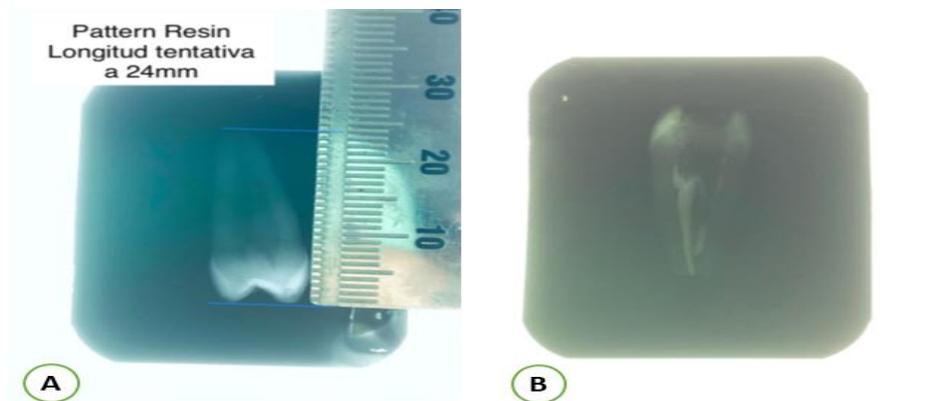
- a. Seleccionamos 3 piezas dentales (premolares), que se utilizaran para la fabricación de las muestras (patrón de núcleo en DURALAY, PATTERN RESIN Y RESIN 74)
- b. Apertura de la cavidad con fresa redonda diamantada halo azul, en forma elíptica para facilitar la localización de conductos.
- c. Localización de los conductos radiculares con explorador de conductos.
- d. Medir la longitud de trabajo tentativa con la radiografía inicial (se tomó en una posición lateral del diente), se mide con el dentímetro la longitud del diente y se resta 1 mm.
- e. Hallazgo de la longitud de trabajo: Conductometría con técnica de Crown-Down, se toma la longitud y se resta 4mm para comenzar con la lima más grande que quede

- justa al conducto desde una longitud pequeña y se va incrementando la longitud cada vez que se reduce el número de la lima, siempre irrigando con hipoclorito de sodio al 5% hasta llegar a la longitud de trabajo tentativa, se toma radiografía periapical y definir la longitud definitiva.
- f. Hallar la lima maestra apical (LMA): última lima con la que llega al ápice durante la preparación biomecánica, siempre irrigando con técnica de step back.
 - g. Se introduce al conducto RC prep con la LMA por 2 minutos y se retira con irrigación.
 - h. Se seca el conducto con las puntas de papel
 - i. Se realiza conometría con cono de gutapercha con el número de la LMA, se toma Rx a la longitud de trabajo.
 - j. Se prepara cemento Sealapex y se introduce con el cono principal y los conos accesorios #20 y #15 dependiendo del tamaño del espaciador el cual se introduce a 1 mm de la longitud de trabajo.
 - k. Se realiza condensación lateral, finalizando con el ramillete de conos, se toma radiografía.
 - l. Corte de ramillete con quemador caliente.
 - m. Se realiza desobturación, dejando 4 mm de material obturador en el tercio apical, se utilizan fresas peeso #1, 2 y 3 retrocediendo 1 mm cada cambio de tamaño, irrigación con agua.
 - 1. Toma de radiografía final y embalaje de las piezas dentales en bolsas sellables de esterilización.

Los procesos endodónticos para las resinas se indican a continuación:

Proceso endodóntico de premolar para muestra de Pattern Resin:

Figura. 1. Medición de premolar para muestra de Pattern Resin.

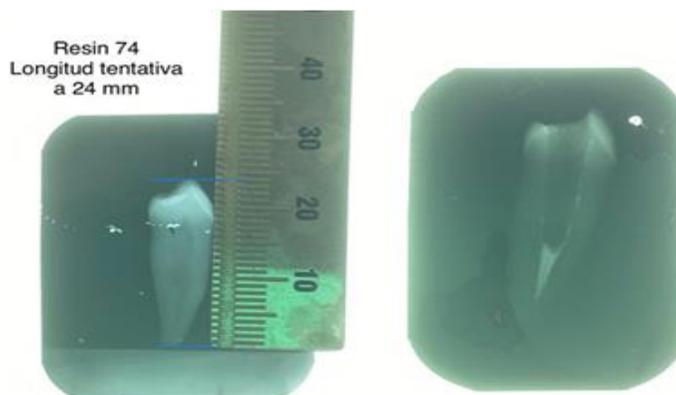


Fuente: Autor

En la figura 1A se observa la medición de la Radiografía inicial premolar (Pattern Resin) con longitud tentativa de 24mm; la figura 1B corresponde a una Radiografía final obturación a 24 mm con cono n°50, desobturación a 20 mm.

Proceso endodóntico de premolar para muestra de Resin 74

Figura. 2. Medición de premolar para muestra de Resin 74

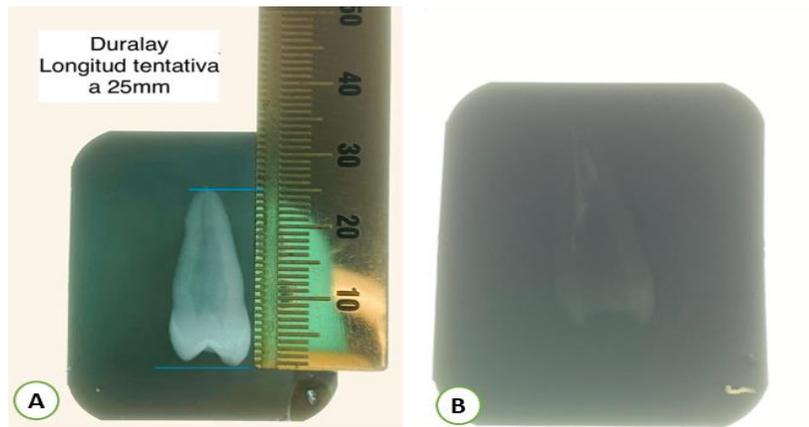


Fuente: Autor

En la figura 2A se observa la medición de la Radiografía inicial premolar (Resin 74) con longitud tentativa de 22 mm; la figura 2B corresponde a una Radiografía final obturación a 22 mm con cono n°45, desobturación a 18 mm.

Proceso endodóntico de premolar para muestra de Duralay

Figura. 3. Medición de premolar para muestra de Duralay



Fuente: Autor

En la figura 3A se observa la medición de la Radiografía inicial premolar (Duralay) con longitud tentativa de 24 mm; la figura 3B corresponde a una Radiografía final obturación a 24 mm con cono n°60, desobturación a 20 mm.

En el laboratorio de materiales del Sena Industrial, sede Neiva se fabrican 18 patrones de núcleo, manejando bebederos plásticos (Duralpin) fabricados en 3 tipos de resina acrílica (Pattern Resin, Duralay y Resin 74) confeccionados en tres dientes (premolares), previamente tratados endodónticamente y desobturados, a una medida de 4mm de material obturador en el tercio apical del conducto radicular, trabajando un material, exclusivamente sobre cada diente, realizadas las muestras, se distribuirán de forma sistematizada en la cual

cada muestra de diferente acrílico sean conservadas en recipientes con agua y en recipientes secos, y distribuyéndolos en tres grupos para organizarlos de la siguiente forma:

5.10.2. Protocolo de elaboración de patrón de núcleo técnica directa:

A continuación, se indica el protocolo seguido para la elaboración de patrones de núcleo según se indica en la figura 4.

- Coloque una película delgada de vaselina dentro del conducto radicular y el contorno del diente para facilitar la remoción del patrón (4A)
- Coloque en los vasos Dappen una pequeña dosis de polímero y monómero (4B)
- Se empleó técnica de pincelado para confeccionar los patrones del núcleo (4C)
- Una vez impreso el conducto el patrón del núcleo se retira del diente. (4D)
- Se deja una porción del pin coronal, para removerlo del molde.

Figura. 4 Pasos elaboración patrón de núcleo.



Fuente: Autor

En el laboratorio de materiales del Sena Industrial, sede Neiva:

Día 1: Fabricación de las 18 muestras.

Día 2: Muestras de los 3 materiales (Pattern Resin, Duralay y Resin 74), en sus 2 tipos de conservación (seco y húmedo), por el lapso de 2 días.

-Día 4: Muestras de los 3 materiales (Pattern Resin, Duralay y Resin 74), en sus 2 tipos de conservación (seco y húmedo), por el lapso de 4 días.

-Día 6: Muestras de los 3 materiales (Pattern Resin, Duralay y Resin 74), en sus 2 tipos de conservación (seco y húmedo), por el lapso de 6 días.

Teniendo los grupos formados, realizaremos las mediciones con medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular. Carl Zeiss. Discovery.V12. Serial: 3954000633.

5.11. *Análisis de los datos*

Una vez obtenida la información y recopilada las mediciones de los grupos de patrones de núcleo (anexo 1) y dado que las variables son cuantitativas se tomarán medidas de tendencia central y de dispersión.

El ANOVA de dos vías permite estudiar cómo influyen por sí solos cada uno de los factores sobre la variable dependiente, así como la influencia de las combinaciones que se puedan dar entre ellas.

7. Resultados

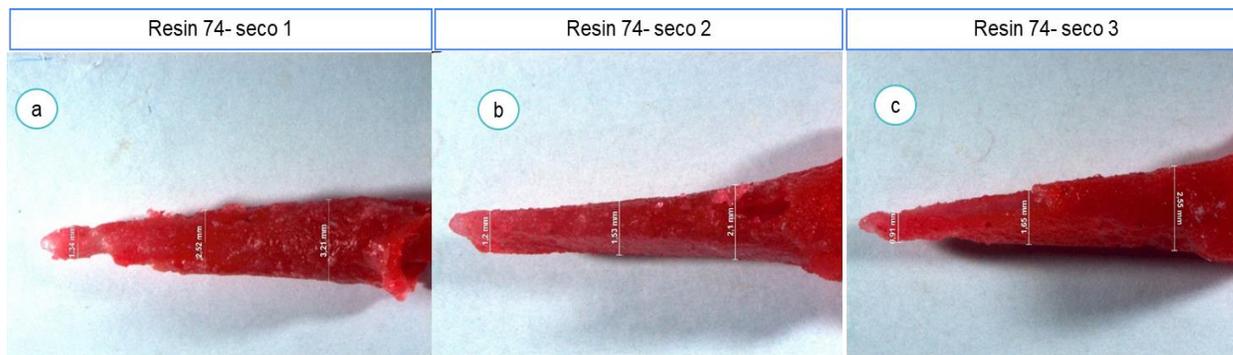
De acuerdo con los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio realizados por el área de servicios de laboratorios de materiales del SENA industrial sede Neiva, los resultados con los materiales de impresión de conducto radicular se realizaron 3 grupos de muestras según la casa comercial (Pattern resin, Resin74, Duralay), de estos tres grupos cada uno se dividió en 2 categorías (húmedo y seco). El grupo #1 se analizó a los 2 días, el grupo #2 se analizó a los 4 días y el grupo #3 se analizó a los 6 días desde su fabricación, en total se realizó el registro topográfico en las fotografías para las 18 muestras como se indica a continuación.

7.1.Preparación muestras: día 17 de mayo.

RESIN 74

A continuación, se indican las tomas de medidas de las muestras iniciales en patrón de conservación en seco para esta resina.

Figura. 5. Resin 74- seco 1, 2 y 3.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

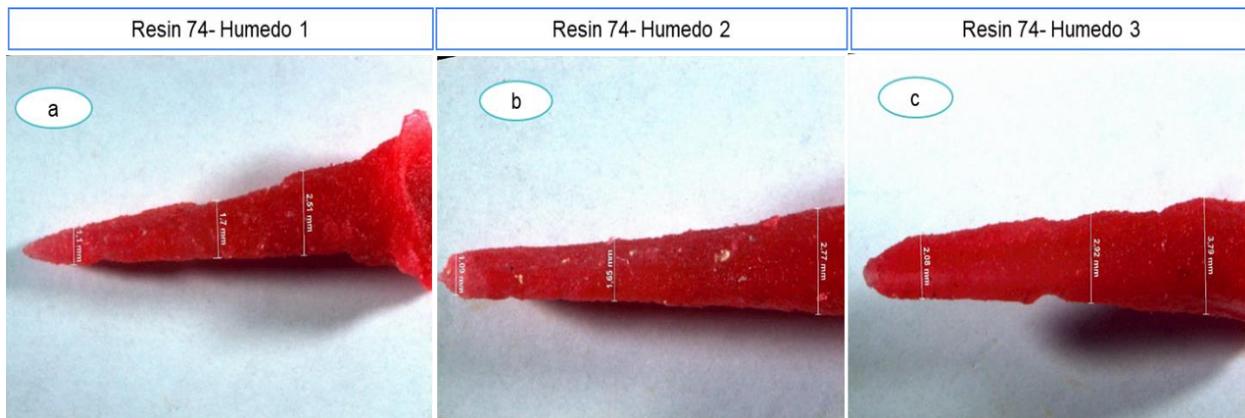
La figura 5a muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra inicial de patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación seco # 1; la figura 5b corresponde al patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación seco # 2 y la figura 5c corresponde a muestra inicial del patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación seco # 3.

Las medidas correspondientes a las muestras son:

	a	b	c
Tercio Cervical	3,21	2,1	2,55
Tercio Medio	2,52	1,53	1,65
Tercio Apical	1,24	1,2	0,91

Con respecto a la conservación en húmedo se tienen los siguientes resultados para las tomas iniciales:

Figura. 6. Resin 74- Húmedo 1, 2 y 3.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

La figura 6a muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular de patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación húmedo # 1; la

figura 6b muestra las medidas patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación húmedo # 2; la figura 6c corresponde a las medidas del patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación # 3.

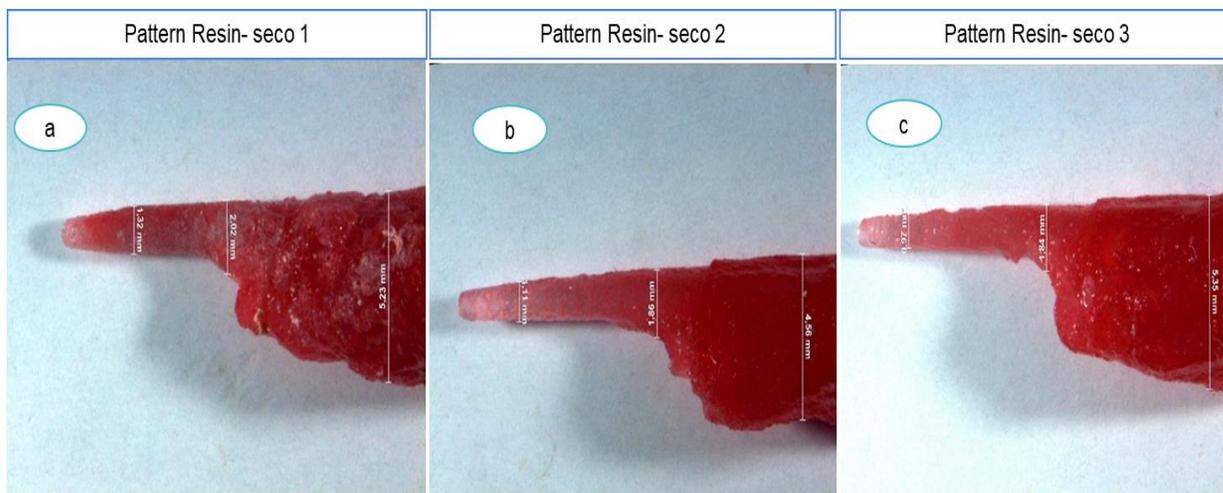
Las medidas correspondientes a las muestras son:

	a	b	c
Tercio Cervical	2,51	2,77	3,75
Tercio Medio	1,7	1,5	2,92
Tercio Apical	1,1	1,09	2,08

PATTERN RESIN

A continuación, se indican las tomas de medidas Muestras iniciales en patrón de conservación en seco para esta resina.

Figura. 7. Pattern Resin Seco 1, 2 y 3.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

La figura 7a muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra inicial de patrón de núcleo grupo Pattern resin, tipo de conservación seco # 1; la figura 7b corresponde al patrón de núcleo grupo Pattern resin,

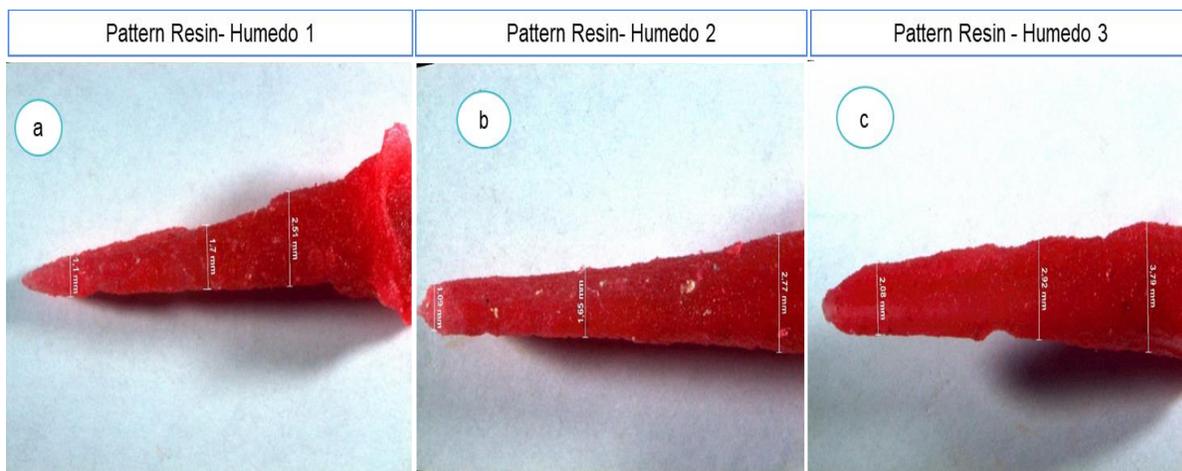
tipo de conservación seco # 2 y la figura 5c corresponde a muestra inicial del patrón de núcleo grupo Pattern resin, tipo de conservación seco # 3.

Las medidas correspondientes a las muestras son:

	a	b	c
Tercio Cervical	5,23	4,56	5,35
Tercio Medio	2,02	1,86	1,84
Tercio Apical	1,32	1,11	0,97

Con respecto a la conservación en húmedo se tienen los siguientes resultados para las tomas iniciales se tiene:

Figura. 8. Pattern Resin Húmedo 1,2 y 3.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

La figura 8a muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular de patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación húmedo # 1; la figura 8b muestra las medidas patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación húmedo # 2; la figura 8c corresponde a las medidas del patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación # 3.

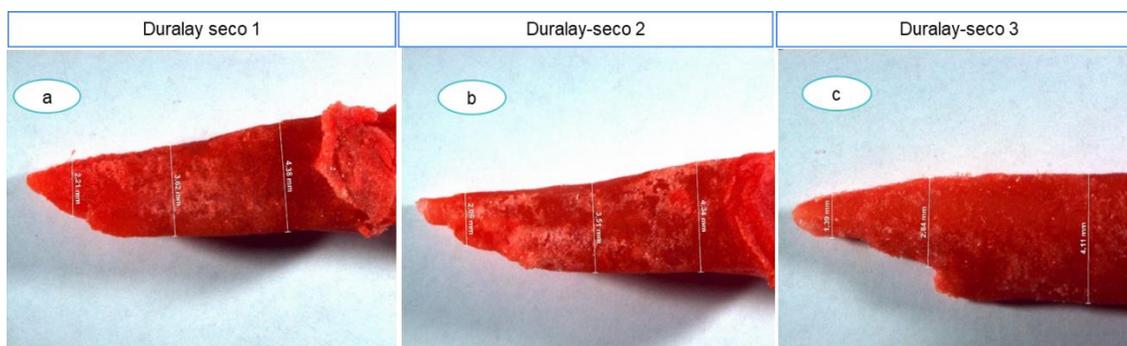
Las medidas correspondientes a las muestras son:

	a	b	c
Tercio Cervical	2,51	2,77	3,79
Tercio Medio	1,7	1,65	2,02
Tercio Apical	1,1	1,1	2,08

DURALAY

A continuación, se indican las tomas de medidas Muestras iniciales en patrón de conservación en seco para esta resina

Figura. 9. Duralay Seco 1, 2 y 3



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

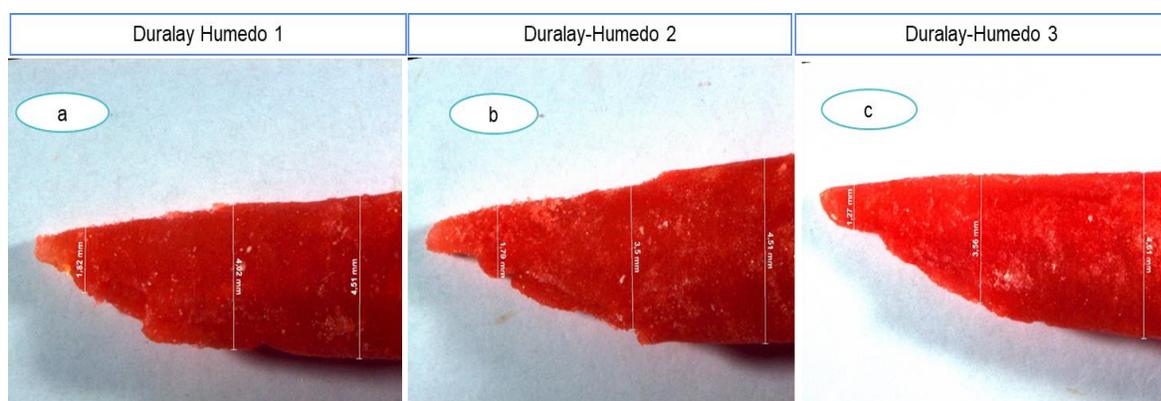
La figura 9a muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra inicial de patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación seco # 1; la figura 9b corresponde al patrón de núcleo grupo Duralay Seco, tipo de conservación seco # 2 y la figura 9c corresponde a muestra inicial del patrón de núcleo grupo Duralay Seco, tipo de conservación seco # 3.

Las medidas correspondientes a las muestras son:

	a	b	c
Tercio Cervical	4,38	4,34	4,11
Tercio Medio	3,62	3,51	2,84
Tercio Apical	2,21	2,06	1,39

Con respecto a la conservación en húmedo se tienen los siguientes resultados para las tomas iniciales se tiene:

Figura. 10. Duralay Húmedo 1,2 y 3



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

La figura 10a muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra inicial de patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación húmedo # 1; la figura 10b corresponde al patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación húmedo # 2 y la figura 10c corresponde a muestra inicial del patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación húmedo # 3.

Las medidas correspondientes a las muestras son:

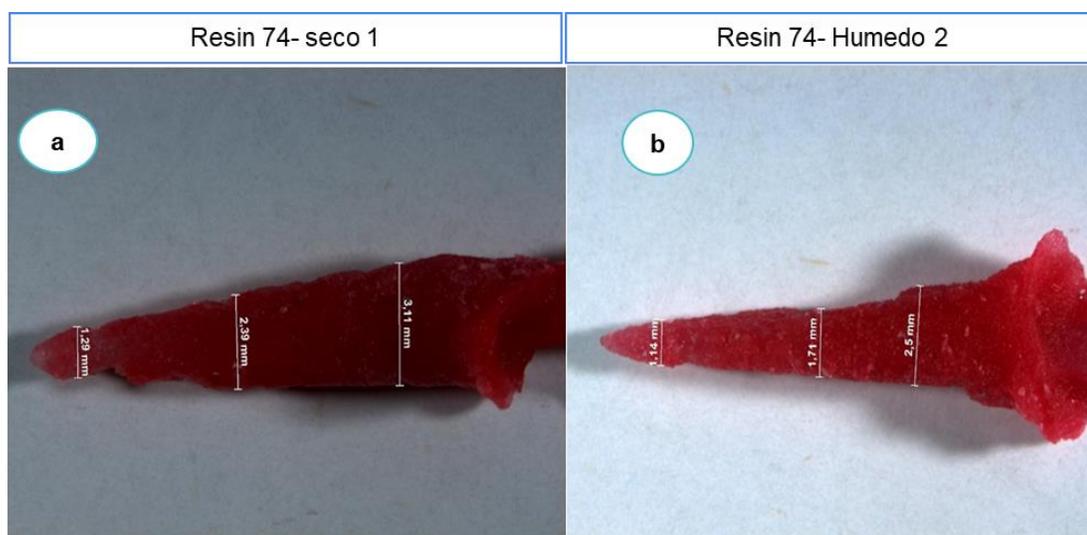
	a	b	c
Tercio Cervical	4,51	4,51	4,61
Tercio Medio	4,02	3,5	3,66
Tercio Apical	1,82	1,79	1,27

7.2.Preparación muestras: día 19 de mayo.

Los resultados a los 2 días después de su fabricación para el GRUPO # 1 se indican a continuación para las resinas de estudio en tipo de conservación Seco 1 (a) y húmedo 2 (b).

RESIN 74

Figura. 11. Resin 74 Seco 1 y Húmedo 2 a los días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

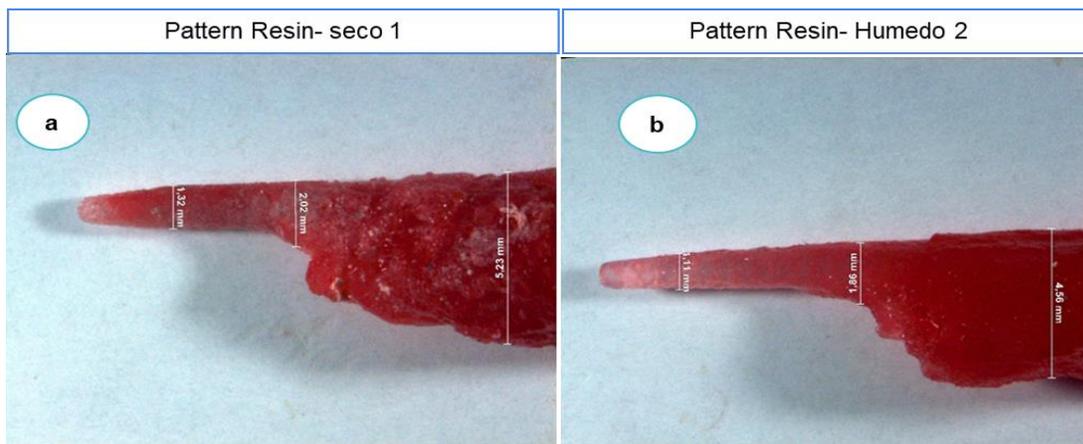
La figura 11(a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra el día dos del patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación seco # 1 a los 2 días de su fabricación; la figura 11(b) corresponde al patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación húmedo # 1 a los 2 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

	a	b
Tercio Cervical	3,11	2,5
Tercio Medio	2,39	1,71
Tercio Apical	1,29	1,14

PATTERN RESIN

Figura. 12. Pattern Resin Seco 1 y Húmedo 4 a los días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

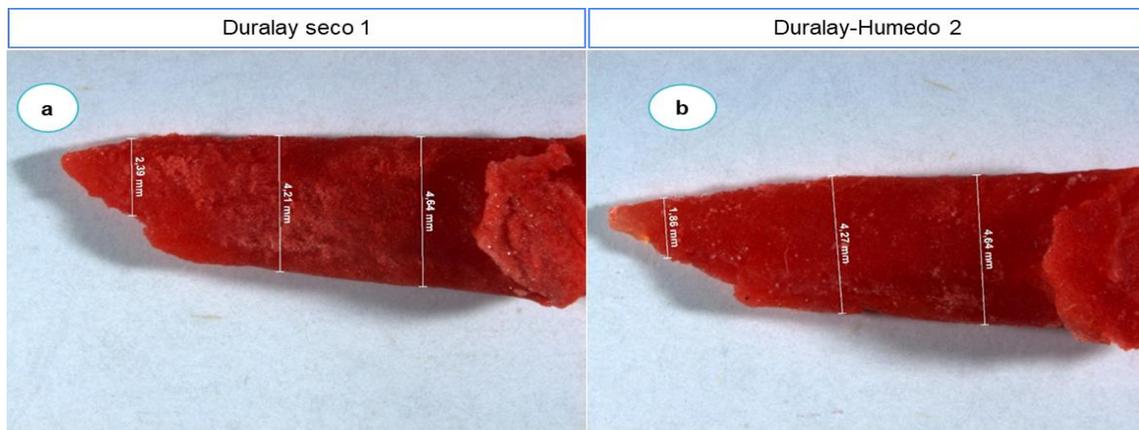
La figura 12 (a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra el día dos del patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación seco # 1 a los 2 días de su fabricación; la figura 12(b) corresponde al patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación húmedo # 1 a los 2 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

	a	b
Tercio Cervical	5,23	4,56
Tercio Medio	2,02	1,86
Tercio Apical	1,32	1,11

DURALAY

Figura. 13. Duralay Seco 1 y húmedo 2 a los días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

La figura 13 (a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra el día dos del patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación seco # 1 a los 2 días de su fabricación; la figura 13 (b) corresponde al patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación húmedo # 2 a los 2 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

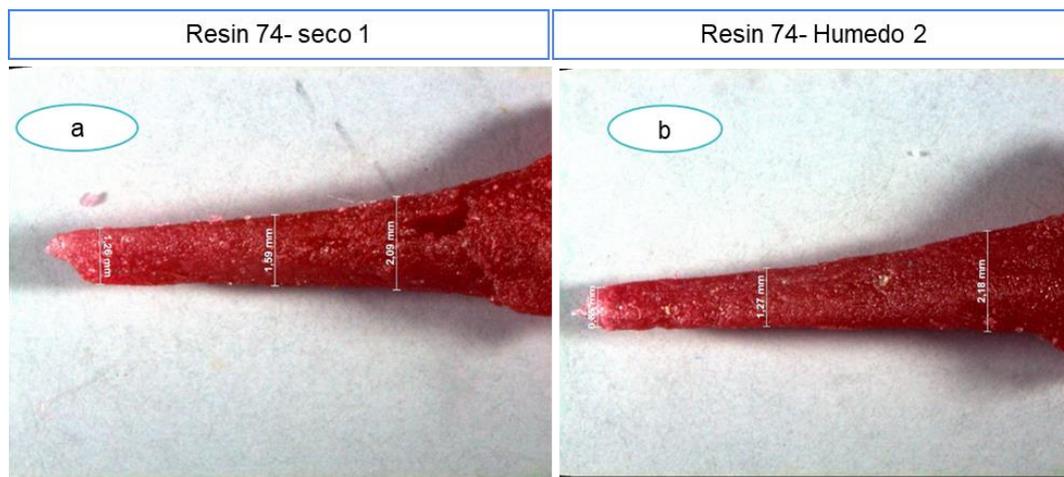
	a	b
Tercio Cervical	4,64	4,64
Tercio Medio	4,21	4,27
Tercio Apical	2,39	1,86

7.3.Preparación muestras: día 21 de mayo.

Los resultados a los 4 días después de su fabricación para el GRUPO # 2 se indican a continuación para las resinas de estudio en tipo de conservación Seco 1 (a) y húmedo 2 (b).

RESIN 74

Figura. 14. Resin 74 Seco 1 y húmedo 5 a los cuatro días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

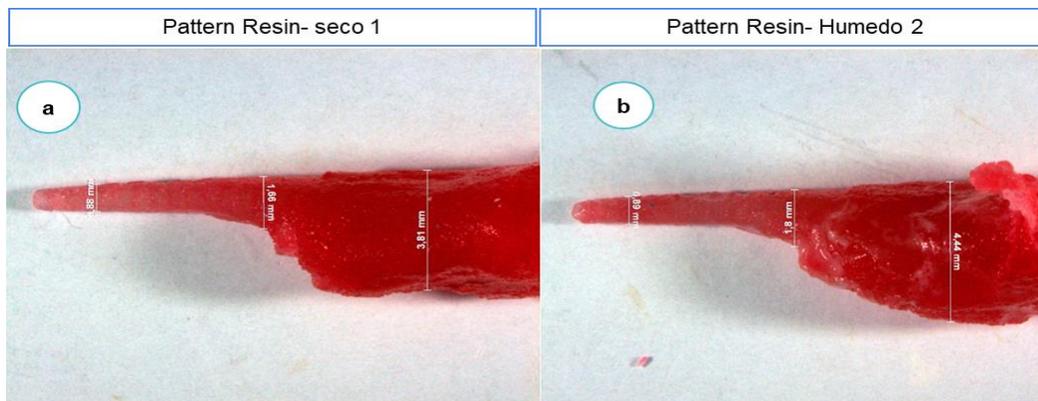
La figura 14 (a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra la medición del grupo Resin 74, tipo de conservación seco # 1 a los 4 días de su fabricación; la figura 14 (b) corresponde al patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación húmedo # 2 a los 4 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

	a	b
Tercio Cervical	2,09	2,18
Tercio Medio	1,59	1,27
Tercio Apical	1,26	0,83

PATTERN RESIN

Figura. 15. Pattern Resin Seco 1 y húmedo 2 a los cuatro días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

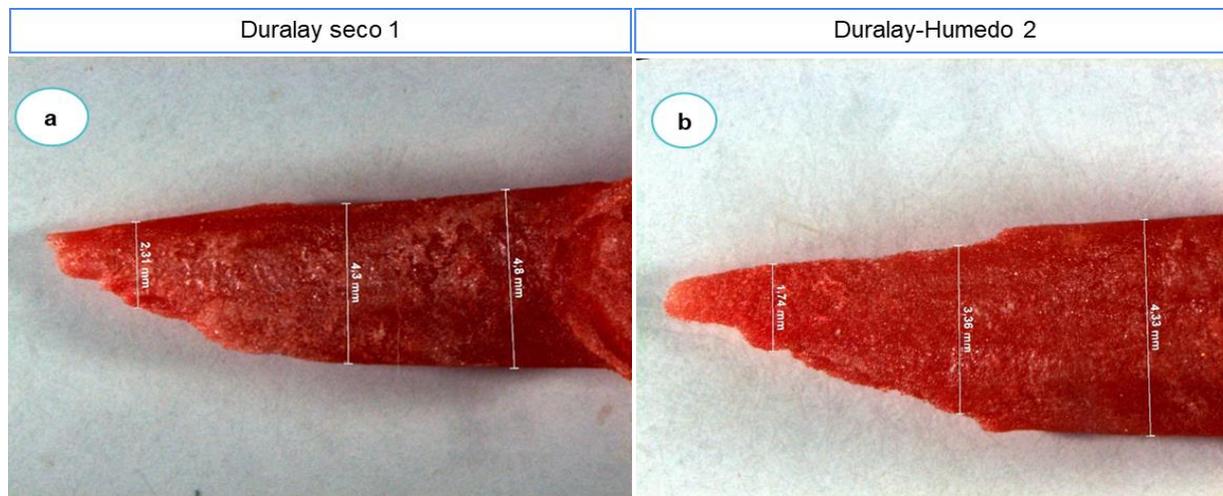
La figura 15 (a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular del patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación seco # 1 a los 4 días de su fabricación; la figura 12(b) corresponde al patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación húmedo # 2 a los 4 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

	a	b
Tercio Cervical	3,81	4,44
Tercio Medio	1,66	1,8
Tercio Apical	0,88	0,89

DURALAY

Figura. 16. Duralay Seco 1 y húmedo 2 a los cuatro días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

La figura 16 (a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra el día dos del patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación seco # 1 a los 4 días de su fabricación; la figura 16 (b) corresponde al patrón de núcleo grupo Duralay, tipo de conservación húmedo # 2 a los 4 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

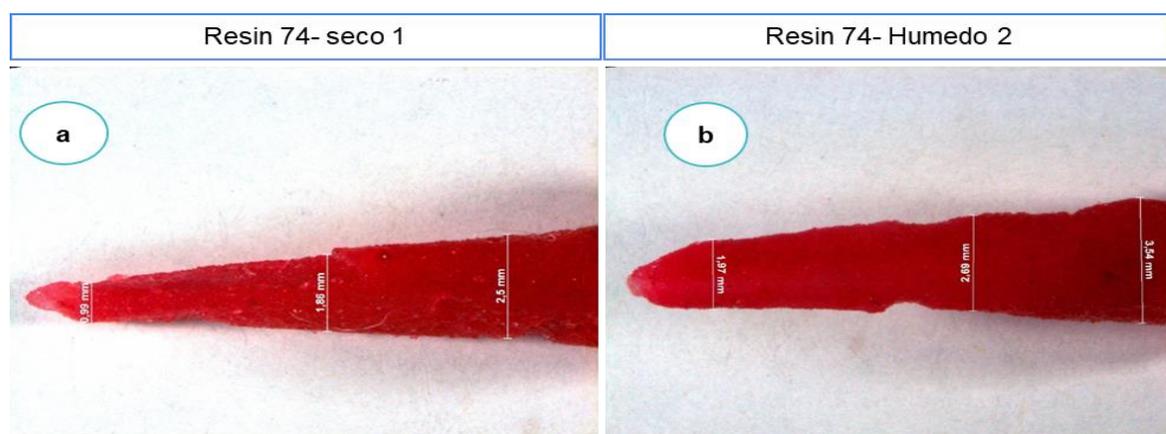
	a	b
Tercio Cervical	4,8	4,33
Tercio Medio	4,3	3,36
Tercio Apical	2,31	1,74

7.4.Preparación muestras: día 23 de mayo.

Los resultados a los 6 días después de su fabricación para el GRUPO # 3 se indican a continuación para las resinas de estudio en tipo de conservación Seco 1 (a) y húmedo 2 (b).

RESIN 74

Figura. 17. Resin 74 Seco 1 y húmedo 2, a los seis días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

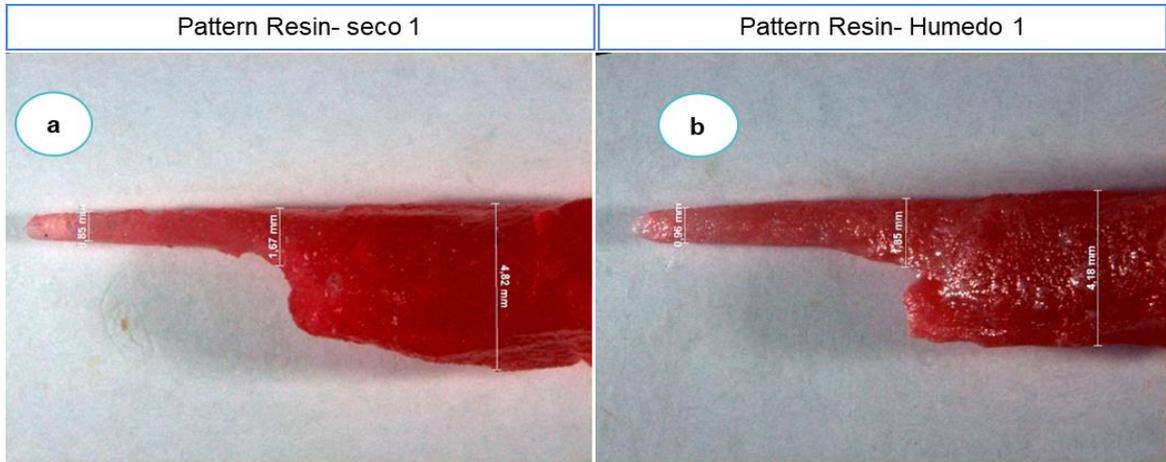
La figura 16 (a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular muestra la medición del grupo Resin 74, tipo de conservación seco # 1 a los 6 días de su fabricación; la figura 14 (b) corresponde al patrón de núcleo grupo Resin 74, tipo de conservación húmedo # 2 a los 6 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

	a	b
Tercio Cervical	2,5	3,54
Tercio Medio	1,86	2,69
Tercio Apical	0,99	1,97

PATTERN RESIN

Figura. 18. Patter Resin Seco 1 y húmedo 2, a los seis días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

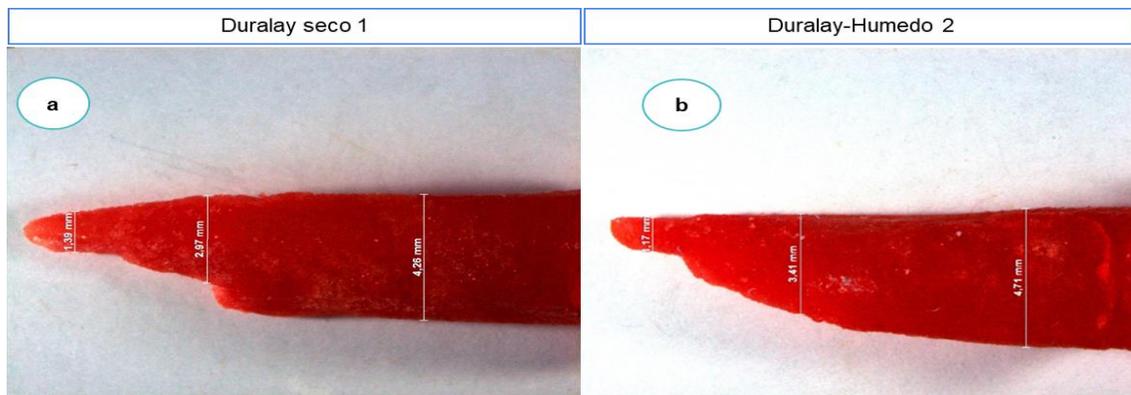
La figura 16 (a) muestra la toma de medidas topográficas en Estereomicroscopio triocular modular del patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación seco # 1 a los 6 días de su fabricación; la figura 16(b) corresponde al patrón de núcleo grupo Pattern Resin, tipo de conservación húmedo # 2 a los 6 días de su fabricación.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

	a	b
Tercio Cervical	4,82	4,18
Tercio Medio	1,67	1,85
Tercio Apical	0,85	0,96

DURALAY

Figura. 19. Duralay Seco 1 y húmedo 2, a los seis días de su fabricación.



Fuente: Laboratorio materiales SENA Industrial -Neiva

De acuerdo con los objetivos planteados a continuación se presentan los análisis de las pruebas no paramétricas aplicadas para el correspondiente estudio.

Las medidas tomadas en unidades de milímetros (mm)son:

	a	b
Tercio Cervical	4,26	4,71
Tercio Medio	2,97	3,41
Tercio Apical	1,39	1,17

7.5.Distribución de frecuencias

La distribución de frecuencias en función del tipo de resina se muestra en la tabla 6

Tabla 2. tabla de frecuencias según tipo de resina

Tipo Resina	Promedio	Desv. Estándar	Varianza
RESIN 74	1,99	0,78	0,60
PATTERN RESIN	2,50	1,60	2,56
DURALAY	3,30	1,20	1,45

Fuente: Autor

La tabla 6 muestra que el promedio dimensional en la conservación de los patrones de núcleo en seco y húmedo para resinas Resin 74 es de 1,99 mm, Patter Resin 2,50 mm y Duralay es de 3,30 mm, presentando la Patter Resin la mayor desviación estándar dimensional de datos (1,60) y la mayor varianza (2,65) frente a la media.

Con respecto a la distribución de frecuencia en función de la variable topográfica se tiene:

Tabla 3. Distribución de frecuencias, variable topográfica

Topográfica	RESIN 74			PATTERN RESIN			DURALAY		
	Media	Desv	Var	Media	Desv	Var	Media	Desv	Var
TERCIO CERVICAL	0,31	0,56	0,31	0,24	0,49	0,24	0,042	0,20	0,042
TERCIO MEDIO	0,28	0,53	0,28	0,03	0,17	0,03	0,233	0,48	0,233
TERCIO APICAL	0,15	0,38	0,15	0,02	0,13	0,02	0,169	0,41	0,169

Fuente: Autor

La tabla 7 muestra que el promedio dimensional en la conservación de los patrones de núcleo seco y húmedo a nivel topográfico para el caso de la resina Resin 74 es de 0,31 mm en el tercio cervical, 0,28 mm en el tercio medio y de 0,15 para tercio apical ,para el caso de la resina Patter Resin es de 0,49 mm en el tercio cervical, 0,03 mm en el tercio medio y de 0,02 en el tercio apical y para la resina Duralay es de 0,042 mm en el tercio cervical, 0,233 mm en el tercio medio y de 0,169 en el tercio apical; la resina Duralay presento la mayor desviación estándar a nivel de tercio medio (0,233).

Con respecto a la distribución de frecuencia en función de la variable Conservación se tiene:

Tabla 4. Distribución de frecuencias, variable topográfica

Tipo Resina	Conservación					
	Seco			Húmedo		
	Media	Desv	Var	Media	Desv	Var
RESIN 74	1,89	0,70	0,49	2,08	0,86	0,73
PATTER RESIN	2,50	1,66	2,76	2,50	1,59	2,52
DURALAY	3,32	1,14	1,29	3,28	1,30	1,69

Fuente: Autor

Las mayores variaciones según las medias se presenta para el caso de la resina Resin 74 en estado Húmedo cuyo valor es de 2,08 mm y una desviación estándar de 0,86; para la Pattern resin a pesar de que su media no presenta un cambio dimensional se observa que en el estado seco se da una mayor desviación estándar la cual es de 1,66; para la resina Duralay la media es mayor en estado seco (3,32 mm) que húmedo, sin embargo la mayor de dispersión de datos se presenta cuando la resina presenta un estado de conservación húmeda.

Con respecto a la distribución de frecuencia en función de la variable tiempo se tiene:

Tabla 5. Distribución de frecuencias, variable tiempo

Tiempo (Días)	RESIN 74			PATTERN RESIN			DURALAY		
	Media	Desv	Var	Media	Desv	Var	Media	Desv	Var
2	2,04	0,75	0,57	2,53	1,62	2,64	3,55	1,13	1,29
4	1,63	0,56	0,31	2,46	1,61	2,59	3,38	1,13	1,28
6	2,29	0,90	0,80	2,52	1,71	2,93	2,97	1,36	1,85

Fuente: Autor

Al analizar la distribución de frecuencias en función del tiempo, se observan cambios dimensionales en las medias de distribución de datos; para la resina Resin 74 de

2,04 mm a los dos días, 1,63 mm a los 4 días y de 2,29 mm a los 6 días, lo que indica que en el sexto día se presenta la mayor variación dimensional y la mayor dispersión de datos dada por una desviación estándar de 0,90 mm; al observar la distribución para la resina Patter Resin 74 se observa una media dimensional de 2,53 mm a los 2 días, 2,46 mm a los 4 días y de 2,52 mm a los 6 días; para el caso de la resina Duralay se observa una variación de medias positiva a los 2 y 4 días, mientras que al 6 día esta se reduce.

7.6. Análisis de varianza

Para efectos de establecer si existen diferencias marcadas entre las resinas, a continuación, se realiza un análisis de varianzas ANOVA en función del tipo de resina el tiempo y el medio de conservación; de acuerdo con lo anterior se tiene:

RESIN 74=1; PATTERN RESIN=2; DURALAY=3

Tabla 6. Anova en función del tipo de resina y el tiempo

Con respecto a las convenciones empleadas en los cuadros de resultados se tiene:

Df=

Sig= Significancia

DMS: Diferencia Mínima Significativa

Tamhane: Es un método basado en la distribución del módulo máximo estudentizado de varianzas para pruebas de ANOVA

I-J= variables de análisis

Prueba de homogeneidad de varianzas

tipo de resina

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,000	2	105	1,000

ANOVA

tiempo

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,000	2	,000	,000	1,000
Dentro de grupos	288,000	105	2,743		
Total	288,000	107			

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: tiempo

	(I) tipo de resina	(J) tipo de resina	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
DMS	1,0	2,0	,0000	,3904	1,000	-,774	,774
		3,0	,0000	,3904	1,000	-,774	,774
	2,0	1,0	,0000	,3904	1,000	-,774	,774
		3,0	,0000	,3904	1,000	-,774	,774
	3,0	1,0	,0000	,3904	1,000	-,774	,774
		2,0	,0000	,3904	1,000	-,774	,774
Tamhane	1,0	2,0	,0000	,3904	1,000	-,955	,955
		3,0	,0000	,3904	1,000	-,955	,955
	2,0	1,0	,0000	,3904	1,000	-,955	,955
		3,0	,0000	,3904	1,000	-,955	,955
	3,0	1,0	,0000	,3904	1,000	-,955	,955
		2,0	,0000	,3904	1,000	-,955	,955

Fuente: Datos procesados en SPP, Versión 16.

Al realizar el análisis de varianza los resultados indican que el valor de la significancia es mayor a 0,05, por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto, el tiempo no es un factor incidente en la resistencia de los tipos de resina empleados.

Tabla 7. Anova en función de tipo de resina y tipo conservación

Prueba de homogeneidad de varianzas

conservación

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,000	2	105	1,000

ANOVA

conservación

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,000	2	,000	,000	1,000
Dentro de grupos	27,000	105	,257		
Total	27,000	107			

Bootstrap para Comparaciones múltiples

Variable dependiente: conservación

	(I) tipo de resina (J) tipo de resina		Diferencia de medias (I-J)	Bootstrap ^a			
				Sesgo	Error estándar	95% de intervalo de confianza	
						Inferior	Superior
DMS	1,0	2,0	,0000	,0058	,1246	-,2381	,2566
		3,0	,0000	-,0020	,1193	-,2327	,2436
	2,0	1,0	,0000	-,0058	,1246	-,2566	,2381
		3,0	,0000	-,0078	,1177	-,2261	,2201
	3,0	1,0	,0000	,0020	,1193	-,2436	,2327
		2,0	,0000	,0078	,1177	-,2201	,2261
Tamhane	1,0	2,0	,0000	,0058	,1246	-,2381	,2566
		3,0	,0000	-,0020	,1193	-,2327	,2436
	2,0	1,0	,0000	-,0058	,1246	-,2566	,2381
		3,0	,0000	-,0078	,1177	-,2261	,2201

3,0	1,0	,0000	,0020	,1193	-,2436	,2327
	2,0	,0000	,0078	,1177	-,2201	,2261

Fuente: Datos procesados en SPP, Versión 16.

Al realizar el análisis de varianza los resultados indican que el valor de la significancia es mayor a 0,05, por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto, el tipo de conservación no es un factor incidente en el fenómeno analizado.

Tabla 8. Anova en función de Tipo de resinas y topográfica

Prueba de homogeneidad de varianzas

tipo de resina

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,000	2	105	1,000

ANOVA

tipo de resina

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,000	2	,000	,000	1,000
Dentro de grupos	72,000	105	,686		
Total	72,000	107			

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: topográfica

	(I) tipo de resina	(J) tipo de resina	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
DMS	1,0	2,0	,0000	,1952	1,000	-,387	,387
		3,0	,0000	,1952	1,000	-,387	,387
	2,0	1,0	,0000	,1952	1,000	-,387	,387
		3,0	,0000	,1952	1,000	-,387	,387

	3,0	1,0	,0000	,1952	1,000	-,387	,387
		2,0	,0000	,1952	1,000	-,387	,387
Tamhane	1,0	2,0	,0000	,1952	1,000	-,477	,477
		3,0	,0000	,1952	1,000	-,477	,477
	2,0	1,0	,0000	,1952	1,000	-,477	,477
		3,0	,0000	,1952	1,000	-,477	,477
	3,0	1,0	,0000	,1952	1,000	-,477	,477
		2,0	,0000	,1952	1,000	-,477	,477

Fuente: Datos procesados en SPP, Versión 16.

Al realizar el análisis de varianza los resultados indican que el valor de la significancia es mayor a 0,05, por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto, la tipografía del diente no es un factor incidente en el fenómeno analizado.

Según los resultados anteriores se concluye que no se presentaron cambios dimensionales a nivel de manejo operatorio por parte del profesional, por lo tanto se descarta que la acción de este distorsione la geometría del poste colado.

8. Discusiones

Las resina acrílicas son materiales con múltiples ventajas en cuanto al ajuste marginal, estabilidad de color, preparación y de fácil maleabilidad, dentro de sus propiedades mecánicas se encuentra su resistencia a la flexión, pese a lo anterior una propiedad inherente de estas se relaciona al efecto de la polimerización la cual provoca cambios dimensionales capaces de influir negativamente en el ajuste y adaptación según lo indica Koumjian (2019); los resultados de su estudio indicaron que al comparar la estabilidad dimensional de las resinas patrón Duralay y Pattern Resin en diferentes intervalos de tiempo (1h, 24h, 48h, 7 días) se concluyó que existían diferencias significativa entre ambas resinas acrílicas ($p=0.000$); estos resultados difieren del estudio realizado en el cual se evaluaron las resinas Pattern resin, Resin 74 y Duralay, los cuales mostraron que su significancia es mayor 0,05, lo que indica que el proceso operativo de preparación y manipulación de esta por parte del profesional no altera dimensionalmente los núcleos colados.

Los resultados indicaron que al evaluar la dimensionalidad de las resinas Pattern resin, Resin 74 y Duralay no se encontraron diferencias significativas en relación al tipo de resina, la topografía y el medio ($p=1 >0,05$); estos resultados coinciden con los hallazgos de Rojas & Yuncar (2021) quienes al realizar mediante ANOVA el análisis dimensional para las resinas Duralay y Pattern Resin si se encontraron diferencias significativas lo que indica que si se presentan cambios dimensionales.

Los resultados de esta investigación arrojaron resultados que difieren en la investigación de Gibbs et al. (2020), en su investigación indicó que la estabilidad dimensional, en particular la contracción por polimerización de las resinas patrón para la fabricación de prótesis de implante; dando como resultado que la contracción volumétrica de Primopattern LC Paste fue significativamente mayor que la de los otros tres materiales. El método empleado por parte de la prueba de dos resinas patrón autopolimerizables (Duralay, GC Pattern resin) y dos resinas fotopolimerizantes (Primopattern LC Gel, Primopattern LC Paste); con diez muestras para cada grupo de resina. Se calculó el porcentaje de contracción volumétrica y se analizaron estadísticamente con Anova. Adicionalmente en la investigación no se tomaron en cuenta las variables de conservación y tiempo, utilizaron otros tipos de resina que también se utilizan para los mismos procedimientos odontológicos.

9. Conclusiones

Las tres resinas acrílicas empleadas para realizar los postes mantuvieron sus características dimensionales a los 2, 4 y 6 días, los cambios de distorsión no son estadísticamente significativos.

No se logró determinar el tiempo máximo de estabilidad dimensional puesto a que no hubo cambios significativos estadísticamente.

En cuanto al manejo operatorio se estableció que las resinas Resin 74 y el Duralay, tienen una baja capacidad de manejo operatorio sin afectar la geometría dimensional de la misma. La resina Pattern Resin presentó mayor facilidad de manejo clínico.

En cuanto a la calidad del material de impresión la resina Resin 74 y Pattern Resin, presentaron mayor fidelidad en la copia de los conductos radiculares de las muestras, se observaron superficies lisas y brillantes, mientras que la resina Duralay las muestras se encontraron zonas discontinuas, opacas y con un aspecto de porosidad.

Las variables relacionadas al tipo de resina, conservación y topografía de fabricación no presentan relación con los cambios dimensionales de los núcleos colados.

Cabe recalcar y concluir que las muestras no tuvieron diferencias en cuanto al cambio de operador en cada material.

Se recomienda realizar un estudio con un mayor tamaño de muestra.

10. Anexos

Anexo. 1 Resultados laboratorios



Neiva, 26 de mayo de 2022

Señorita
Laura Daniela Guzmán Trujillo
Carrera 41b # 18c-25 - Barrio La Arboleda
Neiva (Huila)

Asunto: Informe Técnico

Respetada señorita:

Reciba un cordial saludo de parte del programa de Oferta de Servicios Tecnológicos del SENA y su personal; agradecemos la confianza de su organización en nuestro Laboratorio de Materiales, esperamos seguir siendo su proveedor de Servicios Tecnológicos Especializados de confianza.

A continuación, me permito presentar el informe Técnico No. INF-MA-2022-008 de la ejecución del servicio realizado toma de imágenes en estereomicroscopio.

Cualquier tipo de inquietud que se presente, estaremos dispuestos a resolverla.

Atentamente,


Myriam Myriam Mary Suárez Sierra
Responsable Gestión Técnica Laboratorio de
Materiales
Oferta de Servicios Tecnológicos para las Empresas
(57 8) 8757040 Ext: 83410
Correo servtecnologiconeiva@sena.edu.co

Anexo: imágenes

Proyectó: Waldemar Medina Arbeláez 
Cargo: Personal Técnico Laboratorio de Materiales

Revisó: Luis Carlos Gutiérrez Peña 
Cargo: Responsable de Servicios Tecnológicos

Centro de la Industria, La Empresa y los Servicios
Carrera 9 No 68-50, Ciudad Neiva - (60 8) 8757040 IP 83410
www.sena.edu.co
SENACOMUNICA



GD-F-011 V.06



INFORME TÉCNICO
No. INF-MA-2022-008
Mayo de 2022

INFORME TÉCNICO No. INF-MA-2022-008

Laboratorio de Materiales

Neiva, 26 de mayo de 2022

ST-DT-F-055 V.04



Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios
Regional Huila
Carrera 9 No. 68 50, Neiva, Colombia
Tel: (60 8) 8757040 IP 83410

INFORME TÉCNICO
No. INF-MA-2022-008
Mayo de 2022

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
Nombre Empresa	Laura Daniela Guzmán Trujillo
Nombre Contacto	Laura Daniela Guzmán Trujillo
Dirección	Carrera 41b # 18c-25 - Barrio La Arboleda
Teléfono	3228887670
Ciudad/Pais	Neiva / Huila

INFORMACIÓN DEL SERVICIO	
Nombre del servicio ejecutado	Toma de imágenes en estereomicroscopio
Servicios ordenados por el cliente (Si aplica)	Toma de imágenes en estereomicroscopio
Identificación ítem de servicio del cliente	Resin 74 Patter Resin Duralay
Fecha de recepción del ítem	17 de mayo de 2022 Hora: 09:20
Identificación ítem de servicio laboratorio	La identificación interna se realizó según las siguientes órdenes de trabajo: OT-MA-2022-005 OT-MA-2022-006 OT-MA-2022-007 OT-MA-2022-008
Fecha de ejecución del servicio	17, 19, 21 y 23 de mayo de 2022

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

Antecedentes: NO APLICA

Servicios: La ejecución del servicio se dividió en 4 etapas descritas a continuación:

- ✓ Primera etapa: el día 17 de mayo de 2022 el cliente trae los materiales para la preparación de 18 ítems en el laboratorio de materiales ya que hace parte del procedimiento según un diseño experimental manejado por él. Luego de realizar esta actividad; en la misma fecha se ejecuta la toma de imágenes en el Estereomicroscopio de todos los ítems elaborados en la siguiente secuencia: foto general del ítem, fotografía con 3 mediciones distribuidas en la imagen y toma detallada de la imagen, estas especificaciones se realizaron según indicaciones del cliente, para esta etapa la orden de trabajo fue: OT-MA-2022-005.
- ✓ Segunda etapa: el día 19 de mayo de 2022 el cliente se acerca al laboratorio de materiales de servicios tecnológicos para realizar la toma de 6 imágenes específicas con 3 medidas indicadas por él mismo a cada una de las imágenes. Para esta etapa la orden de trabajo fue: OT-MA-2022-006.

ST-DT-F-055 V.04



Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios
Regional Huila
Carrera 9 No. 68 50, Neiva, Colombia
Tel: (60 8) 8757040 IP 83410

INFORME TÉCNICO
No. INF-MA-2022-008
Mayo de 2022

- ✓ Tercera etapa: el día 21 de mayo el cliente se acerca al laboratorio de materiales de servicios tecnológicos para realizar la toma de 6 imágenes específicas con 3 medidas indicadas por él mismo a cada una de las imágenes. Para esta etapa la orden de trabajo fue: OT-MA-2022-007.
- ✓ Cuarta etapa: el día 23 de mayo el cliente se acerca al laboratorio de materiales de servicios tecnológicos para realizar la toma de 6 imágenes específicas con 3 medidas indicadas por él mismo a cada una de las imágenes. Para esta etapa la orden de trabajo fue: OT-MA-2022-008.

El equipo utilizado durante la ejecución del servicio fue: Estereomicroscopio triocular modular. CarlZeiss. Discovery.V12. Serial: 3954000633.

Resultados:

En las siguientes tablas se relaciona la identificación de los ítems indicados por el cliente y del laboratorio.

OT-MA-2022-005. Fecha: 17 de mayo de 2022

ID asignada por el cliente	ID asignada por el laboratorio
Resin 74 Seco 1	MA-2022-004-001
Resin 74 Seco 2	MA-2022-004-002
Resin 74 Seco 3	MA-2022-004-003
Resin 74 Húmedo 4	MA-2022-004-004
Resin 74 Húmedo 5	MA-2022-004-005
Resin 74 Húmedo 6	MA-2022-004-006
Patter Resin Seco 1	MA-2022-004-007
Patter Resin Seco 2	MA-2022-004-008
Patter Resin Seco 3	MA-2022-004-009
Patter Resin Húmedo 4	MA-2022-004-010
Patter Resin Húmedo 5	MA-2022-004-011
Patter Resin Húmedo 6	MA-2022-004-012
Duralay Seco 1	MA-2022-004-013
Duralay Seco 2	MA-2022-004-014
Duralay Seco 3	MA-2022-004-015
Duralay Húmedo 4	MA-2022-004-016
Duralay Húmedo 5	MA-2022-004-017
Duralay Húmedo 6	MA-2022-004-018

ST-DT-F-055 V.04

OT-MA-2022-006. Fecha: 19 de mayo de 2022

ID asignada por el cliente	ID asignada por el laboratorio
Resin 74 Seco 1	MA-2022-005-001
Resin 74 Húmedo 4	MA-2022-005-002
Patter Resin Seco 1	MA-2022-005-003
Patter Resin Húmedo 4	MA-2022-005-004
Duralay Seco 1	MA-2022-005-005
Duralay Húmedo 4	MA-2022-005-006

OT-MA-2022-007. Fecha: 21 de mayo de 2022

ID asignada por el cliente	ID asignada por el laboratorio
Resin 74 Seco 2	MA-2022-006-001
Resin 74 Húmedo 5	MA-2022-006-002
Duralay Seco 2	MA-2022-006-003
Duralay Húmedo 5	MA-2022-006-004
Patter Resin Seco 2	MA-2022-006-005
Patter Resin Húmedo 5	MA-2022-006-006

OT-MA-2022-008. Fecha: 23 de mayo de 2022

ID asignada por el cliente	ID asignada por el laboratorio
Resin 74 Seco 3	MA-2022-007-001
Resin 74 Húmedo 6	MA-2022-007-002
Duralay Seco 3	MA-2022-007-003
Duralay Húmedo 6	MA-2022-007-004
Patter Resin Seco 3	MA-2022-007-005
Patter Resin Húmedo 6	MA-2022-007-006

Observaciones

- La toma de todas las imágenes se realizó en presencia del cliente, el indicaba que características necesitaba en cada una de las imágenes.
- El servicio se realizó a cabalidad sin ningún contratiempo, ninguna falla del estereomicroscopio, servicio de energía constante y condiciones ambientales óptimas.
- El horario que se acordaba con el cliente para la ejecución de la toma de las imágenes se cumplió y se desarrollaron las actividades planeadas.

ST-OT-F-055 V.04

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

- El laboratorio no se hace responsable del impacto de la información suministrada por el cliente ni de los resultados que se vean involucrados.
- Los resultados obtenidos en el informe se refieren a los ítems de servicio y no a otro de la misma procedencia.
- El informe no se debe reproducir parcialmente sin autorización escrita por parte del laboratorio y el SENA no se hace responsable de las posibles interpretaciones surgidas por la reproducción parcial del mismo.
- El SENA no se hace responsable del muestreo, ni de la representatividad del ítem de servicio suministrado por el cliente.
- El SENA maneja absoluta reserva de los resultados obtenidos.
- Cuando el cliente entrega ítems de servicio que no cumplen con los requisitos establecidos por el laboratorio y si este solicita de manera escrita la ejecución del servicio, el laboratorio no se hace responsable de los resultados emitidos del ítem.

2022-05-26, Neiva

Nota: La entrega de este informe a personas que no estén incluidas en la lista de distribución requiere el permiso escrito.

Atentamente;


Myriam Adrianna Mayr Suárez Sierra
 Responsable Gestión Técnica
 Laboratorio de Materiales
 SENA - Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios
 Sede Industria-Neiva

Proyectó: Waldemar Medina Arévalo
 Cargo: Personal Técnico – Laboratorio de Materiales.

Fin del Documento

ST-OT-F-055 V.04

11. Referencias Bibliográficas

- Bayne. (2005). *Evolución cronologica de los resinas compuestas*. New york: EL sevier.
- Casas, L. (2003). *Estabilidad cromática de la resina compuesta sometida a diferentes sistemas de pulido y sustancias pigmentantes*. Universidad San Martin de Porres, San Luis, Lima.
- COADENTAL. (12 de Febrero de 2022). Obtenido de <https://www.coadental.com/productos/Patternn-resin-ls-resina-acrilica-autopolimerizable>
- Estrada, M., & alvares, I. (2017). *Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales*. Madrid: Scielo.org.
- Fortin , D., & Vargas , M. (2000). *The spectrum of composites: new techniques and materials*. J Am Dent Assoc.
- Furness , A., Tadros , M., Looney , S., & Rueggeberg , F. (2014). Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. *J Dent.*, 439-49.
- Gibbs, S. B., & Tantbirojn, D. (2015). *Comparison of polymerization shrinkage of Patternn resins*. Mhenphis: Science direct.
- Gómez , C. (2013). *Estudio in vitro sobre la estabilidad cromática de las resinas compuestas dentales*. Universidad de Salamanca, Castilla, Salamanca.
- Lutz , F., & Phillips , R. (1983). A classification and evaluation of composite resin systems. *J Prosthet Dent.* , 480.
- Morita, K., Tsuka, H., & Kato, K. (2018). *Effect of polymerization temperature on the properties of autopolymerizing resin*. Hiroshima (Japan): Pubmed.
- Mutis, M., Pinzón, J. C., & Gonzalo, C. (2011). *Las amalgamas dentales:¿ un problema de salud pública y ambiental?* Bogotá: Redalyc.
- Portacerreño, A. (2015). *Análisis del color y translucidez de una resina compuesta de nanorelleno, modificando su opacidad, intensidad y espesor*. Madrid: Unicomplutense.

- Ramirez, V. (2018). Influencia del consumo de cerveza y ron sobre la rigurosidad de la resina. *Tesis de maestria*. Quito, Ecuador: Universidad Central de Ecuador.
- Ruiz, J., Ceballos, L., Fuentes, M., Osario, R., & Toledano, M. (2003). *Propiedades mecánicas de resinas compuestas modificadas o no con poliácidos*. Granada (España): El sevier.
- stodent-int. (12 de Febrero de 2022). Obtenido de [http://www.stodent-int.com/index.php/es-es/productos-stodent-int/acrilicos-stodent-resin-74-acrilicos-stodent-int#:~:text=Resina%20acr%C3%ADlica%20de%20auto%20polimerizaci%C3%B3n,con%20t%C3%A9cnica%20directa%20como%20indirecta](http://www.stodent-int.com/index.php/es-es/productos-stodent-int/acrilicos-stodent/resin-74-acrilicos-stodent-int#:~:text=Resina%20acr%C3%ADlica%20de%20auto%20polimerizaci%C3%B3n,con%20t%C3%A9cnica%20directa%20como%20indirecta).
- Willems, G., & Lambrechts. (1992). A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics. *Dent Mater*, 310-9.
- Zafra V, M. (2012). *ESTUDIO EXPERIMENTAL, IN VITRO, SOBRE LA ESTABILIDAD CROMÁTICA DE LOS COMPOSITES AMARIS*. Madrid: Unicomplutense.