



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESTABILIDAD DEL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA Y UN GIOMERO  
EXPUESTOS A DOS MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS**

**Línea de investigación:**

**Biomateriales**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**Autora:**

Medina Mejia, Edith Vanessa

**Asesora:**

Peltroche Adrianzen, Nimia Olimpia

ORCID: 0000-0002-1311-1741

**Jurado:**

Poma Castillo, Lucia Februcia

Cortez Marino, María Petronila

Quispe Tasayco, Lucía Marisela

**Lima – Perú**

**2024**



# ESTABILIDAD DEL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA Y UN GIOMERO EXPUESTOS A DOS MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="https://repositorio.uwiener.edu.pe">repositorio.uwiener.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://nanopdf.com">nanopdf.com</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

# **ESTABILIDAD DEL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA Y UN GIOMERO EXPUESTOS A DOS MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS**

### **Línea de Investigación:**

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

### **Autora**

Medina Mejía, Edith Vanessa

### **Asesora**

Peltroche Adrianzen, Nimia Olimpia

ORCID: 0000-0002-1311-1741

### **Jurado**

Poma Castillo, Lucia Februcia

Cortez Marino, María Petronila

Quispe Tasayco, Lucía Marisela

**Lima - Perú**

**2024**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre por sus palabras de aliento y fortaleza.

A mi gymbro por su apoyo incondicional.

A mis dos hermanitos por enseñarme grandes lecciones.

A mi asesora Dra. Nimia Peltroche por su tiempo y consejos para mejorar este trabajo de investigación.

Al TPD Stefano Romano y al Ing. Robert por su apoyo y disposición.

**DEDICATORIA**

A mi madre por todo su apoyo y amor infinito.

## ÍNDICE

Resumen.....	vi
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema.....	1
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Objetivos.....	6
- Objetivo general.....	6
- Objetivos específicos.....	6
1.4 Justificación .....	7
1.5 Hipótesis .....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	8
III. MÉTODO.....	17
3.1 Tipo de investigación.....	17
3.2 Ámbito temporal y espacial .....	17
3.3 Variables.....	17
3.4 Población y muestra.....	18
3.5 Instrumentos.....	19
3.6 Procedimientos.....	19
3.7 Análisis de datos.....	22
3.8 Consideraciones éticas.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	31

VII. RECOMENDACIONES.....	32
VIII. REFERENCIAS.....	33
IX. ANEXOS.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estabilidad del color de una resina nanorelleno sumergida en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días.....	23
<b>Tabla 2.</b> Estabilidad del color de un giomero sumergido en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días.....	24
<b>Tabla 3.</b> Comparación de la estabilidad de color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser sumergidos en paracetamol por 7 días.....	25
<b>Tabla 4.</b> Comparación de la estabilidad de color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser sumergidos en ibuprofeno por 7 días.....	26

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la estabilidad del color de una resina compuesta y un giomero expuestos a dos medicamentos pediátricos. **Método:** El estudio fue experimental, longitudinal, prospectivo y comparativo. La muestra fue de 60 discos de 10 mm de diámetro y 2 mm de altura, 30 por cada material restaurador, divididos en 3 subgrupos cada material (n=10): Grupo 1 (paracetamol), Grupo 2 (ibuprofeno) y Grupo 3 (control), cada disco fue pulido y sumergido en agua destilada a 37° por 24 horas, se registró la medición de color inicial mediante el espectrofotómetro VITA Easyshade® V programado con el sistema CIE L\*a\*b\*, las muestras se colocaron y agitaron en cada sustancia por 2 minutos cada 8 horas durante 7 días, en los intervalos de tiempo se colocó en saliva artificial, finalmente se registró la medición de color final. Los datos fueron analizados mediante la prueba ANOVA, post hoc de Bonferroni y la prueba T de student con un nivel de confianza de 95% (p< 0.05). **Resultados:** Muestran que, si existió diferencia estadísticamente significativa entre la mayoría de los grupos, se observó que la resina es más susceptible al ibuprofeno ( $2.46 \pm 0.88$ ) y el giomero es más susceptible a paracetamol ( $2.93 \pm 1.37$ ), al comprar ambos materiales expuestos a paracetamol no hubo diferencia significativa (p= 0.0889) y al ser expuestos en ibuprofeno si hubo diferencia significativa (p= 0.0493). **Conclusiones:** Los dos materiales restauradores utilizados mostraron una diferencia en la estabilidad de color después de la exposición a medicamentos pediátricos.

*Palabras clave:* estabilidad del color, resina compuesta, giomero, medicamentos pediátricos.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the color stability of a composite resin and a giomer exposed to two pediatric drugs. **Methods:** The study was experimental, longitudinal, prospective and comparative. The sample was 60 discs of 10 mm in diameter and 2 mm in height, 30 for each restorative material, divided into 3 subgroups each material (n=10): Group 1 (paracetamol), Group 2 (ibuprofen) and Group 3 (control), each disc was polished and immersed in distilled water at 37° for 24 hours, the initial color measurement was recorded using the VITA Easyshade® V spectrophotometer programmed with the CIE L\*a\*b\* system, the samples were placed and shaken in each substance for 2 minutes every 8 hours for 7 days, at the time intervals they were placed in artificial saliva, finally the final color measurement was recorded. The data were analyzed by the ANOVA test, Bonferroni post hoc and the student's T test with a confidence level of 95% (p<0.05). **Results:** The show that, if there was a statistically significant difference between most groups, it was observed that the resin is more susceptible to ibuprofen ( $2.46 \pm 0.88$ ) and the giomer is more susceptible to paracetamol ( $2.93 \pm 1.37$ ), when both materials were exposed to paracetamol there was no significant difference (p= 0.0889) and when they were exposed to ibuprofen there was a significant difference (p= 0.0493). **Conclusions:** The two restorative materials used showed a difference in color stability after exposure to pediatric drugs.

*Keywords:* color stability, composite resin, giomer, pediatric drugs.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la estética en odontología ha tomado mayor relevancia y genera una demanda significativa tanto en adultos como en niños, la percepción de la belleza se ve sometida por la cultura actual enfocada en la apariencia. La preservación y restauración de la salud bucal de la mano con la adecuada apariencia estética es de interés dentro del desarrollo fisiológico y psicológico del niño. (Kale et al., 2019; He et al., 2010)

Se han desarrollado diversos materiales restauradores que brindan mejores ventajas estéticas aplicados en la odontología pediátrica, como resinas compuestas y giomeros que resultan de la unión de una resina compuesta y un ionómero de vidrio alcanzando como resultado una aceptable apariencia y color natural; la duración y la utilidad de estos materiales restaurativos guardan relación directa con la estabilidad de color del material utilizado. (Shamszadeh et al., 2016)

Uno de los problemas más importantes y comunes entre las resinas compuestas y giomeros es el cambio de color, esta alteración puede ocurrir debido a causas intrínsecas asociados a componentes propios del material restaurador como también a causas extrínsecas que se asocia al consumo de productos alimenticios y administración de medicamentos pediátricos, que se usan para combatir diversas enfermedades o síntomas. (Yildirim y Uslu, 2020)

En el uso más frecuente se tiene a los antiinflamatorios y analgésicos, sin embargo, estos medicamentos presentan diferentes viscosidades, contienen azúcares, ácidos y colorantes que pueden causar efectos no deseados en estabilidad del color de las restauraciones. (Abushanan et al., 2022)

### 1.1. Descripción y formulación del problema

En los últimos años, la demanda por la apariencia natural tanto en niños como en adultos ha cobrado cada vez mayor importancia en la práctica odontológica; la cual, va de la

mano con la preocupación, aceptación social y calidad de vida del paciente, lo que la convierte en un reto para el profesional y el éxito del tratamiento dental. (Yildirim, y Uslu, 2020)

En esta búsqueda de la estética y la apariencia natural se han desarrollado diversos materiales odontológicos con el pasar de los años como resinas nanorelleno y giomeros que simulan la naturalidad de los dientes a través de resultados funcionales y estéticos, siendo el color un aspecto importante para la elección de dicho material y lograr así tratamientos dentales satisfactorios. (Kale et al., 2019; Hotwani et al., 2014)

Por lo tanto, la estabilidad de color es un parámetro para evaluar el éxito de las restauraciones dentales a lo largo del tiempo. La tinción es un problema más aún si está presente de manera prolongada, lo que afecta a la estabilidad de color por factores intrínsecos del propio material, como su composición o factores extrínsecos como medicamentos, bebidas o alimentos que contienen colorantes. (Abushanan et al., 2022)

Los medicamentos pediátricos vía oral en forma de líquidos como analgésicos y antiinflamatorios son comúnmente administrados en niños para controlar enfermedades y por ende mejorar su salud. Estos medicamentos de consistencias viscosas y excipientes diferentes influyen en la decoloración y con el tiempo pueden causar degradación en las superficies de las restauraciones alterando la estabilidad de color. (Yildirim y Uslu, 2020; Kale et al., 2019)

Los cambios de color alteran la durabilidad del material restaurador y generan insatisfacción del paciente. En la literatura revisada, se encontró que hay poca evidencia en Perú con relación al presente estudio.

Ante lo mencionado, buscando averiguar que material es más afectado en el cambio de color expuesto a distintos medicamentos pediátricos durante 1 semana, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la diferencia en la estabilidad del color de una resina compuesta y un giomero expuestos a dos medicamentos pediátricos?

## 1.2. Antecedentes

Ponnala et al. (2023) en India, realizaron un estudio con el objetivo evaluar la estabilidad de color de un giomero y resina compuesta sometidos a efectos pigmentante de 4 fórmulas especializadas pediátricas con y sin azúcar. Se confeccionaron 80 discos, luego fueron sumergidos 10 discos dentro de los 8 subgrupos de 4 fórmulas con y sin azúcar durante 48 horas. Se realizó el registro del color al inicio y 48 horas después con el espectrofotómetro VITA Easyshade utilizando el sistema CIELab. Los resultados obtenidos mostraron que los materiales restauradores sufrieron cambios de color, siendo el giomero el que sufrió mayor cambio de color. Se concluye que todas las muestras presentaron cambio de color clínicamente aceptable ( $\Delta E < 2,02$ ), el giomero presento menor estabilidad de color que la resina compuesta, también se demostró que las fórmulas añadidas con azúcar presentaron mayores cambios de color en los materiales restauradores.

Abushanan et al. (2022) en Arabia Saudita, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes medicamentos pediátricos en la estabilidad del color de distintos materiales restauradores. Se usaron resina compuesta, giomero y ionómero reforzado con zirconia, se prepararon 40 discos para cada material, 20 para cada medicamento y fueron sumergidos en amoxicilina más ácido clavulánico e ibuprofeno más paracetamol 3 veces al día durante 2 minutos por 1 semana, cada medicamento se cambió diariamente y fueron colocados en saliva artificial en medio de los tiempos de inmersión. El color se evaluó con el espectrofotómetro a través del sistema CIELab. Los resultados fueron que después de la inmersión en amoxicilina más ácido clavulánico el material que tuvo más resistencia a la alteración de color fue giomero ( $4.24 \pm 0.06$ ), seguido por el ionómero reforzado con zirconia ( $7.18 \pm 0.10$ ) y resina compuesta ( $9.02 \pm 0.08$ ). Y después de la inmersión en ibuprofeno más paracetamol, el material que tuvo más resistencia a la alteración de color fue giomero ( $4.88 \pm 0.02$ ), seguido por el ionómero reforzado con zirconia ( $8.48 \pm 0.14$ ) y resina compuesta ( $10.39$

$\pm 0.12$ ). Se concluye que todos los materiales mostraron tinción después de la inmersión en medicamentos, el giomero presentó mayor estabilidad de color en comparación a los otros materiales.

Almutairi et al. (2022) en Arabia Saudita, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar cómo diferentes medicamentos pediátricos y el cepillado afectan la estabilidad del color de diferentes materiales de restauración estética. Se utilizaron resina compuesta, compómero y cemento de ionómero de vidrio, se confeccionaron 216 discos, se dividió en 6 grupos, amoxicilina, ibuprofeno, ventolina, paracetamol, multivitaminas y agua destilada, cada grupo se dividió en dos subgrupos (cepillado y no cepillado). Se sumergieron en 10 ml del medicamento sin diluir en tubos de ensayo y se agitaron durante 1 minuto cada 8 horas por 2 semanas. El color se registró mediante el sistema CIELab al inicio, 7 y 14 días. Se encontró que, dentro del grupo sin cepillar en resina compuesta, paracetamol fue el segundo que presentó mayor cambio de color, el grupo de ventolin con ionómero de vidrio sin cepillar presentó mayor inestabilidad de color a diferencia de los demás materiales. Se concluye que la estabilidad del color de los materiales de restauración puede verse influenciada por el uso de medicamentos pediátricos.

Sajini et al. (2022) en Arabia Saudita, realizaron un estudio con el objetivo de comparar la estabilidad de color de un giomero (Beautifil II), un composite bioactivo (ACTIVA Bioactive) y una resina compuesta (Filtek Z350XT) después de sumergirlos en distintas soluciones. Se confeccionaron 100 discos, 25 para cada grupo, fueron sumergidos en 5 soluciones diferentes que fueron renovadas diariamente durante 28 días y se mantuvieron en una incubadora a 37°C. Se realizó la toma del color con dos espectrofotómetros VITA Easyshade Digital Advance y CE7000A, X-Rite, Grand Rapids, se procedió a las siguientes tomas de color con intervalos de 7, 14 y 28 días. Los resultados muestran que hubo cambio significativo en todos los materiales restauradores ( $P < 0,001$ ) después de los 7, 14 y 28 días,

siendo el ionómero que presentó mayor estabilidad de color en comparación con la resina nanorelleno al utilizar el espectrofotómetro VITA Easyshade. Se concluye que el ionómero sufrió menor variación de color que la resina nanorelleno.

Faghihi et al. (2021) en Irán, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de medicamentos pediátricos en resinas compuestas y cementos de ionómero de vidrio. Se prepararon 160 discos, 40 por material, se sumergieron en 8 medicamentos pediátricos los cuales incluían analgésicos, antibióticos, anticonvulsivos y multivitamínicos, durante 2 minutos 3 veces al día durante siete días, los medicamentos se renovaron diariamente. Se registró el color mediante un espectrofotómetro Vita Easyshade en base al sistema CIELab. Se encontró diferencias significativas entre  $\Delta E$ , diferentes materiales de restauración y en los tipos de medicamentos, la resina Filtek Z350XT presentó mayor estabilidad de color en paracetamol frente a otros medicamentos pediátricos. Se concluye que los medicamentos pediátricos causaron variación de color en los materiales restauradores, las resinas compuestas mostraron mayor estabilidad de color frente a los ionómeros de vidrios.

Kale et al. (2019) en India, realizaron una investigación con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes medicamentos sobre la estabilidad del color en materiales restauradores. Se utilizaron 3 materiales que incluyeron resina compuesta, ionómero de vidrio reforzado con zirconio y de ionómero de vidrio convencional, se prepararon 120 discos, 40 para cada grupo y se dividió en 5 subgrupos (amoxicilina más ácido clavulánico, metronidazol, cefalexina, ibuprofeno e ibuprofeno más paracetamol). Se sumergieron durante 2 minutos cada 8 horas durante 1 semana con ciclos de pH discontinuos. La medición de color se evaluó usando un espectrofotómetro basándose en el sistema CIELab. La resina compuesta en el grupo ibuprofeno presentó menor resistencia a la variación de color frente a los otros materiales, la mayor alteración del color se observó en la resina compuesta a diferencia de los demás materiales restauradores.

Tüzüner et al. (2017) en Turquía, realizaron un estudio con el objetivo de comparar la estabilidad de color de una resina compuesta, un compómero y un ionómero de vidrio sometidos a 10 diferentes tipos fármacos pediátricos. Se confeccionaron 5 especímenes de cada material restaurador para cada grupo de medicamento dando un total de 150 especímenes. Luego de la preparación los especímenes se lavaron en agua destilada por 5 segundos, posterior a eso se realizó el registro de color inicial con el espectrofotómetro VITA Easychade. Las muestras se sumergieron en 10 ml de los diferentes fármacos pediátricos dentro de tubos de ensayo agitándolos durante 2 minutos cada 8 horas, las muestras se almacenaron en saliva artificial entre cada periodo de inmersión, este proceso se repitió durante 7 días. Después de la semana se procedió al cepillado de cada disco y al registro de color final. Los resultados obtenidos mostraron una variación de color para todos los fármacos y materiales restauradores, los valores más altos de variación de color lo obtuvieron el grupo de la resina compuesta. Se concluye que los cambios de color fueron significativos y clínicamente perceptibles.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

- Evaluar la estabilidad del color de una resina compuesta y un giomero expuestos a dos medicamentos pediátricos.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Determinar la estabilidad del color de una resina nanorelleno sumergida en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días.

- Determinar la estabilidad del color de un giomero sumergido en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días.

- Comparar la estabilidad del color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser sumergidos en paracetamol por 7 días.

- Comparar la estabilidad del color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser

sumergidos en ibuprofeno por 7 días.

#### **1.4. Justificación**

En el aspecto teórico, la presente investigación dará a conocer cuál de los dos materiales es más estable a la variación de color, aportará información actual y los resultados obtenidos de este estudio podrán servir de evidencia a futuras investigaciones sobre estabilidad de color de materiales restauradores sumergidos en medicamentos.

En el aspecto clínico, el odontólogo podrá contar con información actualizada sobre los materiales dentales y conocer que material dará mejores resultados en la estabilidad de color frente a medicamentos que causen la variación de color y poder así tomar una correcta decisión y elegir el material más beneficioso para el paciente.

En aspecto social, permitirá alcanzar la aceptación de los padres respecto a los tratamientos restaurativos, logrando reducir tiempo y costo en tratamientos que se vean afectados por medicamentos pediátricos relacionados con la estabilidad de color, lo cual también influirá en desarrollo fisiológico, psicológico y social del niño.

#### **1.5. Hipótesis**

Existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad de color de una resina y un gomero expuestos a dos medicamentos pediátricos.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. Medicamentos pediátricos

Los medicamentos pediátricos como suspensiones o jarabes se administran a niños y jóvenes. Los componentes de los medicamentos en el proceso de elaboración incluyen aditivos como conservantes, saborizantes, agentes colorantes, edulcorantes o los azúcares entre ellos la fructosa, glucosa y sacarosa los cuales camuflan el sabor desagradable provocado por los ingredientes activos. (Kale et al., 2019; Mennella et al., 2013)

Los excipientes se añaden a los principios activos de los medicamentos para ser utilizados como vehículo permitiendo su preparación, administración y estabilidad, modificando sus propiedades organolépticas, fisicoquímicas y biodisponibilidad. (Palomo y Ramirez, 2014)

La sacarosa funciona como agente edulcorante libre de toxicidad y de regusto, es muy usado por su costo económico y fácil procesamiento. La incorporación de azúcares junto con ácidos se comportan como agentes amortiguadores en los medicamentos pediátricos. Estos ácidos mantienen la tonicidad y dispersión del fármaco garantizando la compatibilidad fisiológica del medicamento. (Zhao et al., 2017)

La presencia de azúcar en medicamentos pediátricos tiene un comportamiento retentivo en los materiales restauradores, el uso prolongado de estos medicamentos y la presencia de aditivos coloreados, producen efectos negativos como el cambio de color y apariencia en los materiales dentales. (Ponnala et al., 2023; Kale et al., 2019; Chandana et al., 2022)

La viscosidad en los medicamentos influye en la estabilidad de color del material restaurador. Una alta viscosidad facilita que permanezca más tiempo en la superficie asociando su efecto pigmentante a propiedades de adsorción, mientras que una baja viscosidad es asociada a propiedades de absorción permitiendo introducirse en la matriz orgánica. (Abushanan et al.,

2022; Kale et al., 2019)

En la actualidad, el uso de medicamentos en Perú como los analgésicos y antiinflamatorios de libre venta está presente en el 98% de los hogares peruanos, siendo los medicamentos genéricos los más utilizados, dentro de estos grupos encontramos al paracetamol que es utilizado por el 59% de los peruanos seguido del ibuprofeno en un 38%. (Kantar, 2023)

**2.1.1.1. Paracetamol.** El analgésico de 160mg/5ml más usado en odontopediatría para tratar cuadros de dolor que van de leve a moderado. (Argueta et al., 2015)

***Principio activo.*** Paracetamol 160mg.

***Excipientes.*** Cloruro de sodio, glicerina, sucralosa, glicina cristales, acesulfame potásico, benzoato de sodio, citrato de sodio, sabor fresa, ácido cítrico anhidro, sabor cereza, sorbitol solución al 70%, color rojo FD&C N°40, polietilenglicol 1450, agua purificada, propilenglicol.

**2.1.1.2. Ibuprofeno.** El ibuprofeno de 100 mg/5 ml presenta buena efectividad y es uno de los mejores tolerados por los pacientes pediátricos. (Argueta et al., 2015).

***Principio activo.*** Ibuprofeno 100mg.

***Excipientes.*** Ácido cítrico anhidro, celulosa microcristalina, benzoato de sodio, color rojo FD&C N°40, edetato disódico, esencia de tummy frutty, glicerina, goma xantana, sacarina sódica, sacarosa cristales, sorbitol 70%, polisorbato 80, agua purificada.

## **2.1.2. Color**

Es una respuesta psicofisiológica que deriva de la interacción de la triada: observador, fuente luminosa y objeto. Estos factores deben regirse para brindar una valoración visual adecuada. La luz blanca es emitida y se desplaza hasta alcanzar un objeto, desencadenando fenómenos de transmisión, reflexión, dispersión y absorción, que definirían finalmente el color del objeto. (Ruíz-Pineda et al., 2022)

La luz se presenta como una radiación electromagnética detectable al ojo humano que

percibe longitudes de ondas desde 360nm hasta 760nm. Los objetos absorben ondas de otros colores y reflejan ondas que interpretamos como el color del objeto, por lo tanto, la visión no existe sin la luz. (Christiani y Devecchi, 2016)

La visión consiste en la respuesta del ojo humano ante la luz que refleja el objeto, esta luz incide en la retina la cual activa el mecanismo de impulso nervioso, donde la información llega al cerebro. Hay dos tipos de receptores en la retina, los conos y los bastones. (Anusavice et al., 2013)

Los conos brindan el color en la visión, y los bastones son responsables de la visión en blanco y negro como la visión nocturna. En condiciones diurnas el espectro más perceptible por el ojo humano presenta longitudes de onda entre 540 a 570nm. (Christiani y Devecchi, 2016)

**2.1.2.1. Dimensiones del color.** El color es un concepto formado por factores físicos del mismo, por la percepción visual y la apreciación psicológica particular de cada individuo. En 1905, Albert Munsell un pintor norteamericano planteo el sistema de color con las siglas HSV, que representan Hue (matiz), Saturated (saturación), value (valor), este sistema actualmente sigue siendo utilizado. (Christiani y Devecchi, 2016)

**Matiz.** Esta dimensión describe el color más preponderante de un objeto como el color rojo, verde y azul, describe a la longitud de onda que no es absorbida por el objeto y es reflejada. (Christiani y Devecchi, 2016; Anusavice et al., 2013)

**Saturación.** Es la intensidad cromática de un determinado matiz, el valor fluctúa verticalmente y la saturación lo hace de forma radial, teniendo en su centro colores grises y esto da como resultado que mientras la saturación sea mayor la intensidad del color será mayor. (Anusavice et al., 2013)

**Valor.** El valor determina la luminosidad u oscuridad del color independientemente del matiz. Es el que da aumento hacia la zona blanca (superior) y disminución hacia la zona oscura

(inferior). Tiene relación con la opacidad y translucidez, a mayor valor, más opaco y blanquecino será el objeto y a menor valor, más traslúcido o grisáceo. (Christiani y Devecchi, 2016; Anusavice et al., 2013)

**2.1.2.2. Sistema de color CIE L\*a\*b.** En Europa la comisión internacional L'Eclairage (CIE) basándose en el sistema Munsell, propuso la creación del sistema CIELab como dimensión de color, conformado por ejes L\*, a\* y b\*. En el año 1976 este sistema fue estandarizado internacionalmente en la medición de color, donde el eje L\* simboliza oscuridad y luz (0 a 100), el eje a\* simboliza verde (-) y rojo (+) y el eje b\* simboliza amarillo (+) y azul (-). (Christiani y Devecchi, 2016)2

Cualquier objeto presenta un color si su superficie absorbe determinada longitud de onda de la luz incidente. Cuando las longitudes de ondas se reflejan, el objeto adquiere un color específico. Las diferencias numéricas entre los valores L\*, a\* y b\* es lo que le dará la diferencia entre rangos colorímetros y percepción visual del color. Se calcula a través de la ecuación:  $\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$ , donde  $\Delta$  representa las diferencias numéricas entre L\*, a\* y b\*. (Sarmiento et al., 2020)

**2.1.2.3. Determinación de color.** La valoración del color se desarrolla con la luz reflejada, mediante métodos objetivos y subjetivos. La medición del color subjetiva se realiza de manera visual, utilizando guías de color estándar como la Vitapan clásica, Ivoclar chromascop, VITA 3D-Máster, mientras que la medición objetiva se realiza mediante aparatos tecnológicos como colorímetro, espectrofotómetro y sistemas de imagen digitales. (Christiani y Devecchi, 2016)

**Espectrofotómetro dental.** Las innovaciones tecnológicas han desarrollado instrumentos objetivos y certeros para la medición de color dental como el espectrofotómetro siendo el gold standard en estudios clínicos odontológicos por su práctica reproducibilidad del color dental. (Ruíz-Pineda et al., 2022)

El espectrofotómetro VITA Easyshade® V (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) ha sido lanzado al mercado en el año 2002, y se ha ido posicionando como el espectrofotómetro digital más utilizado en estudios clínicos para la medición objetiva del color dental. Está acoplado por una unidad inalámbrica, posee una fuente de luz led y un lector que contrasta los sistemas de colores Vitapan Classical (A1-D4), VITA 3D-Máster y el sistema CIE L\*a\*b\*. (Christiani y Devecchi, 2016)

Para detectar los cambios de color y sus variaciones de acuerdo a la capacidad del ojo humano se toma en cuenta tres intervalos de valores, donde  $\Delta E < 1$  es imperceptible al ojo humano, si se encuentra entre  $1.0 < \Delta E < 3.3$  es perceptible por un profesional capacitado y  $\Delta E > 3.3$  es muy perceptible al ojo humano y se considera clínicamente inaceptable en odontología. (Faghihi et al., 2021)

### **2.1.3. Resina compuesta**

Es un material constituido por una matriz orgánica, un material de relleno y un agente de acoplamiento. La matriz brinda la propiedad de dureza cuando se polimeriza, mientras el relleno aporta propiedades físicas y mecánicas. Estas dos fases las enlaza un agente a base de silano, el cual está conformado por un extremo de unión iónica con  $\text{SiO}_2$  y, en el otro extremo, por grupos de metacrilatos. (Calza et al., 2018; Hervás-García et al., 2006)

**2.1.3.1. Composición.** La resina compuesta está conformada por:

**Matriz orgánica.** Los monómeros más usados son el Bis-GMA y el UDMA. El Bis-GMA presenta alta viscosidad, es necesario agregar diluyentes para conseguir una buena aceptación clínica posterior al agregado de relleno. (Anusavice et al., 2013, Craig et al., 2018) Los compuestos diluyentes como el TEGDMA y el Bis-EMA6 tienen bajo peso molecular y brindan una reducción de la viscosidad haciendo más manejable la resina compuesta. (Fonseca et al., 2017; Kruzic et al., 2018)

**Relleno inorgánico.** Diversos minerales translúcidos son utilizados para el

reforzamiento de la resina compuesta ayudando a reducir la contracción durante el curado y su expansión térmica, el relleno ocupa entre el 30%-70% del volumen y entre 50%-85% del peso de la resina compuesta. Constituido por borosilicato, cuarzo fundido, silicato de aluminio, litio, fluoruro de iterbio, bario, estroncio, zirconio y vidrios de zinc. (Anusavice et al., 2013; Kruzic et al., 2018)

***El agente de acoplamiento.*** La fase de relleno y la fase de matriz se unen gracias a un agente de acoplamiento, entre los agentes más usados se tiene a un compuesto orgánico de silicio denominado agente de acoplamiento de silano, 3-metacriloxi-propiltrimetoxisilano (MPTS). (Craig et al., 2018)

***Fotoiniciador.*** La polimerización de la resina compuesta se da mediante la acción de una energía externa ya sea calórica o química sobre la estructura del monómero de metacrilato iniciando la liberación de radicales libres. La canforoquinona es el fotoactivador más usado se caracteriza por tener un color amarillo dándole a las restauraciones compuestas un color amarillento. (Noort, 2013; Rueggeberg et al., 2017)

La estabilidad de color del material restaurador depende del tipo de matriz y del tamaño de sus partículas. (Sajini et al., 2022) El Bis-GMA es un compuesto hidrófilo con alta capacidad de sorción de agua relacionado con la estabilidad de color. La sorción de agua produce que el Bis-GMA y el TEGDMA se expandan generando que los pigmentos penetren a través de microfisuras en la interfaz relleno-matriz. (Ponnala et al., 2023) El UDMA de carácter hidrófobo, genera menos sorción de agua haciendo al compuesto más resistente a la decoloración. (Gonulol et al., 2015)

El Bis-EMA de naturaleza hidrófoba presenta menor de agregación de pigmentos en comparación al UDMA y al Bis-GMA, que exhiben cualidades de sorción de agua. El espacio entre las partículas de relleno inorgánico provoca mayor acumulo de pigmento además de los cambios dinámicos por factores extrínsecos como la dieta, pueden causar la degradación de la

resina provocando inestabilidad en su estructura y color. (Mailart et al., 2018; Koç-Vural et al., 2017)

El relleno de carga de un material influye en sus propiedades físicas, a mayor carga de relleno inorgánico menor matriz orgánica, brindando una superficie más lisa. Entre el compuesto de nanorelleno y nanohíbrido existen diferencias entre partículas y carga de rellenos, donde a más carga de relleno y mayor tamaño de partícula presentara mejor desgaste al pulido. (Mara da Silva, 2019)

Actualmente, la nanotecnología se ha introducido en la industria de los materiales dentales, creando resinas conocidas como nanorelleno con menor tamaño de partículas. Estas partículas se encuentran de dos formas, como nanopartículas con un tamaño aproximado de 25 a 75 nm y como nanoclusters que son nanopartículas agrupadas con un tamaño aproximado de 0,4 a 1,4  $\mu\text{m}$ . (Calza et al., 2018, Hervás-García et al., 2006)

Las nanopartículas por su tamaño son atravesadas por las ondas de luz sin emitir reflejo, de esta manera no alteran la translucidez ni la opacidad de la resina. Estas nanopartículas al ser transparentes y de comportamiento líquido no brindan un relleno consistente por lo que es necesario juntarse con partículas de mayor tamaño, que brindan soporte, color, opacidad y radiopacidad a la resina. (Fernandes et al., 2019)

**2.1.3.2. Resina Filtek Z350XT.** Resina estética nanorelleno empleada en restauraciones anteriores y posteriores. La matriz orgánica está compuesta por Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, PEGDMA y Bis-EMA. El relleno presenta partículas de sílice de 20 nm, zirconia de 4 a 11 nm, y un cluster agregado de zirconia con sílice de 0.6 a 10  $\mu\text{m}$ , mientras para un tono transparente un cluster de 0.6 a 20  $\mu\text{m}$  (3M, 2017)

Este sistema de resina presenta cuatro tonos que va en orden descendente desde la Dentina que es la más opaca, seguido del Esmalte, Cuerpo y Translúcido que es el más transparente. Su carga de relleno para los tonos Dentina, Esmalte y Cuerpo o body es de 78.5%,

mientras que la carga de relleno para el tono Translúcido es de 72.5%. (3M, 2017)

#### **2.1.4. Giomero**

Es un material híbrido producto de la combinación de una resina compuesta y ionómero de vidrio, manteniendo propiedades de ambos materiales restauradores. Están compuestos por una matriz orgánica Bis-GMA (Rusnac et al., 2019) y rellenos reactivos preactivados, deshidratados y silanizados, dentro del relleno de este material se encuentra el ionómero de vidrio prereactivo (PRG). (Colceriu et al., 2019)

El PRG se forma por la reacción ácido-base en un medio acuoso entre el vidrio fluoroaluminosilicato (FASG) y el ácido polialquenoico (PAA) dando como producto un hidrogel de silíceo. (Ikemura et al., 2003) El PRG se encuentra en 2 tipos de rellenos, un relleno de ionómero de vidrio completo (F-PRG) y un relleno de ionómero de vidrio de superficie (S-PRG). (Akimoto et al., 2011)

Los rellenos F-PRG y S-PRG impulsan la rápida liberación de fluoruro. El relleno F-PRG libera fluoruro en proporciones considerables conforme la partícula del núcleo reaccione en su totalidad en comparación al relleno S-PRG, además el relleno F-PRG presenta una degradación más acelerada. (Najma y Meena, 2016)

El relleno S-PRG está conformado por tres capas, una capa interna de vidrio multifuncional flúor-boro-aluminio-silicato y dos capas superficiales, una capa media de vidrio prereactivo (PRG) y una capa externa reforzada de SiO<sub>2</sub>. Este sistema forma un ionómero de vidrio más estable en la liberación y recarga de iones, haciendo al núcleo del vidrio más resistente a la humedad a lo largo del tiempo. (Akimoto et al., 2011; Najma y Meena, 2016)

Los beneficios del S-PRG se debe a su liberación de fluoruro y de distintos iones (Al, B, Na, Si, Sr), estos beneficios son: liberación y recarga de fluoruro, creación de una capa resistente a los ácidos, efecto antiplaca, remineralización de la dentina y capacidad buffer para disminuir el ácido formado por bacterias orales. Los giomeros presentan buena estabilidad de

color y logran mimetizarse de manera eficiente a las estructuras dentales vecinas. (Najma y Meena, 2016)

**2.1.4.1. Beautifil II.** Es un ionómero formado por una matriz orgánica de Bis-GMA y TEGDMA que basa su tecnología en el PRG (ionómero de vidrio prerreaccionado), son partículas que se encuentran en su relleno. Cuando se integran las reacciones durante la fabricación, el ionómero de vidrio se vuelve estable en la superficie de las partículas de vidrio, obteniendo un relleno S-PRG (ionómero de vidrio prerreaccionado en superficie). (Shofu, 2019)

El relleno inorgánico presenta nanopartículas de S-PRG de 10 a 20 nm y partículas de 0.8  $\mu\text{m}$ , su carga de relleno es 83.3%. Las partículas de S-PRG brindan propiedades de liberación y recarga de flúor mediante fuentes exógenas como colutorios con flúor, tratamientos o dentífricos, así como también un efecto antiplaca donde se forma una película del material en la superficie que reduce adhesión de placa bacteriana y su colonización. (Najma y Meena, 2016; Shofu, 2019)

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

El estudio fue experimental, longitudinal, prospectivo y comparativo.

#### 3.2. Ámbito temporal y espacial

Laboratorio dental Dent Import y Laboratorio HTL Certificate, en octubre durante el año 2023.

#### 3.3. Variables

##### 3.3.1. Variables independientes

- Medicamentos pediátricos.
- Resina.
- Giomero.

##### 3.3.2. Variables dependientes

- Estabilidad de color.

##### 3.3.3. Operacionalización de variables

Variables	Definición operacional	Indicador	Escala	Valor
<b>Medicamentos pediátricos</b>	Sustancias que pueden producir cambio de color.	Composición del medicamento	Nominal	Paracetamol (160mg/5ml) Ibuprofeno (100mg/5ml) Agua destilada (grupo control)
<b>Estabilidad del color</b>	Diferencia de color de la resina y el giomero obtenido antes y después de ser	CIElab	Razón	L*: 0: negro, 100: blanco a*: -120 a +120 (+): rojo, (-): verde b*: -120 a +120 (+): amarillo, (-): azul

---

	expuestos a			$\Delta E^*$ : diferencia de color
	medicamentos			
	pediátricos.			
<b>Resina</b>	Compuesto de	Tipo de	Nominal	Resina nanorelleno ( <i>Filtek</i>
	nanopartículas	material		<i>Z350 XT, 3M ESPE</i> )
	expuesto a			
	medicamentos			
	pediátricos.			
<b>Giomero</b>	Compuesto de	Tipo de	Nominal	Giomero ( <i>Beautiful II,</i>
	partículas de S-	material		<i>Shofu Dental</i> )
	PRG expuesto a			
	medicamentos			
	pediátricos.			

---

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

Conformada por discos de resina nanorelleno (Filtek Z350 XT, 3M ESPE) y giomero (Beautiful II, Shofu Dental).

#### 3.4.2. Muestra

Constituida por 60 discos, 30 de resina y 30 de giomero, dividido en 3 grupos de 10 discos, superior al número indicado por el ISO 4049. La confección de los discos se estableció de acuerdo a los parámetros de la norma ISO 4049-2019, cada disco fue de 10 mm de diámetro y 2 mm de altura (Abushanan et al., 2022; Almutairi et al., 2022), se tomaron en cuenta los siguientes criterios de selección:

**Criterios de inclusión.** Los cuales fueron:

- Discos confeccionados con resina nanorelleno (Filtek Z350 XT, 3M ESPE) y giomero (Beautiful II, Shofu Dental), color A2.

- Discos de resina y giomero de 10 mm de diámetro por 2 mm de espesor.

- Discos de resinas y giomero pulidos con superficies lisas.

**Criterios de exclusión.** Estos fueron:

- Discos de resina y giomero de otra marca y color diferentes al estudio.

- Discos que no cumplan las medidas exactas para el estudio.

- Discos de resina y giomero con defectos.

- Discos de resina y giomero que no estén pulidos.

### **3.5. Instrumentos**

- Ficha de recolección de datos, fue elaborado por la investigadora, en el cual se registró las mediciones de color inicial y final en relación con los grupos de muestra, tipo de material restaurador y medicamentos pediátricos. (Anexo B)

- Espectrofotómetro VITA Easyshade® V, fue empleado para evaluar la variación de color de acuerdo con el espacio de color de la Comisión Internacional de L'Eclairage (CIELab) (Anexo G)

### **3.6. Procedimientos**

Se presentó solicitudes de permiso para el laboratorio de Dent Import (Anexo C) y el Laboratorio HTL Certificate (Anexo E).

#### ***3.6.1. Medición de la intensidad de la lámpara***

Para la medición de la intensidad de luz de la lámpara (LED H- Woodpecker) se utilizó un radiómetro (Woodpecker-Led, LM-1) y se calibró a una intensidad de 1000mW/cm<sup>2</sup>.

#### ***3.6.2. Preparación de los especímenes***

Se utilizó resina (Filtek Z350 XT, 3M ESPE) y giomero (Beautifil II, Shofu Dental) de color A2, los cuales fueron distribuidas en: Grupo A: resina nanorelleno (Anexo H) y Grupo B: giomero (Anexo I).

Se confeccionaron un total de 60 discos de resina nanorelleno y giomero en un molde de acero inoxidable de 10 mm de diámetro y 2 mm de espesor (Smile Line #7015, St-Imier, Suiza) basado en la investigación de Lopez-Rocha et al., 2021. (Anexo J)

La parte interna del molde fue cubierto por una capa fina de vaselina con ayuda de un microbrush para retirar el disco preparado con facilidad, se colocó la resina en el molde de acero inoxidable, se cubrió con una cinta celuloide y fue comprimida con una platina portaobjeto de 1 mm de espesor durante 30 segundos para obtener una superficie plana y compacta. (Lopez- Rocha et al., 2021)

Para la polimerización se usó la lámpara (LED H- Woodpecker), con intensidad de luz de 1000mW/cm<sup>2</sup>, se realizó por ambos lados del disco durante 20 segundos de acuerdo a las instrucciones del fabricante, se retiraron los discos y con un pie de rey digital (Anexo K) se procedió a comprobar las medidas establecidas, después se realizó el pulido por un solo lado del disco con la pieza de mano de baja velocidad (Nsk EX-203c set) utilizando 4 discos Sof-Lex desde grano grueso, mediano, fino y ultrafino, en un tiempo de 20 segundos para cada tipo de grano según las indicaciones del fabricante. Para un mejor reconocimiento se marcaron los discos en un lado para identificar la posición y el lado de la toma del color (Ponnala et al., 2023), después fueron lavados durante 5 segundos con agua destilada para eliminar los desechos.

Los discos fueron almacenados en frascos oscuros, rotulados según el material usado y sumergidos en agua destilada, durante 24 horas a 37°C para completar el proceso de polimerización. (Faghihi et al., 2021) La muestra se distribuyó aleatoriamente (Almutairi et al.,

2022) con ayuda de una matriz y se rotuló en 3 subgrupos: agua destilada (grupo control) y grupos experimentales: paracetamol (grupo 1) e ibuprofeno (grupo 2).

### ***3.6.3. Preparación de los medicamentos***

Los medicamentos pediátricos (paracetamol e ibuprofeno) de la industria farmacéutica Genfar Kids fueron agitados levemente y colocados de forma directa en los tubos de ensayo respectivamente.

### ***3.6.4. Exposición a los medicamentos***

Se sumergieron los discos en los tubos de ensayo en 10ml de medicamentos pediátricos (grupos experimentales) y agua destilada (grupo control), se agitaron durante 2 minutos cada 8 horas, luego fueron lavados y colocados en saliva artificial (Salival, Lusa), este proceso se repitió durante 7 días y fueron mantenidos en una incubadora a 37°C.

### ***3.6.5. Medición del color***

La medición del color inicial se realizó después de las 24 horas de inmersión en agua destilada.

La medición del color final se realizó tras los 7 días de inmersión en medicamentos pediátricos y agua destilada, para ello las muestras fueron retiradas de los frascos con saliva artificial, luego se lavaron con agua destilada durante 5 segundos y se retiró el exceso de líquido con papel absorbente.

Los discos fueron colocados en un fondo blanco durante todas las mediciones, se registró la medición de color mediante el espectrofotómetro VITA Easyshade® V (VITA, Bad Säckingen, Alemania) previamente cargado y calibrado. Se colocó la punta lectora del espectrofotómetro directamente sobre la superficie del disco en la parte central, se pulsó el botón de medición hasta que emita dos sonidos seguidos, los que indicaron que finalizó el proceso de medición de color.

La medición de cada disco se realizó tres veces y se colocó el promedio (Almutairi et al., 2022). Los datos obtenidos se anotaron en la ficha de recolección de datos (Anexo B).

Los valores de medición de color fueron registrados según el sistema CIElab (Comission International de L'Eclairage,  $L^*a^* b^*$ ). Para la diferencia de color se utilizó la siguiente fórmula (Sarmiento et al., 2020):

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Donde:  $\Delta L^* = L1^* - L0^*$ ,  $\Delta a^* = a1^* - a0^*$  y  $\Delta b^* = b1^* - b0^*$ , en la cual  $L0$ ,  $a0$  y  $b0$  son los valores del color inicial y  $L1$ ,  $a1$  y  $b1$  son los valores de color final.

Las mediciones del color fueron realizadas por la investigadora aproximadamente a las 12 horas, en el laboratorio Dent Import, y supervisado por el especialista a cargo.

### 3.7. Análisis de datos

Los datos se registraron en el programa Microsoft Excel, luego fueron ingresados al software estadístico STATA v.17. Para la estadística descriptiva se presentaron tablas con la media, desviación estándar, máximo y mínimo. Para la estadística inferencial, los datos presentaron distribución normal por lo cual se usó la prueba paramétrica ANOVA para establecer las diferencias entre los grupos, se empleó la prueba post hoc de Bonferroni para comparación múltiple, así como también, la prueba T de student para comparación de medias. Se consideró como resultado estadísticamente significativo un  $p < 0.05$ .

### 3.8. Consideraciones éticas

Al ser un estudio experimental e in vitro, en el cual se usó materiales dentales y medicamentos pediátricos, no fue necesario la participación de seres humanos o animales.

La presente investigación deslinda cualquier tipo de conflicto de intereses, con las marcas o empresas que participaron en el estudio, toda la investigación fue autofinanciada por la investigadora.

#### IV. RESULTADOS

La presente investigación fue realizada en resinas Filtek Z350XT y giomeros Beautifil II distribuidos en 3 grupos según los medicamentos y el grupo control, en el cual se evaluó la estabilidad de color de la resina compuesta y el giomero al ser expuestos por 2 minutos cada 8 horas diarias a medicamentos pediátricos durante una semana; consiguiendo los siguientes resultados representados en las siguientes tablas.

**Tabla 1**

*Estabilidad del color de una resina nanorelleno sumergida en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días.*

	Resina					p valor	Comparación múltiple	
	n	Media	SD	Mínimo	Máximo		Paracetamol	Ibuprofeno
<b>Agua destilada</b>	10	0.53	0.22	0.17	0.98	0.0000	0.000	0.000
<b>Paracetamol</b>	10	2.05	0.72	1.47	3.51			0.551
<b>Ibuprofeno</b>	10	2.46	0.88	1.3	3.8			

*Nota.* Se observa una mayor estabilidad de color de la resina nanorelleno cuando es sumergida en agua destilada ( $0.53 \pm 0.22$ ) seguida por el paracetamol ( $2.05 \pm 0.72$ ) y el ibuprofeno ( $2.46 \pm 0.88$ ). Al realizar el análisis de varianza (ANOVA) se encontró que existe diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad del color de la resina nanorelleno entre los grupos de agua destilada, paracetamol e ibuprofeno ( $p = 0.0000$ ). De la prueba de post hoc de Bonferroni podemos apreciar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de Ibuprofeno - agua destilada ( $p= 0.000$ ) y paracetamol – agua destilada ( $p= 0.000$ ).

**Tabla 2**

*Estabilidad del color de un giomero sumergido en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días.*

	<b>Giomero</b>					p valor	<b>Comparación múltiple</b>	
	n	Media	SD	Mínimo	Máximo		Paracetamol	Ibuprofeno
<b>Agua destilada</b>	10	0.81	0.48	0.33	1.61	0.0001	0.000	0.161
<b>Paracetamol</b>	10	2.93	1.37	1.31	5.62			0.020
<b>Ibuprofeno</b>	10	1.68	0.77	0.72	3.02			

*Nota.* Se observa una mayor estabilidad de color del giomero cuando es sumergido en agua destilada ( $0.81 \pm 0.48$ ) seguida por el ibuprofeno ( $1.68 \pm 0.77$ ) y el paracetamol ( $2.93 \pm 1.37$ ). En el análisis de varianza (ANOVA) se encontró que existe diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad del color del giomero entre los grupos de agua destilada, paracetamol e ibuprofeno ( $p = 0.0001$ ). De la prueba de post hoc de Bonferroni podemos apreciar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de Ibuprofeno - paracetamol ( $p= 0.020$ ) y paracetamol – agua destilada ( $p= 0.000$ ).

**Tabla 3**

*Comparación de la estabilidad de color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser sumergidos en paracetamol por 7 días*

<b>Paracetamol</b>			
	n	Media±SD	p valor
<b>Resina</b>	10	2.05±0.72	0.0889
<b>Giomero</b>	10	2.93±1.37	

*Nota.* De la prueba T de student para la comparación de medias podemos apreciar que no existen diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad del color entre la resina nanorelleno y el giomero luego de ser sumergidos en paracetamol por 7 días (p= 0.0889).

**Tabla 4**

*Comparación de la estabilidad de color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser sumergidos en ibuprofeno por 7 días.*

<b>Ibuprofeno</b>			
	n	Media±SD	p valor
<b>Resina</b>	10	2.46 ±0.88	0.0493
<b>Giomero</b>	10	1.68± 0.77	

*Nota.* De la prueba T de student para la comparación de medias podemos apreciar que si existen diferencias estadísticamente significativas en la estabilidad del color entre la resina nanorelleno y el giomero luego de ser sumergidos en ibuprofeno por 7 días (p= 0.0493).

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La decoloración de los materiales restauradores es un tema relevante relacionado a la durabilidad e integridad de las restauraciones, esto conlleva a la importancia de evaluar la estabilidad del color. (Sajini et al., 2022) El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la estabilidad del color de una resina nanorelleno y un giomero expuestos a dos medicamentos pediátricos de libre venta que se encuentran dentro del mercado de nuestro país. Los resultados indicaron que los dos materiales restauradores probados presentaban cambios de color a los 7 días.

Para imitar con mayor precisión el escenario clínico del medio bucal, las muestras se expusieron diariamente a medicamentos pediátricos por 2 minutos cada 8 horas durante 7 días, entre cada periodo de exposición las muestras se almacenaron en saliva artificial de manera análoga a los estudios realizados por Abushanan et al. (2022), Faghihi et al. (2021) y Tüzüner. et al. (2017) En el estudio, la estabilidad de color se vio afectada por los dos medicamentos pediátricos y por el tipo de material.

En el presente estudio, se encontró que la resina Filtek Z350XT tuvo mejor estabilidad de color al paracetamol ( $2.05 \pm 0.72$ ) seguida del ibuprofeno ( $2.46 \pm 0.88$ ) estos resultados coinciden con el estudio de Faghihi et al. (2021) en el cual la resina Filtek Z350XT obtuvo mayor resistencia a la decoloración en paracetamol ( $3.45 \pm 0.27$ ) en comparación al ibuprofeno ( $4.54 \pm 0.29$ ), esto podría deberse a los factores de viscosidad de ambos medicamentos, como también el tipo de matriz y relleno de la resina.

Estudios previos demuestran que los colorantes, sacarosa y derivados, la alta viscosidad de los medicamentos pediátricos permiten que permanezcan más tiempo en la superficie del material, asociado a propiedades de adsorción; una baja viscosidad es asociado a propiedades de absorción. (Abushanan et al., 2022; Kale et al., 2019)

Nuestros hallazgos indican que la viscosidad del ibuprofeno podría haber influido en la

mayor decoloración, pudiendo haber permanecido más tiempo en la superficie y penetrar por adsorción a la resina Filtek Z350XT, en cambio el paracetamol fue menos viscoso pudiendo haber penetrado por absorción al interior de la resina. A sí mismo estos resultados coinciden con el estudio de Kale et al. (2019) en el que la resina compuesta mostró menos estabilidad de color al ibuprofeno frente a otros materiales.

Almutairi et al. (2022) evaluaron los efectos de medicamentos pediátricos y el cepillado sobre el cambio de color en materiales de restauración, indicaron que el grupo no cepillado de la resina compuesta, el ibuprofeno presento mejor estabilidad de color frente a paracetamol; a diferencia de esta investigación, puede atribuirse a la pieza de mano eléctrica usada para el pulido con velocidad graduada.

Tüzüner et al. (2017) obtuvieron como resultado que la resina tuvo mejor estabilidad a ibuprofeno ( $5.30 \pm 1.45$ ) en comparación a paracetamol ( $6.64 \pm 0.68$ ), estos resultados difieren a los hallados en nuestro estudio, lo cual podría deberse al cepillado que se realizaron en las muestras.

La matriz de Filtek Z350XT contiene Bis-GMA y TEGDMA, de naturaleza hidrófila y alto grado de absorción de agua, esto provoca espacios por una deficiente unión entre la matriz y el relleno. El UDMA le da un carácter más hidrófobo a la matriz haciéndola un poco más resistente a la absorción. (Faghihi et al., 2021; Abushanan et al., 2022; Sajini et al., 2022)

En nuestro estudio la variación de color de Filtek Z350XT por paracetamol, podría deberse que al ser el paracetamol un medicamento pediátrico menos viscoso penetro en la matriz de la resina favorecido por monómeros hidrófilos y a la vez contrarrestado por el UDMA. Esto se reafirma con los resultados del grupo control donde Filtek Z350XT mostro más resistencia en agua destilada que el giomero.

La estabilidad de color de la resina depende de su superficie. Filtek Z350XT presenta una carga de relleno de 78.5% con un tamaño promedio de partículas de nanorelleno de 0.6

$\mu\text{m}$ , a menor porcentaje de carga de relleno favorece una superficie menos lisa apta para la adhesión de pigmentos. (Faghihi et al., 2021, Mara da Silva et al., 2019) La superficie menos lisa de Filtek Z350XT causó mayor decoloración por una mayor adherencia del ibuprofeno, debido al tamaño y porcentaje de su carga de relleno, siendo una resina de menor carga comparada con Beautifil II.

En el presente estudio, el giomero Beautifil II tuvo mejor estabilidad de color al ibuprofeno ( $1.68 \pm 0.77$ ) seguido del paracetamol ( $2.93 \pm 1.37$ ). Estos resultados coinciden con el estudio de Abushanan et al. (2022) en el cual el giomero obtuvo mayor resistencia a la decoloración en el grupo de ibuprofeno + paracetamol ( $4.88 \pm 0.02$ ) en comparación a la resina compuesta ( $10.39 \pm 0.12$ ).

El giomero Beautifil II mostro mejor estabilidad de color al ser expuesto al ibuprofeno en comparación al paracetamol, puede deberse a la viscosidad de ambos medicamentos, como también el tipo de matriz y relleno bioactivo del compuesto. Así como en la Filtek Z350XT, la viscosidad de los medicamentos pudo haber causado decoloración en diferentes partes del compuesto, en el giomero Beautifil II el efecto fue distinto por las propiedades de este material.

Beautifil II contiene en su matriz Bis-GMA y TEGDMA de naturaleza hidrófila sin embargo carece de UDMA, esto aumenta su grado de absorción de agua. Este compuesto libera flúor y genera espacios en la matriz contribuyendo a una mayor decoloración. (Sajini et al., 2022) La matriz hidrófila de Beautifil II podría haber generado mayor absorción del paracetamol siendo este un medicamento menos viscoso, esto a causa del espacio que deja en su matriz al liberar flúor.

Faghihi et al. (2021) obtuvieron como resultado que la resina nanorelleno (Filtek Z350XT) mostró mayor decoloración en ibuprofeno ( $4.54 \pm 0.29$ ) frente a un compuesto nanohíbrido ( $4.18 \pm 0.35$ ), atribuyeron este resultado al tamaño, cantidad de partículas de relleno, absorción y naturaleza de la matriz; nuestros resultados coinciden con este estudio,

donde encontramos que la resina nanorelleno fue menos estable en cuanto a color al ser expuesto en ibuprofeno frente a un compuesto nanohíbrido, como en el caso del presente estudio fue el Beautifil II.

El giomero Beautifil II tiene una carga de relleno de 83.3% con partículas de S-PRG de 0.8  $\mu\text{m}$ , siendo ligeramente más rugoso que la Filtek Z350XT con carga de relleno de 78.5% y partículas de 0.6  $\mu\text{m}$ . A mayor porcentaje de carga de relleno favorece a un mayor desgaste superficial y una superficie más lisa. (Mara da Silva, 2019) La carga de relleno del Beautifil II es mayor que la Filtek Z350XT de igual forma en el tamaño de sus partículas. Sin embargo, ambos fueron pulidos, generando una superficie más lisa en el giomero debido a su carga de relleno haciéndolo resistente a la adherencia del ibuprofeno en la superficie.

Beautifil II genera el efecto antiplaca que ocurre por la liberación de flúor hacia la superficie del compuesto, el flúor es liberado por las partículas de relleno S-PRG formando una capa de película propia del material que reduce la adhesión de placa e inhibe la posterior formación colonias bacterianas. (Najma y Meena, 2016) Beautifil II pudo haber disminuido la decoloración superficial del ibuprofeno por su propiedad de liberar flúor y formar una capa que inhibe la adhesión de microorganismos la cual podría haber favorecido a la menor adherencia de pigmentos en su superficie.

En el estudio de Ponnala et al. (2023) evaluaron la estabilidad de color del giomero y una resina después de la inmersión en diferentes formulaciones pediátricas, se observó que el giomero presentó menor estabilidad de color frente a la resina, coincidiendo con nuestro resultado al ser sustancias líquidas que penetran en la matriz, a pesar de ser otras sustancias.

Sajini et al. (2022) evaluaron la estabilidad de color de giomero (Beautifil II) y resina nanorelleno (Filtek Z350XT) después de ser expuestas a diferentes bebidas. Concluyeron que el giomero presentó mayor estabilidad de color frente a la resina nanorelleno, estos resultados difieren del presente estudio, debido a que todas las sustancias utilizadas eran de aspecto menos

viscoso, asemejándose al paracetamol de nuestro estudio donde este provoco mayor decoloración en el giomero, otro factor sería el tiempo de inmersión que fue más prolongado y antes de la toma de color usaron un limpiador ultrasónico, lo cual pudo haber alterado la medición de color.

Todas las muestras del estudio presentaron decoloración al ser expuestos a los medicamentos pediátricos, sin embargo, la decoloración de los dos materiales estuvo en el intervalo de  $\Delta E < 3.3$ , siendo clínicamente aceptable. (Faghihi et al., 2021) El presente estudio presenta ciertas limitaciones debido a que fue in vitro, no se ha logrado imitar con exactitud la dinámica de la saliva dentro del medio bucal, el cepillado y su influencia que ejerce sobre las restauraciones, pudiendo afectar la estabilidad de color de los materiales usados.

## VI. CONCLUSIONES

**6.1** La resina nanorelleno presento mayor estabilidad de color en agua destilada, seguida por el paracetamol y el ibuprofeno.

**6.2** El giomero presento mayor estabilidad de color en agua destilada, seguida por el ibuprofeno y el paracetamol.

**6.3** Al comparar la resina nanorelleno y el giomero después de ser sumergidas en paracetamol presentaron similar estabilidad de color.

**6.4** Al comparar la resina nanorelleno y el giomero después de ser sumergidas en ibuprofeno, el giomero tuvo mayor estabilidad de color.

## **VII. RECOMENDACIONES**

**7.1** Continuar con estudios similares para evaluar las propiedades de los materiales restauradores y su relación con la rugosidad superficial teniendo en cuenta la estabilidad de color.

**7.2** Desarrollar más investigaciones sobre estabilidad de color de materiales restauradores frente al efecto de tinción de medicamentos pediátricos evaluando sus diferentes viscosidades y el contenido de sus excipientes como el azúcar.

**7.3** Se recomienda ampliar el estudio incluyendo otros medicamentos pediátricos, tratando de simular el medio bucal aplicando ciclos de desmineralización y remineralización.

## VIII. REFERENCIAS

- Abushanan, A., Alazmah, A., Uthman, U., Algahtani, M., Al Ghwainem, A. y Penumatsa, N. (2022). Impact of pediatric drugs on color stability of different aesthetic restorative materials used in pediatric dentistry: An in vitro study. *World Journal of Dentistry*, 13(4), 316–319. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-2052>
- Akimoto, N., Ohmori, K., Hanabusa, M. y Momoi, Y. (2011). An eighteen-month clinical evaluation of posterior restorations with fluoride releasing adhesive and composite systems. *Dental materials journal*, 30(3), 411–418. <https://doi.org/10.4012/dmj.2010-205>
- Almutairi, M., Moussa, I., Alsaeri, N., Alqahtani, A., Alsulaiman, S. y Alhajri, M. (2022). The Effects of Different Pediatric Drugs and Brushing on the Color Stability of Esthetic Restorative Materials Used in Pediatric Dentistry: An In Vitro Study. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(7), 1026. <https://doi.org/10.3390/children9071026>
- Anusavice, K., Shen, C. y Rawls, R. (2013). *Phillip's Science of Dental Materials*. (12<sup>a</sup> ed.). Elsevier.
- Argueta, R., Argueta, R. y Berlín, M. (2015). Consideraciones básicas para el manejo del dolor en odontopediatría en la práctica diaria del cirujano dentista general y su relación de interconsulta con el anestesiólogo. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 22 (4), 175-179.
- Calza, T., Carranza, A. y Bonnin, C. (2018). La nanotecnología aplicada al desarrollo de resinas compuestas y sistemas adhesivos a esmalte y dentina. Reporte de un caso clínico. *Revista Methodo: Investigación Aplicada a las Ciencias Biológicas*, 3(2), 78-82
- Chandana, C., Pallavi, G., Pooja, H., Mascarenhas, A., Jenny, A. y Nagar, P. (2022). Gauging the upshot of liquid medicaments on surface roughness and stability of color in pit and fissure sealant – In vitro study. *Journal of Research in Dental Sciences*, 13(3), 96.

- Craig, R., Powers, J. y Sakaguchi, R. (2018). *Craig's restorative dental materials*. (14<sup>a</sup> ed.). Elsevier.
- Christiani, J. y Devecchi, J. (2016). Color: Consideración en Odontología e instrumentos para el registro. *Revista de Operatoria dental y biomateriales*, 5(2), 10-15.
- Colceriu, L., Prejmerean, C., Prodan, D., Baldea, I., Vlassa, M., Filip, M., Moldovan, M., Moldovan, M., Antoniac, A., Prejmerean, V. y Ambrosie, I. (2019). New Pre-reacted Glass Containing Dental Composites (giomers) with Improved Fluoride Release and Biocompatibility. *Materials (Basel, Switzerland)*, 12(23), 4021.
- Faghihi, T., Heidarzadeh, Z., Jafari, K., Farhoudi, I. y Hekmatfar, S. (2021). An experimental study on the effect of four pediatric drug types on color stability in different tooth-colored restorative materials. *Dental research journal*, 18, 75.
- Fernandes, M., Rodrigues, M., Penha-Junior, T., Bresciani, E., Toma, S. y Araki, K. (2019). Influência da adição de nanopartículas de prata a um sistema adesivo e de diferentes métodos de envelhecimento, sobre a cor da resina composta. *Brazilian Oral Research*, 33(2), 262.
- Fonseca, A., Labruna, A., de Albuquerque, P., de Menezes, L., Pfeifer, C. y Schneider, L. (2017). Effect of monomer type on the CC degree of conversion, water sorption and solubility, and color stability of model dental composites. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 33(4), 394–401.
- Francois, P., Fouquet, V., Attal, J. P. y Dursun, E. (2020). Commercially Available Fluoride-Releasing Restorative Materials: A Review and a Proposal for Classification. *Materials (Basel, Switzerland)*, 13(10), 2313. <https://doi.org/10.3390/ma13102313>
- Gonulol, N., Ozer, S. y Sen Tunc, E. (2015). Water Sorption, Solubility, and Color Stability of Giomer Restoratives. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry*, 27(5), 300–306.

- He, T., Dunavent, J., Fiedler, S. y Baker, R. (2010). A randomized clinical study to assess the extrinsic staining profiles of stannous- and triclosan-containing dentifrices. *American Journal of Dentistry*, 23, 22-26.
- Hervás-García, A., Martínez-Lozano, M. A., Cabanes-Vila, J., Barjau-Escribano, A. y Fos-Galve, P. (2006). Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*, 11(2), 215–220.
- Hotwani, K., Thosar, N. y Baliga, S. (2014). Comparative in vitro assessment of color stability of hybrid esthetic restorative materials against various children's beverages. *Journal of Conservative Dentistry*, 17(1), 70–74.
- Ikemura, K., Tay, F., Kouro, Y., Endo, T., Yoshiyama, M., Miyai, K. y Pashley, D. (2003). Optimizing filler content in an adhesive system containing pre-reacted glass-ionomer fillers. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 19(2), 137–146. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(02\)00022-2](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(02)00022-2)
- Kale, J., Nalwade, V., Dahake, T., Dadpe, V. y Kendre, B. (2019). Effect of different pediatric drug formulations on color stability of composite, zirconia-reinforced glass ionomer cement, and glass ionomer cement. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 37(2), 151-156.
- Kantar (2023). *Analgésicos y antiinflamatorios de libre venta 2023*.
- Koç-Vural, U., Kerimova, L., Baltacioglu, H. y Kiremitçi, A. (2017). Bond strength of dental nanocomposites repaired with a bulkfill composite. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 9(3), 437-442.
- Kruzic, J., Arsecularatne, J., Tanaka, C., Hoffman, M. y Cesar, P. (2018). Recent advances in understanding the fatigue and wear behavior of dental composites and ceramics. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 88, 504-533.

- Lopes-Rocha, L., Mendes, J., Garcez, J., Sá, A., Pinho, T., Souza, J. y Torres, O. (2021). The Effect of Different Dietary and Therapeutic Solutions on the Color Stability of Resin-Matrix Composites Used in Dentistry: An In Vitro Study. *Materials (Basel, Switzerland)*, 14(21), 62-67. <https://doi.org/10.3390/ma14216267>
- Mailart, M., Rocha, R., Contreras, S., Torres, C., Borges, A. y Caneppele, T. (2018). Effects of artificial staining on bulk-filled resin composites. *American Journal of Dentistry*, 31(3), 144-148.
- Mara da Silva, T., Barbosa Dantas, D., Franco, T., Franco, L. y Rocha Lima Huhtala, M. (2019). Surface degradation of composite resins under staining and brushing challenges. *Journal of dental sciences*, 14(1), 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2018.11.005>
- Mennella, J., Spector, A., Reed, D. y Coldwell, S. (2013). The bad taste of medicines: overview of basic research on bitter taste. *Clinical therapeutics*, 35(8), 1225-1246.
- Najma, H. y Meena, N. (2016). GIOMER- the intelligent particle (new generation glass ionomer cement). *International journal of dentistry and oral health*, 2(4).
- Noort, R. (2013). *Introduction to Dental Materials*. (4<sup>a</sup> ed.). Elsevier.
- Palomo, G. y Ramirez, C. (2014). Vehiculos en formulaciones orales liquidas para pacientes pediatricos preparaciones esteriles. *Boletin de Farmacotecnia*, 4(3), 1-7.
- Ponnala, S., Punithavathy, R., Birapu, U., Vasepalli, M., Martha, S. y Raparla, M. (2023). An In Vitro Staining Effect of Different Children's Health Drinks on Esthetic Restorative Materials. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 16(2), 211-217. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2479>
- Rueggeberg, F., Giannini, M., Arrais, C. y Price, R. (2017). Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review. *Brazilian oral research*, 31(1), 61.

- Ruíz-Pineda, J., Gaona-Amador, V. y Torres-Rodríguez, C. (2022). Parámetros para la evaluación visual e instrumental del color dental en estudios in-vitro. Revisión de la literatura. *Acta Odontológica Colombiana*, 12(2), 61-77
- Rusnac, M., Gasparik, C., Irimie, A., Grecu, A., Mesaroş, A. y Ducea, D. (2019). Giomers in dentistry - at the boundary between dental composites and glass-ionomers. *Medicine and pharmacy reports*, 92(2), 123-128.
- Sajini, S., Mushayt, A., Almutairi, T. y Abuljadayel, R. (2022). Color Stability of Bioactive Restorative Materials After Immersion in Various Media. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 12(4), 418-425. [https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD\\_40\\_22](https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_40_22)
- Sarmiento, J., Morales, J., Hidalgo, L. y Leiva, I. (2020). Evaluación instrumental colorimétrica de resinas compuestas que imitan dentina en comparación a escala vita clásica. *Applied Sciences in Dentistry*, 1(1). <https://doi.org/10.22370/asd.2020.1.1.2113>
- Shamszadeh, S., Sheikh-Al-Eslamian, S., Hasani, E., Abrandabadi, A. y Panahandeh, N. (2016). Color stability of the bulk-fill composite resins with different thickness in response to coffee/water immersion. *International Journal of Dentistry*, 2(16), 71-86.
- Shofu. (2019). BEAUTIFIL II. Continually Fluoride Releasing Aesthetic Dental Restorative Material.
- Yildirim, S. y Uslu, Y. (2020). Effects of different pediatric drugs and toothbrushing on color change of restorative materials used in pediatric dentistry. *Nigerian journal of clinical practice*, 23(5), 610-618. [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_491\\_19](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_491_19)
- Zhao, D., Tsoi, J., Wong, H., Chu, C. y Matinlinna, J. (2017). Paediatric Over-the-Counter (OTC) Oral Liquids Can Soften and Erode Enamel. *Dentistry journal*, 5(2), 17-29.
- 3M. (2017). Filtek™ Z 350XT Restaurador Universal Perfil técnico del producto.

## IX. ANEXOS

## Anexo A. Norma ISO 4049-2019

INTERNATIONAL  
STANDARD

**ISO**  
**4049**

Fifth edition  
2019-05

---

**Dentistry — Polymer-based  
restorative materials**

*Médecine bucco-dentaire — Produits de restauration à base de  
polymères*



Reference number  
ISO 4049:2019(E)

© ISO 2019

## 7.11.2 Preparation of test specimens

### 7.11.2.1 Class 1 materials

Cover one of the metal plates (7.11.1.2) with the filter paper (7.11.1.5) followed by the film (7.11.1.4), and position the mould (7.11.1.1) upon it. Prepare the material in accordance with the manufacturer's instructions and immediately place it as evenly as possible without bubbles or voids into the mould with a slight excess. Place a second piece of film onto the material in the mould and cover this with the second metal plate.

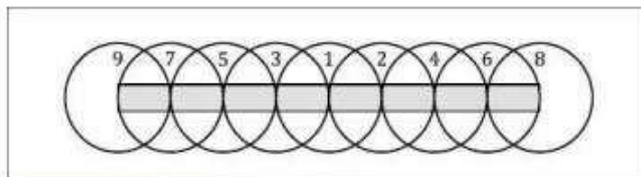
Apply pressure to displace the excess material by means of the clamp (7.11.1.3) for 1 min. After the manufacturer's recommended curing time place the assembly in the water bath (7.11.1.6), maintained at  $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ . After 60 min from the start of mixing, separate the mould and remove the specimen carefully. Inspect the specimen visually for any bubbles, voids or other defects. If there are any irregularities, the specimen shall be discarded and a new one made. Remove any flash by gently abrading it with 320 grit abrasive paper. Store the specimen in water (7.1) at  $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$  until the start of testing (see 7.11.3).

Prepare five specimens.

### 7.11.2.2 Class 2 and Class 3 materials

Prepare the material in accordance with the manufacturer's instructions and fill the mould with the material, as described in 7.11.2.1. For Class 2 Group 1 and Class 3 materials, replace one of the metal plates with a glass slide (7.11.1.2), and place the exit window of the external energy source (7.11.1.7) at the centre of the specimen and against the glass plate. Irradiate that section of the specimen for the recommended exposure time. Move the exit window to the section next to the centre overlapping the previous section by half the diameter of the exit window and irradiate for the appropriate time. Then irradiate the section on the other side of the centre in the same way. Continue this procedure until the entire length of the specimen has been irradiated for the recommended exposure time. Repeat the irradiation procedure on the other side of the specimen. (See Figure 7.) Place the assembly in the water

bath maintained at  $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$  for 15 min. Then remove the specimen from the mould and carefully remove any flash by gently abrading it with 320 grit abrasive paper. Store in water (7.1) at  $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$  until the start of testing (see 7.11.3).



NOTE In the example, the diameter of the irradiation window of the external energy source is 7 mm.

**Figure 7 — Schematic diagram of overlapping irradiation zones for the preparation of the flexural strength specimens**

For Class 2 Group 2 materials, follow the manufacturer's instructions regarding the use of the external energy source, (see Table 4, item 20). If the instructions require a preliminary exposure to blue light prior to the placement of the specimen into the external energy apparatus, perform this exposure in accordance with the procedure specified in the paragraph above (Group 1 materials). Remove the specimen from the mould and carefully remove any flash by gently abrading it with 320 grit abrasive paper. Place it directly in the external energy apparatus. After curing, remove the specimen from the apparatus and store in water (7.1) at  $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$  until the start of testing (see 7.11.3).

If no preconditioning is required prior to the insertion of the material in the apparatus, the material and the mould shall be placed in the apparatus for curing. After curing, remove the specimen from the mould and carefully remove any flash by gently abrading it with 320 grit abrasive paper. Store in water (7.1) at  $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$  until the start of testing, (see 7.11.3).

Prepare five specimens.

**Anexo B. Ficha de recolección de datos**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

Grupo A: Resina nanorelleno (Filtek Z350 XT)

Medicamentos pediátricos	Muestra	Medición de color inicial			Medición de color final			$\Delta E$
		L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	
Paracetamol (grupo 1)	N°							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Ibuprofeno (grupo 2)	N°	L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Agua destilada (grupo 3- control)	N°	L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							

## Grupo B: Giomero (Beautifil II, Shofu Dental)

Medicamentos pediátricos	Muestra	Medición de color inicial			Medición de color final			$\Delta E$
	N°	L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	
Paracetamol (grupo 1)	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Ibuprofeno (grupo 2)	N°	L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
10								
Agua destilada (grupo 3-control)	N°	L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
10								

## Anexo C. Carta de presentación dirigida al laboratorio Dent Import



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA**

“Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo”

---

### OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 5 de octubre de 2023

**TÉCNICO DENTAL**  
**Sr. STEFANO ROMANO FACCENDA**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**DENT IMPORT S.A.**

**Presente.-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller en Odontología Srta. Edith Vanessa Medina Mejía, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

**«ESTABILIDAD DEL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA Y UN GIOMERO  
EXPUESTOS A DOS MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS»**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Medina quien realizará el siguiente trabajo:

- ✓ *Preparación de muestras de resinas y giomeros.*
- ✓ *Uso del espectrofotómetro para medición de color de resinas y giomeros antes y después de ser expuestos a medicamentos pediátricos*

Estas actividades, le permitirán a la bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente

**DR. FRANCO RAUL MAURICIO VALENTIN**  
DECANO



Atentamente,  
**Mg. JULIA ELBIA MEDINA y MENDOZA**  
JEFA (e)  
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Se adjunta: Plan de Tesis  
Folios (44)

042-2023  
NT: 068868 - 2023

JEMM/Luz V.

Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre  
e-mail: ogt fo@unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 -8335

## Anexo D. Constancia del laboratorio Dent Import



Cercado de Lima, 20 de octubre del 2023

Mediante el presente documento se deja constancia que la bachiller Edith Vanessa Medina Mejía, de la facultad de Odontología de la universidad nacional Federico Villarreal, realizó en el laboratorio Dent Import parte de su trabajo de investigación titulado: "ESTABILIDAD DEL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA Y UN GIOMERO EXPUESTOS A DOS MEDICAMENTOS PEDIATRICOS"

Se realizó la confección de 60 discos de resinas y giomeros mediante el molde de acero Smile Line #7015 el día 11 de octubre, se solicitó el espectrofotómetro VITA Easyshade® V para la medición de color inicial el cual se realizó el día 12 de octubre y pasado 7 días, la medición de color final el 19 de octubre. La medición del color se llevó a cabo de acuerdo con el protocolo designado por los fabricantes del instrumento.

Atentamente

TPD. Stefano Romano Faccenda  
Jefe de Laboratorio Dent Import

## Anexo E. Carta de presentación dirigida al laboratorio HTL



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA**

“Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo”

### OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 5 de octubre de 2023

**ING.  
ROBERT EUSEBIO TEHERAN  
JEFE DE LABORATORIO  
HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC**

**Presente.-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller en Odontología Srta. Edith Vanessa Medina Mejía, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

**«ESTABILIDAD DEL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA Y UN GIOMERO  
EXPUESTOS A DOS MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS»**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Medina quien realizará el siguiente trabajo:

*✓ Uso de incubadora para almacenamiento e inmersión de muestras*

Estas actividades, le permitirán a la bachiller, desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente

**DR. FRANCO RAUL MAURICIO VALENTIN  
DECANO**



Atentamente,  
**Mg. JULIA ELBIA MEDINA y MENDOZA**  
JEFA (e)  
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Se adjunta: Plan de Tesis  
Folios (44)

043-2023  
NT: 068870 - 2023

JEMM/Luz V.

Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre  
e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 - 8335

**Anexo F. Constancia del laboratorio HTL****CONSTANCIA DE EJECUCIÓN**  
**029-2023****A QUIEN CORRESPONDA**

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la ejecución del proyecto de tesis denominado **"ESTABILIDAD DEL COLOR DE UNA RESINA COMPUESTA Y UN GIOMERO EXPUESTOS A DOS MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS"**; que se encontró realizando la Srta.:

- Edith Vanessa Medina Mejía                      DNI 70829107

De la facultad de Odontología de la universidad Nacional Federico Villarreal.

Donde se realizó el acondicionamiento de las muestras en la incubadora.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados.

Lima, 21 de octubre del 2023

**Ing. Robert Nick Eusebio Teheran**  
Jefe de Laboratorio

 997 123 584 / 949 059 602  
 [laboratoriomec@ensayoshtl.pe](mailto:laboratoriomec@ensayoshtl.pe)  
 Jr. Nepentas 364, San Juan de Lurigancho - Lima

## Anexo G. Espectrofotómetro VITA Easyshade® V

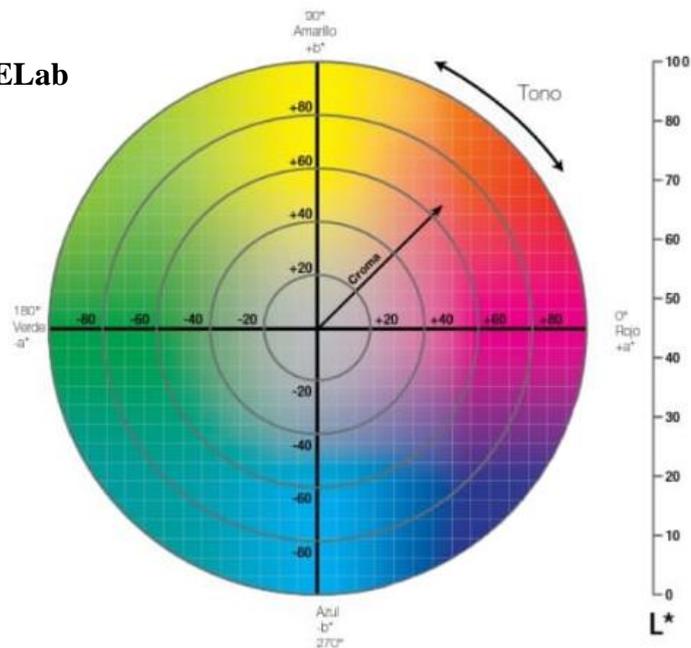
Espectrofotómetro VITA Easyshade, será empleado para evaluar la variación de color de los especímenes de acuerdo con el espacio de color de la Comisión Internacional de l'Eclairege (CIE) la cual se basa en tres parámetros,  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  en el sistema CIELAB, donde  $L^*$  representa el brillo o la luminosidad, y  $a^*$  y  $b^*$  proporcionan correlaciones numéricas para el tono/croma. (Abushanan et al., 2022)

El espectrofotómetro VITA Easyshade V ha sido desarrollado para la determinación del color precisa, rápida y fiable de dientes naturales, así como de restauraciones.

- **Determinación precisa y reproducible del color dental en segundos** gracias a la más avanzada tecnología de medición
- **Resultados de medición objetivos y fiables** mediante la tecnología LED independiente del entorno
- **Proceso seguro y rentable** gracias a la información exacta sobre el color dental en los estándares de colores VITA, que posibilita una reproducción cromática segura y, por consiguiente, la reducción de correcciones del color
- **Utilización sencilla e intuitiva** gracias a la pantalla táctil con software autoexplicativo
- **Comunicación digital eficiente** para el intercambio de imágenes e información sobre color dental entre la clínica y el laboratorio



### Gráfico del Sistema CIELab



$\Delta L^*$ : diferencia en el valor de claridad/oscuridad

$\Delta a^*$ : diferencia en el eje rojo/verde

$\Delta b^*$ : diferencia en el eje amarillo/azul

“+” = más claro “-” = más oscuro

“+” = más rojo “-” = más verde

“+” = más amarillo “-” = más azul

## Anexo H. Ficha técnica de Resina Z350 XT

### Filtek Z350 XT (Restaurador Universal con Nanotecnología)



#### ■ Descripción

Filtek Z350 XT de 3M ESPE es un resina foto polimerización diseñada para ser utilizada en restauraciones anteriores y posteriores.

Necesita de un adhesivo dental, como Single Bond 2 o Single Bond Universal.

Disponible en un amplio rango de colores y en distintas opacidades, dentina, esmalte, cuerpo y translúcidos. Para realizar reconstrucciones en técnica de una solo opacidad, opacidad dual, y estratificación completa.

Viene en presentación de jeringas de 4 g.

#### ■ Ventajas

##### Nanotecnología

- El 100% del tamaño del relleno es nanométrico, que le confieren un brillo y estética mayor que el resto de los composites.
- Por otro lado el contenido de nanocluster en el relleno (aglomeraciones de nanopartículas), produce una integridad estructural ofreciendo un composite con gran resistencia a la fractura y al desgaste.

##### Versatilidad

- Se puede utilizar en técnica incremental con una sola opacidad, opacidad dual, o estratificación completa, dependiendo de los requerimientos estéticos de su paciente.
- Disponibles en: Opacidades dentina, cuerpo, esmalte y translúcidos para técnica estratificada.

#### ■ Indicaciones de Uso

Restauraciones directas en anteriores y posteriores

- Fabricación de núcleos
- Ferulizaciones
- Restauraciones indirectas incluyendo inlays, onlays y carillas
- Restauraciones Clase I, II, III, IV y V
- Odontología Mínimamente Invasiva (OMI)
- Técnica sándwich con Ionómeros de vidrio
- Reconstrucción de Cúspides

Actualización Nov 2017

#### ■ Instrucciones de Uso

##### Restauraciones anteriores y posteriores.

- Una capa → Cuerpo o Body
- Dual → Dentina / Esmalte o Cuerpo / Esmalte
- Multicapa o estratificación de 4 opacidades: → Dentina, Cuerpo, Esmalte, Translúcido.

##### Tiempos de Polimerización:

Opacidades Cuerpo, Esmalte y Translúcidos:

- Capa de 1.5 a 2.0 mm 20 seg.

Opacidad dentina:

- Capa de 1.5 a 2.0 mm 30 seg.

#### ■ Presentación

##### Jeringas de 4 g.:

Dentina: A1, A2, A3, A4; WD

Body: A1, A2, A3.5, A4, B1, B2, B3, C2, XWB

Esmalte: A1, A2, A3, B2, D2, WE, XWE,

Translúcido: AT, BT, CT, GT,

##### Kit 5 jeringas Filtek Z350 XT opacidades BODY (tonos cuerpo) + Adhesivo SBU (3 ml)

Tonos: A1B; A2B, A3B, A3.5B, B2B

##### Kit 5 jeringas Filtek Z350 XT opacidades BODY (tonos cuerpo) + Adhesivo SBond 2 (3 g)

Tonos: A1B; A2B, A3B, A3.5B, B2B

##### Kit 12 jeringas para estratificación Filtek Z350 XT (para estratificación en tonos A2, A3 y A3.5) + Adhesivo SBU (3ml)

Opacidades Dentina: A3D, A4D,

Opacidad Body (cuerpo): A2B, A3B, A3.5B, A4B.

Opacidad Esmalte: A1E, A2E, A3E, D2E

Opacidad Translucido: AT y CT.

1 rueda de colores

1 guía técnica

Instrucciones de uso

## Anexo I. Ficha técnica de Giomer Beautifil II

**BEAUTIFIL II**  
BEAUTY STARTS HERE

# BEAUTIFIL II A Nano-Hybrid

**C**reate indistinguishable restorations with optical characteristics of natural teeth. The **Beautifil II** filler structure has been developed to simulate the internal structure of natural teeth with ideal light transmission and optical characteristics. The moderate translucency and light transmission of enamel combined with the light-diffusion of dentin offers predictable aesthetics with a close shade match to natural teeth.

**Beautifil II** has excellent versatility with natural shade reproduction that can be achieved with a chameleon effect, using a single shade that blends well with surrounding teeth making the restoration undetectable. In aesthetically demanding cases additional shades can be used to achieve exceptional results.

- Sustained fluoride release and recharge
- Natural fluorescence
- High level of radiopacity
- Outstanding handling
- 13 years of clinical success

**giomer**

Surface Pre-Reacted Glass (S-PRG) ionomer cements are used as fillers in GIOMER and are obtained by reacting acid-reactive fluoride-containing glass with polyacids in the presence of water.

These S-PRG fillers release fluoride and recharge. The fluoride in GIOMER is responsible for:

- Reducing tooth mineral solubility;
- Decreasing the acid production of cariogenic bacteria.

BEAUTIFIL II  
BEAUTIFIL II

# CHEMISTRY

## SURFACE PRE-REACTED GLASS-IONOMER (S-PRG)

### Composite with Fluoride Release and Recharge

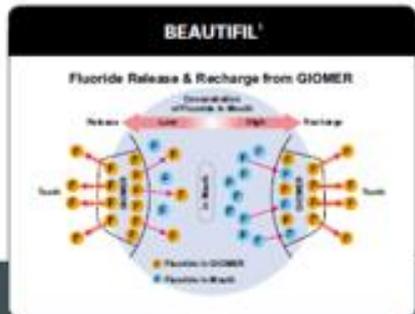
#### S-PRG TECHNOLOGY

- Superior handling
- High level of radiopacity
- Desired properties of glass-ionomers
  - Fluoride release and recharge
  - Biocompatibility/ re-mineralization
- Long term clinical stability
- Shade conformity (optical property). Aesthetics close to natural teeth
- Resistance to wear of posterior teeth
- Anti-plaque effect

#### PHYSICAL PROPERTIES

- Flexural Strength: 120 Mpa
- Vickers Hardness: 62 Hv
- Wear Resistance: 0.52 wt%
- Filler Load: 63.3 wt%
- Depth of Cure: 5.9 mm
- Radiopacity: 3.4 Al : mm
- Fluoride Release & Recharge: Yes

**Beautiful II** is an universal nano-hybrid composite incorporating S-PRG (surface pre-reacted glass ionomer) technology that contains a stable phase of glass-ionomer for aesthetic and long-lasting restorations that release and recharge fluoride. **Beautiful II** responds to the concentration of fluoride in the mouth while maintaining the strength and stability of a composite resin. In JADA, a major clinical study was published citing no secondary caries after 8 years, and 95% of luster was retained<sup>1</sup>. In a follow up clinical study (to be published), after 13 years secondary caries were only found in 2 of the 61 restorations, with a retention rate of 66%<sup>2</sup>, making it a great choice for pediatric care and high-caries risk patients. In addition to the S-PRG fillers, discrete nano fillers (10-20nm) have been included in the filler structure to obtain a filler load of 63.3 wt% for fast and easy polishing with an outstanding surface luster which retains over time.



# BEAUTIFIL II



- Beautiful II 4 Color Set** (Item No. 1776)  
6x 4.5g syringes in AZ, A3, A3.5, B1, A20, INC, Dual-White Stone, Super-Scrap Syringes, OneGloss Trial Set, paper pad
- Beautiful II Tips 4 Color Set** (Item No. 1779)  
5 tip colors (0.7g x 100 speed) in AZ, A3, A3.5, B1, A20, INC, Dual-White Stone, Super-Scrap Syringes, OneGloss Trial Set, paper pad
- Beautiful II Cement Set** (Item No. 1777)  
2x 4.5g syringes in AZ, A2, INC, 2g Beautiful OneGloss 02, 2g Beautiful Flow 100 AZ, Dual-White Stone, Super-Scrap Syringes, OneGloss Trial Set, paper pad
- Beautiful II Tips 3 Color Set** (Item No. 1778)  
3 tip colors (0.7g x 100 speed) in AZ, A3, B1, OneGloss Trial Set
- | Beautiful II Syringe Refill 4.5g |          | Beautiful II Tip Refill 0.7g x 100 tips |          |
|----------------------------------|----------|---|----------|
| Shade                            | Item No. | Shade                                   | Item No. |
| A1                               | 1401     | A1                                      | 1762     |
| A2                               | 1402     | A2                                      | 1763     |
| A3                               | 1403     | A3                                      | 1764     |
| A3.5                             | 1404     | A3.5                                    | 1765     |
| A4                               | 1405     | A4                                      | 1766     |
| B1                               | 1406     | B1                                      | 1767     |
| B2                               | 1407     | B2                                      | 1768     |
| B3                               | 1408     | B3                                      | 1769     |
| C2                               | 1412     | A20                                     | 1770     |
| C3                               | 1413     | A30                                     | 1771     |
| A20                              | 1419     | Incisal                                 | 1768     |
| A30                              | 1420     | Beach White                             | 1767     |
| Incisal                          | 1415     |   |          |
| Beach White                      | 1416     |   |          |
- Beautiful OneGloss 2g**  
Beautiful OneGloss 1G (Item No. 1362)    Beautiful OneGloss 1G (Item No. 1364)

BEAUTIFIL Flow Plus 100 (2.5g Refill) approx. 1.5 years		BEAUTIFIL Flow Plus 100 (4.5g Refill) approx. 1.5 years	
Shade	Item No.	Shade	Item No.
1401.5	2009	1401.5	2010
A1	2005	A1	2014
A2	2007	A2	2016
A3	2003	A3	2018
A3.5	2004	A3.5	2017
A4	2006	A4	2018
A20	2008	A20	2020
A30	2007	A30	2021
A20	2008	B1	2024
B1	2002	B2	2027
B2	2003	C2	2028
C2	2004	C2	2029
C3	2005	Incisal	2023
Incisal	2010	Beach White	2024
Beach White	2011	Milky White	2026
		General	2027

- FINISHING AND POLISHING**
- Super-Scrap® Random Kit** (Item No. 0320)  
100 standard disks, 90 mini disks, 40 palmers, 7 Dual-White Stone (shades CN1 and FL2), CompoGloss Fine Multi-Paste, 4 CB metal mandrels arranged in a semicircular window organizer tray
- OneGloss® Set** (Item No. 0140)  
25 Caps, 25 Mini-Point, 25 IC shapes, 3 CA mandrels
- OneGloss® FS Assortment Kit** (Item No. 0176)  
15 Caps, 15 IC, 20 Mini-Points
- RoboPol® Carbide CTR-FG Finishers 3 pack**
- | Shape     | Item No. | Shape     | Item No. |
|-----------|----------|-----------|----------|
| SH 132    | 0767-3   | SH 136    | 0767-3   |
| SH 132 F  | 0767-3   | SH 136 F  | 0768-3   |
| SH 132 UP | 0767-3   | SH 136 UP | 0769-3   |
| SH 133    | 0768-3   | SH 136    | 0770-3   |
| SH 133 F  | 0768-3   | SH 136 F  | 0771-3   |
| SH 133 UP | 0768-3   | SH 136 UP | 0772-3   |

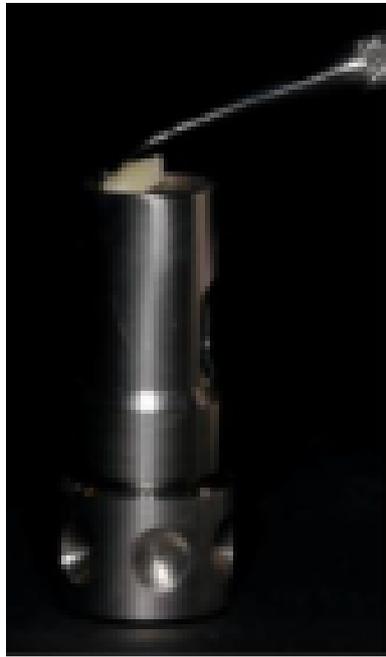


**Anexo J. Molde de acero inoxidable (Smile Line #7015, St-Imier, Suiza)**

Basado en la investigación de Lopez-Rocha et al., 2021.

Es un instrumento de alta precisión que permite crear discos de composite, de un grosor determinado de manera muy práctica, con un diámetro de 10mm y el grosor se calibra según las necesidades que exija el estudio.

Permite crear pestañas de alta precisión de composites fotopolimerizables, siendo útil también para estudios donde la porcelana es sometida a cocción.



**Fuente:** Lopez-Rocha et al., 2021

## Anexo K. Pie de rey digital



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO DE  
ACREDITACION INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC - 026



Registro N° LC - 026

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° FA-0730-2023

**Solicitante** : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.  
**Dirección** : Jr. Nepentas N° 364 Urb. San Silvestre - San Juan De Lurigancho

**1.- Instrumento** : Pie de rey Expediente N° 0461-2023  
 Tipo de indicación : Digital  
 Intervalo de indicación : 0,00 mm a 200 mm  
 Resolución : 0,01 mm  
 Fabricante : Mitutoyo  
 Procedencia : Japón  
 Modelo : CD-8° ASX  
 Código : 500-197-30  
 N° de Serie : B23082834  
 Código (Solicitante) : No indica  
 Otro Código : No indica

**2.- Lugar y fecha de calibración**  
Laboratorio de Calibración Fesepsa S.A. 2023-08-15

#### 3.- Patrones utilizados en la calibración

Anillo patron, N° de serie 120470 certificado de calibración N° LLA-081-2023.  
 Cilindro patron, N° de serie 1005812 certificado de calibración N° LLA-077-2023.  
 Bloque patrón grado 0, N° de serie 2004901 certificado de calibración N° LLA-258-2021.  
 Bloque patrón grado 0, N° de serie BP-LC-05 certificado de calibración N° LLA-C-032-2021  
 Calibrados por el INACAL-DM, con trazabilidad a los patrones nacionales y en concordancia con el sistema internacional de unidades de medida (SI).

#### 4.- Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa según **PC-012 Edición 5ta - Agosto 2012**.  
 Procedimiento de calibración de pie de rey.

#### 5.- Condiciones ambientales

Temperatura 20 °C ± 2 °C

#### 6.- Resultados de medición

Los resultados de medición se muestran en la página siguiente

#### 7.- Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color anaranjado con la indicación calibrado.  
 La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.



Firmado digitalmente por:  
MIGUEL ANTONIO BAUTISTA  
BACA  
Cargo: JEFE DE  
LABORATORIO  
Empresa: FESEPSA S.A  
Fecha/Hora: 16-08-2023  
14:02:47

pag. 1/3

*Este certificado no deberá ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de FESEPSA. Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*

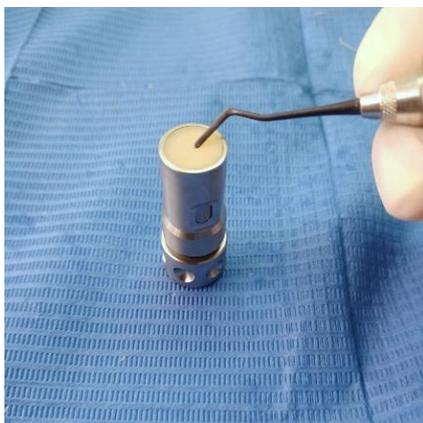
Av Elmer Faucett N°390 - Callao Telfs: 451-1052 Anexo:142 ó 140 / cel: 924799490  
[laboratorio@fesepsa.pe](mailto:laboratorio@fesepsa.pe) / [calibracion@fesepsa.pe](mailto:calibracion@fesepsa.pe)

## Anexo I. Procedimiento

### 1. Medición de la intensidad de la lámpara



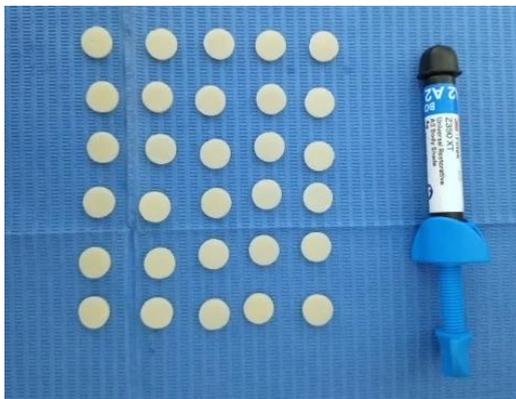
### 2. Elaboración de los discos de resina y giomero



### 3. Medición y pulido de los discos



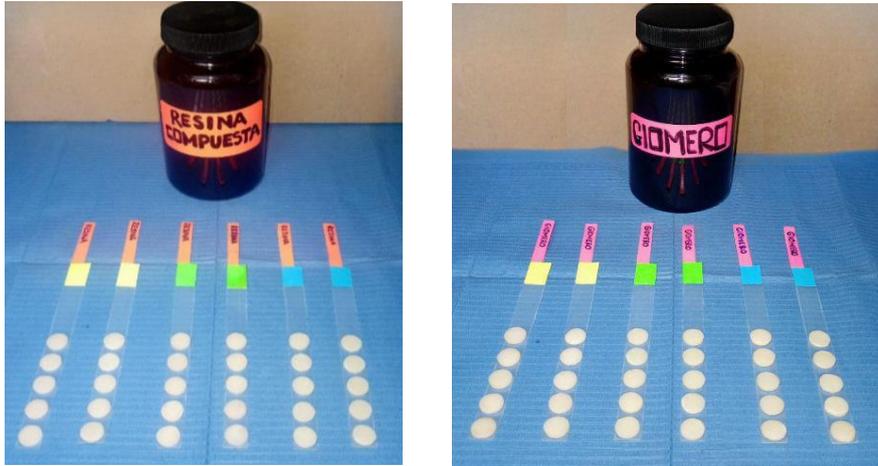
### 4. Discos de resina y giomero



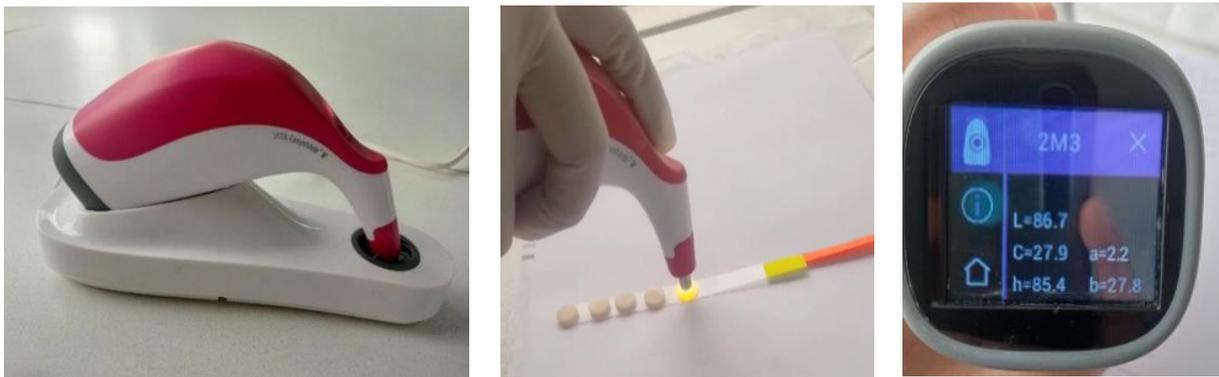
### 5. Discos lavados y colocados en agua destilada a 37°C por 24 horas



## 6. Distribución de los discos según el material en grupo control y grupos experimentales



## 7. Medición de color inicial de los discos mediante el espectrofotómetro



## 8. Grupo experimental (paracetamol)



### 9. Grupo experimental (ibuprofeno)



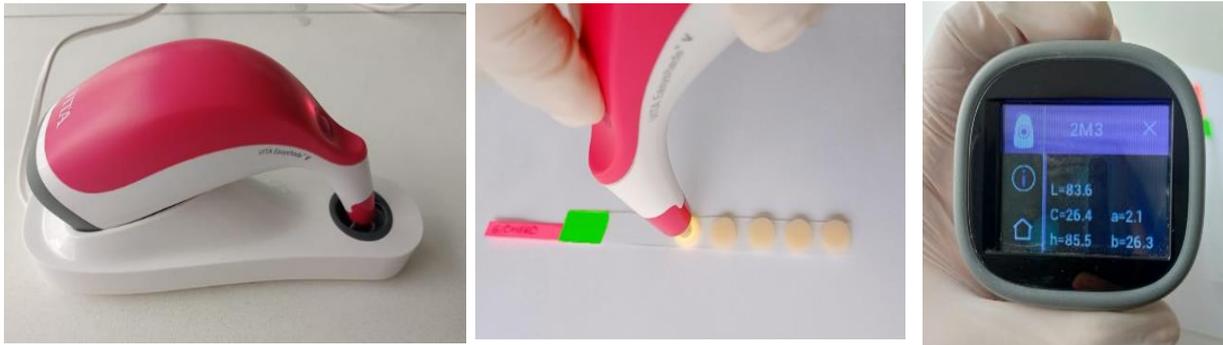
### 10. Grupo control (agua destilada)



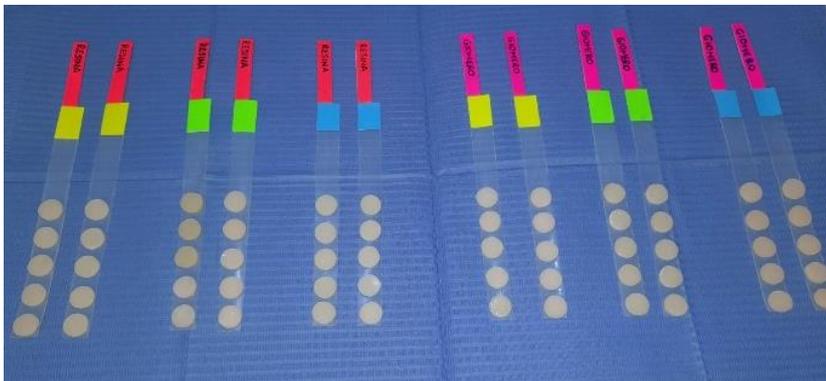
### 11. Muestras lavadas y colocadas en saliva artificial a 37°C



## 12. Medición de color final de los discos mediante el espectrofotómetro



## 13. Muestras después de la medición de color final



## Anexo M: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores	Metodología
<p>¿Cuál es la diferencia en la estabilidad del color de una resina compuesta y un giomero expuestos a dos medicamentos pediátricos?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> -Evaluar la estabilidad del color de una resina compuesta y un giomero expuestos a dos medicamentos pediátricos.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> -Determinar la estabilidad del color de una resina nanorelleno sumergida en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días. -Determinar la estabilidad del color de un giomero sumergido en agua destilada, paracetamol e ibuprofeno a los 7 días. -Comparar la estabilidad del color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser sumergidos en paracetamol por 7 días. -Comparar la estabilidad del color de una resina nanorelleno y un giomero luego de ser sumergidos en ibuprofeno por 7 días.</p>	<p>Existe diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad de color de una resina y un giomero expuestos a dos medicamentos pediátricos.</p>	<p><b>Variables independientes:</b> -Medicamentos pediátricos</p> <p><b>Indicador:</b> Tipo de medicamento</p> <p>-Resina</p> <p><b>Indicador:</b> Tipo de material</p> <p>-Giomero</p> <p><b>Indicador:</b> Tipo de material</p> <p><b>Variable dependiente:</b> -Estabilidad de color</p> <p><b>Indicador:</b> CIElab</p>	<p><b>Tipo:</b> Experimental, longitudinal, prospectivo y comparativo.</p> <p><b>Población:</b> Discos de resina nanorelleno (Filtek Z350 XT, 3M ESPE) y giomero (Beautifil II, Shofu Dental).</p> <p><b>Muestra:</b> Constituida por 60 discos, 30 de resina y 30 de giomero, dividido en 3 grupos de 10 discos</p> <p><b>Análisis de datos:</b> Los datos se registraron en el programa Excel y se procesó en el paquete estadístico STATA V.17. Se realizó un análisis descriptivo, y para el análisis inferencial se utilizó la prueba ANOVA, post hoc de Bonferroni y la prueba T student. Se considero <math>p &lt; 0,05</math>.</p>