

UNIVERSIDAD  
**CIENTÍFICA**  
DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA

“EFECTO DE LOS ENJUAGUES BUCALES PEDIÁTRICOS EN LA ESTABILIDAD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DENTALES CON RESINAS COMPUESTAS. ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO.”

Tesis para optar el título de: SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA

C.D. LIZBETH MARTINEZ CCAHUANA (0000-0001-8455-0197)

Asesor: Mg. Esp. Denisse Aguilar Gálvez (0000-0002-8394-7173)

Lima Perú

2020

	Reglamento de Grados y Títulos
---	--------------------------------

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **19** días del mes de **JUNIO** del **2020**, siendo las 08:30 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **MG. AUGUSTO MOCK FERREYROS**, los miembros del Jurado **MG. SABINA MUNGI CASTAÑEDA** y **MG. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO**. Y la Asesora de la Tesis **MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ**, la **C.D. LIZBETH MARTÍNEZ CCAHUANA**, autora de la tesis Titulada: **"EFECTO DE ENJUAGUES BUCALES PEDIÁTRICOS EN LA ESTABILIDAD DEL COLOR DE LAS RESTAURACIONES DENTALES CON RESINAS COMPUESTAS. ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO"**, con el fin de optar el Título de Segunda Especialidad en **ODONTOPEDIATRÍA**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido **APROBADO** con el calificativo de **SOBRESALIENTE (19) NOTA DIECINUEVE**.

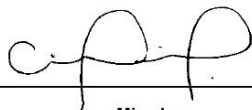
Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las 18:00 horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



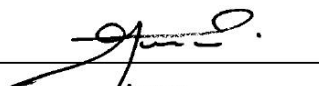
Presidente  
**MG. AUGUSTO MOCK FERREYROS**  
 DNI: 10226538



Miembro  
**MG. SABINA MUNGI CASTAÑEDA**  
 DNI: 43667685



Miembro  
**MG. CINTHYA CHIPANA HERQUINIO**  
 DNI: 42400735



Asesor  
**MG. DENISSE AGUILAR GALVEZ**  
 DNI: 09304610

## DEDICATORIA

*A Dios, quien en todo momento me ha dado las fuerzas para seguir adelante cuando estaba a punto de caer y quien me permitió culminar con éxito esta hermosa etapa de mi vida.*

*A mis queridos padres y hermanos quienes siempre han influenciado para lograr todos mis objetivos en la vida. Para ustedes por todo su apoyo y amor infinito.*

*Al nuevo ser que hoy en día ocupa mi vientre, quien me acompañó durante la etapa final de este proyecto, y me da la mayor alegría de mi vida, ser madre, a ti mi más grande amor.*

## AGRADECIMIENTO.

*Agradezco a Dios por protegerme a lo largo de este camino que decidí emprender, porque sin Él nada de esto sería posible.*

*A mi familia, sobre todo a mi mamá por su apoyo a lo largo de mi vida personal y profesional.*

*A mi esposo por todo su apoyo y amor.*

*A mi asesora la Dra. Denisse Aguilar Gálvez por su ayuda durante el proceso del proyecto y enseñarnos a realizar nuestras actividades con pasión.*

*A Stefano Romano, Técnico Dental- Instructor Vita- Bego, por brindarme el ingreso al Laboratorio Dental Romano E.I.R.L para la capacitación y el uso del Espectrofotómetro.*

**CONTENIDO**

<b>RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>6</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
II.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
II.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	9
<b>III. HIPÓTESIS .....</b>	<b>9</b>
<b>IV. METODOLOGÍA.....</b>	<b>9</b>
IV.1 DISEÑO DE ESTUDIO.....	9
IV.2 GRUPO EXPERIMENTAL. ....	9
IV.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	11
IV.4 VARIABLES.....	13
IV.5 MÉTODO Y TÉCNICAS.....	15
IV.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	19
IV.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	19
<b>V. RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>VI. DISCUSIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>35</b>

## RESUMEN

**Objetivo.** El objetivo del estudio fue evaluar in vitro el efecto de tres enjuagues bucales pediátricos en la estabilidad del color de tres resinas compuestas diferentes.

**Métodos.** Se prepararon ciento treinta y dos muestras en forma de disco ( $n = 132$ ), cuarenta y cuatro por cada tipo de resina compuesta ( $n=44$ ), los valores iniciales de color se midieron con un espectrofotómetro. Se colocaron once ( $n= 11$ ) muestras en cada sustancia de inmersión, 3 tipos de enjuagues bucales pediátricos y agua destilada como control, se llevaron a la incubadora a  $37^{\circ} \text{C}$  por una hora (equivalente a 1 mes de uso de enjuague bucal) y se realizó la medición de color. Se obtuvieron valores de cambio de color ( $\Delta E^*$ ) y los resultados fueron analizados estadísticamente.

**Resultados.** Todas las muestras de resina compuesta presentaron cambios de color después de la inmersión en las soluciones utilizadas. La  $\Delta E^*$  observada mostró que los enjuagues bucales pediátricos tienen un efecto significativo en el cambio de color de las resinas compuestas probadas. El grupo de las resinas Nanohíbridas presenta niveles inferiores de cambio de estabilidad de color ( $\Delta E^* = 4.63$ ), seguido de las resinas de grandes incrementos ( $\Delta E^* = 5.70$ ) y por último las resinas de Nanopartículas presentan mayor cambio en la estabilidad de color ( $\Delta E^* = 5.84$ ).

**Conclusión.** Todos los materiales restauradores de resina compuesta utilizados mostraron una diferencia de color después de la inmersión en los 3 diferentes enjuagues bucales y en el agua destilada.

**Palabras clave:** Enjuagues bucales, estabilidad de color, resinas compuestas, espectrofotómetro

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this in vitro study was to evaluate the effect of three pediatric mouth rinses on the color stability of three different composite resins.

**Methods:** One hundred thirty-two disc-shaped samples ( $n = 132$ ) were prepared, forty-four for each type of composite resin ( $n = 44$ ), initial color values were measured with a spectrophotometer. Eleven ( $n = 11$ ) samples were placed in each immersion substance, 3 types of pediatric mouth rinses and distilled water as a control, they were placed in the incubator at  $37^{\circ} \text{C}$  for one hour (equivalent to 1 month of mouth rinses use) and the color measurement. Color change ( $\Delta E^*$ ) values were obtained and the results were analyzed statistically.

**Results:** All samples composites resin showed color changes after immersion in the solutions used. The observed  $\Delta E^*$  showed that pediatric mouthwashes have a significant effect on the color change of the tested composite resins. The group of Nanohybrid resins presented lower levels of change in color stability ( $\Delta E^* = 4.63$ ), followed by resins with large increments ( $\Delta E^* = 5.70$ ) and lastly, Nanoparticle resins presented greater change in color stability. ( $\Delta E^* = 5.84$ ).

**Conclusion:** All the composite resin restorative materials used showed a color difference after immersion in the 3 different mouth rinses and in the distilled water.

**Keyword:** Mouth rinses, stability of color, composite resins, spectrophotometry

## I. INTRODUCCIÓN

El aumento en las expectativas estéticas en odontología ha llevado al desarrollo de diversas composiciones en los materiales de restauración, que dan como resultado la disponibilidad de diversos materiales para uso clínico. Actualmente existen muchos tipos de materiales restauradores estéticos con diferentes características físicas y químicas.<sup>1,2</sup>

Dentro de los materiales de uso frecuente en odontopediatría se encuentran las resinas compuestas, debido a que cuentan con una excelente propiedad estética y unión al sustrato dental.<sup>1,2</sup> Las resinas compuestas contemporáneas han evolucionado a lo largo del tiempo, muestran mejores propiedades físicas, mecánicas y estéticas, debido a las mejoras que se realizan en la modificación de los monómeros de resina, materiales de relleno y sus agentes. Por lo tanto, los compuestos pueden ser recomendados para restauraciones dentales en el sector anterior y posterior.<sup>2,3</sup>

A pesar del desarrollo significativo de los materiales estéticos en los últimos años, la prevención de los cambios en las propiedades físicas de las restauraciones, específicamente en la estabilidad del color, plantea un desafío debido a diversos factores en la cavidad oral. La estabilidad en el color que presentan las resinas compuestas se encuentran afectadas por factores intrínsecos y extrínsecos. El consumo de varios alimentos, bebidas y una mala higiene oral puede causar reacciones fisicoquímicas dentro de la matriz, en las capas superficiales y profundas de los materiales de restauración produciendo cambios en las propiedades de este. Así mismo la composición y el tamaño



de las partículas de relleno tienen un impacto directo en la afección de la superficie y susceptibilidad a la tinción extrínseca.<sup>1, 4, 5,6</sup>

Los enjuagues bucales se utilizan ampliamente para la mejora y la estabilización de la salud periodontal debido a sus propiedades antiinflamatorias, propiedades antisépticas y analgésicas. Así, mismo son usados en el control de la remineralización de los dientes y la formación de biopelículas, dependiendo del riesgo de caries y desarrollo de la enfermedad periodontal de los pacientes.<sup>1</sup> Aunque los enjuagues bucales son ampliamente recomendados para control químico de la placa, su uso excesivo puede provocar daños en las restauraciones dentales con resina compuesta, debido al bajo pH y alcohol presente en estas soluciones.<sup>3</sup> El uso de enjuagues bucales ha sido reportado como uno de las causas importantes en el cual se ve afectado la estabilidad del color de los materiales restauradores<sup>1</sup>

La decoloración resultante conduce a la insatisfacción del paciente y/o padres; por lo tanto se necesita tiempo adicional y gastos extras para el reemplazo de la restauración.<sup>1</sup>

La estabilidad de color de las restauraciones en odontología pediátrica, especialmente para restauraciones estéticas anteriores, es un requisito importante que influye en la elección de los materiales de restauración.<sup>1</sup> Por consiguiente, es importante elegir el enjuague bucal que no comprometan las propiedades de las resinas. Así mismo es importante la elección del material y enjuague bucal que presente los mejores beneficios para el paciente y así llegar a una buena tasa de éxito en las restauraciones dentales.

Los estudios referentes al tema de investigación son limitados. Por ello, surge el interés de evaluar el efecto de los enjuagues bucales pediátricos sobre la estabilidad del color de restauraciones dentales con resinas compuestas.

## **II. OBJETIVOS**

### **II.1 Objetivo general**

Evaluar in vitro el efecto de los enjuagues bucales pediátricos en la estabilidad del color de restauraciones dentales con resinas compuestas.

### **II.2 Objetivos específicos**

Comparar la estabilidad de color de las resinas compuestas Nanohíbridas, Nanopartículas y de grandes incrementos sumergidas en enjuague bucal pediátrico con cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor (*Hello Kitty – Marca Tuinies*)

Comparar la estabilidad de color de las resinas compuestas Nanohíbridas, Nanopartículas y de grandes incrementos sumergidas en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (*Colgate® Plax Kids – sabor Tutti frutti*)

Comparar la estabilidad de color de las resinas compuestas Nanohíbridas, Nanopartículas y de grandes incrementos sumergidas en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (*Dentito - sabor fresa*)

## **III. HIPÓTESIS**

El uso de enjuagues bucales pediátricos no afecta significativamente la estabilidad del color de las restauraciones dentales con resinas compuestas.

## **IV. METODOLOGÍA.**

### **IV.1 Diseño de Estudio.**

El estudio es experimental, ensayo de laboratorio de tipo in vitro.

Tipo prospectivo, longitudinal, comparativo.

#### **IV.2 Grupo Experimental.**

Conformado por 132 especímenes, 44 especímenes por cada resina compuesta (resina nanohíbridas, nanopartículas, de grandes incrementos), que fueron sometidos a la prueba de color mediante un Espectrofotómetro, los cuáles se dividieron en subgrupos de acuerdo al enjuague bucal pediátrico usado y un grupo control con agua destilada, mencionados a continuación:

**Grupo A:** 44 bloques cilíndricos de resina compuesta de 4 mm de diámetro por 2mm de altura, elaborados a base de resina compuesta convencional **Nanohíbrida** - 3M™ Filtek™ Z250 XT Restaurador Universal Nanohíbrida, tono A1 (3M-ESPE, USA), divididos en 3 subgrupos para ser sumergidos en 3 enjuagues bucales pediátricos y un grupo control :

- **Subgrupo a:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor (*Hello Kitty – sabor único Marca Tuinies*)
- **Subgrupo b:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (*Colgate® Plax Kids – sabor Tutti frutti*)
- **Subgrupo c:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (*Dentito - sabor fresa*)
- **Grupo Control d:** Constituido por 11 boques de resina compuesta sumergidos en agua destilada)

**Grupo B:** 44 Bloques cilíndricos de resina compuesta de 4 mm de diámetro por 2mm de altura, elaborados a base de resina compuesta convencional de **Nanopartículas** - 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal Nanopartículas, tono Esmalte A1E (3M-ESPE, USA), divididos en 3 subgrupos para ser sumergidos en 3 enjuagues bucales pediátricos y un grupo control :

- **Subgrupo e:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor (*Hello Kitty – sabor único Marca Tuinies*)

- **Subgrupo f:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (**Colgate® Plax Kids** – sabor *Tutti frutti*)
- **Subgrupo g:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (**Dentito** - sabor *fresa*)
- **Grupo Control h:** Constituido por 11 boques de resina compuesta sumergidos en agua destilada

**Grupo C:** 44 Bloques cilíndricos de resina compuesta de 4 mm de diámetro por 2mm de altura, elaborados a base de resina compuesta convencional de **grandes incrementos**

- 3M™ Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores Nanopartículas, tono A1 (3M-ESPE, USA), divididos en subgrupos para ser sumergidos en 3 enjuagues bucales pediátricos y un grupo control :

- **Subgrupo i:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor (Hello Kitty – Marca Tuinies)
- **Subgrupo j:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (**Colgate® Plax Kids** – sabor *Tutti frutti*)
- **Subgrupo k:** Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (**Dentito** - sabor *fresa*)
- **Grupo Control l:** Constituido por 11 boques de resina compuesta sumergidos en agua destilada

### **IV.3 Criterios de selección.**

#### **3.1 Criterios de inclusión:**

- Cuerpos de prueba de resina compuesta convencional 3M™ Filtek™ Z250 XT Restaurador Universal Nanohíbrido, tono A1 (3M-ESPE, USA) de 4 mm de diámetro x 2 mm de espesor.
- Cuerpos de prueba de resina compuesta convencional 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal Nanopartículas, tono Esmalte A1E (3M-ESPE, USA) de 4 mm de diámetro x 2 mm de espesor.

- Cuerpos de prueba de resina compuesta de grandes incrementos 3M™ Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores Nanopartículas, tono A1 (3M-ESPE, USA) de 4 mm de diámetro x 2 mm de espesor.
- Cuerpos de prueba correctamente pulidos.

### **3.2 Criterios de exclusión**

- Cuerpos de prueba que no tenga las medidas mencionadas.
- Cuerpos de prueba que no estén correctamente pulidas.
- Cuerpo de prueba que presenten fracturas o manchas.

#### IV.4 Variable.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL.	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	TIPO	ESCALA	VALORES
ENJUAGUES BUCALES PEDIÁTRICOS.	Sustancias que constituyen una herramienta en la prevención, control de caries y enfermedades periodontales.		Agente que será usado en el trabajo experimental.	Composición del enjuague bucal. Inspección visual	Cualitativa Politómica	Nominal	1: Cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor ( <b>Hello Kitty</b> ) 2: Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor ( <b>Colgate® Plax Kids</b> ) 3: Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de flúor ( <b>Dentito</b> ) 4: Grupo Control- Agua destilada
RESINA COMPUESTA	Material de restauración usado en Odontología.		Material restaurador que será usado en el proyecto de investigación.	Inspección visual Composición de las resinas compuestas.	Cualitativa Politómica	Nominal	Grupo A: Nanohíbridas Grupo B: Nanopartículas Grupo C: De grandes incrementos -Bulk Fill
Estabilidad del Color	Propiedad que tienen los materiales para conservar su	Sistema de ordenamiento	Diferencia de color en la superficie de las	Espectrofotómetro digital	Cuantitativa continua	Interválica	➤ 0.0-0.5 Rastro: Cambio extremadamente leve.

	color en un periodo de tiempo y en un ambiente específico.	del color CIE-Lab.	resinas compuestas obtenido antes y después de la exposición a enjuagues bucales pediátricos.				<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 0.51-1.5 Leve: Cambio leve.</li> <li>➤ 1.51-3.0 Perceptible</li> <li>➤ 3.01-6.0 Apreciable: cambio marcado</li> <li>➤ 6.01-12.0 Mucho: cambio extremadamente marcado.</li> </ul> <p>*NBC (National Bureau of Standards)</p>
Tiempo de Inmersión	Magnitud física con la cual se mide la duración o separación de acontecimientos.		Periodo en el cual se realizará el estudio y se evaluará el color de las resinas después del uso de los enjuagues bucales pediátricos.		Cualitativo	Ordinal	<p><b>Basal T0:</b> 24 horas después de la confección de los cuerpos de muestra.</p> <p><b>Final T1:</b> 1 hora después de haber sumergido los cuerpos de resina en los enjuagues bucales pediátricos y agua destilada.</p>

## **IV.5 Métodos y Técnicas.**

### **5.1 Medición de la intensidad de longitud de onda de lámpara LED**

La medición de la intensidad de longitud de onda de la lámpara LED (Marca 3M ESPE Elipar™ DeepCure-L), se realizó utilizando un radiómetro (Marca WOODPECKER-LED Light Meter, modelo LM- 1), con rango de lectura de 1450 mW/cm<sup>2</sup>, según esta intensidad se programó el tiempo de polimerización de los cuerpos de prueba.

### **5.2 Preparación de los cuerpos de prueba**

Se elaboraron bloques de resina compuesta de acuerdo al ISO 4049, para lo cual usamos moldes de politetrafluoroetileno de 4 mm de diámetro por 2 mm de altura (Marca 3M-ESPE, USA), se colocó el molde sobre una lámina de vidrio portaobjetos y cinta celuloide, aplicamos una capa muy fina de vaselina líquida con la ayuda de un microbrush en la zona interna del molde y se procede a insertar la resina compuesta (3M™ Filtek™ Z250 XT Restaurador Universal Nanohíbrido, tono A1 (3M-ESPE, USA), 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal Nanopartículas, tono Esmalte A1E (3M-ESPE, USA), 3M™ Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores Nanopartículas, tono A1 (3M-ESPE, USA), con un solo incremento utilizando una espátula, todos serán manipulados de acuerdo las instrucciones del fabricante.

Antes de polimerizar, se colocó una cinta celuloide y encima una lámina de vidrio portaobjetos y se ejerce una ligera presión en la superficie para que quede plana. La polimerización fue con la lámpara LED (Marca 3M ESPE Elipar DeepCure-L, con potencia de 1000-2000mW/cm<sup>2</sup>), el tiempo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, según el tipo de resina compuesta a usada:

- 3M™ Filtek™ Z250 XT Restaurador Universal Nanohíbrido, tono A1 (3M-ESPE, USA): 10 segundos de fotopolimerización.
- 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal Nanopartículas, tono Esmalte A1E (3M-ESPE, USA): 10 segundos de fotopolimerización.
- 3M™ Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores Nanopartículas, tono A1 (3M-ESPE, USA): 20 segundos de polimerización



Después de completar el proceso de polimerización, las superficies de los especímenes son pulidos con discos de pulido (3M® Sof-Lex™ Discos para Terminado y Pulido Extra Delgados) según especificaciones del fabricante. Los desechos de la superficie se eliminaron con agua destilada, los bloques son almacenados en frascos estériles de color ámbar de 30 ml según al grupo de resina que correspondan, a estos frascos se le llenó 20 ml de saliva artificial (1.5mM CaCl<sub>2</sub>, 0.9mM NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0.15MKCL con pH 7.0) y colocados en la incubadora (*Marca Ivoclar Vivadent, modelo Cultura*) a 37°C durante 24 horas, con la finalidad de reproducir la temperatura de la cavidad oral y así permitir que el material restaurador culmine su proceso de polimerización.

Posterior a todo este proceso, se procede a retirar los cuerpos de la saliva artificial y secar totalmente los especímenes con papel toalla

Se realiza la toma de color basal usando el espectrofotómetro Vita Easysshade® Advance 4.0 (VITA, Bad Säckingen, Alemania).

Se procede a dividir los cuerpos de prueba de cada grupo (Grupo I, grupo II y grupo III) en tres subgrupos (n= 11) que son sumergidos en diferentes enjuagues bucales más un grupo control sumergido en agua destilada:

- **Grupo A:** (n= 44) Bloques de resina compuesta 3M™ Filtek™ Z250 XT Restaurador Universal Nanohíbrido, tono A1 (3M-ESPE, USA) divididos en :
  - Subgrupo a: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor (*Hello Kitty – Marca Tuinies*), *rotulados del 1 al 11.*
  - Subgrupo b: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (*Colgate® Plax Kids – sabor Tutti frutti*), *rotulados del 12 al 22.*
  - Subgrupo c: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (*Dentito - sabor fresa*), *rotulados del 23 al 33.*
  - Grupo Control d: Constituido por 11 boques de resina compuesta sumergidos en agua destilada, *rotulados del 34 al 44.*
- **Grupo B:** (n= 44) Bloques de resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT

Restaurador Universal Nanopartículas, tono Esmalte A1E (3M-ESPE, USA) divididos en :

- Subgrupo e: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor (Hello Kitty – Marca Tuinies), **rotulados del 1 al 11.**
  - Subgrupo f: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (Colgate® Plax Kids – sabor Tutti frutti), **rotulados del 12 al 22.**
  - Subgrupo g: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (Dentito - sabor fresa), **rotulados del 23 al 33.**
  - Grupo Control h: Constituido por 11 boques de resina compuesta sumergidos en agua destilada, **rotulados del 34 al 44.**
- **Grupo C:** Bloques de resina de grandes incrementos 3M™ Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores Nanopartículas, tono A1 (3M-ESPE, USA) divididos en :
- Subgrupo i: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con cloruro de cetilpiridino + Xilitol + 113 ppm de flúor (Hello Kitty – Marca Tuinies), **rotulados del 1 al 11.**
  - Subgrupo j: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (Colgate® Plax Kids – sabor Tutti frutti), **rotulados del 12 al 22.**
  - Subgrupo k: Constituido por 11 bloques de resina compuesta sumergidos en enjuague bucal pediátrico con Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (Dentito - sabor fresa), **rotulados del 23 al 33.**
  - Grupo Control l: Constituido por 11 boques de resina compuesta sumergidos en agua destilada, **rotulados del 34 al 44.**

Se sumergieron los cuerpos de muestra en 20 ml de sustancia de inmersión (enjuagues bucales pediátricos y agua destilada) y se llevó a la incubadora (Marca Ivoclar Vivadent, modelo Cultura) a 37°C por una hora, **equivalente a 2 min de uso diario de enjuague bucal durante un mes.**

Después de una hora se extraen los cuerpos de muestra, se lava con agua corriente y secado con papel toalla, se precede a realizar la medición del color final de cada cuerpo de muestra, usando el espectrofotómetro Vita Easyshade® Advance 4.0 (VITA, Bad Säckingen, Alemania).

El proceso de determinación del color se realizó según el ISO 7491.

### 5.3 Medición del color

La prueba de color se realizó 2 veces:

**Primera Medición:** La primera medición considerada como Basal, se realizó después de las 24 horas de inmersión en la saliva artificial.

**Segunda Medición:** Considerada medición final, se realiza después de la inmersión de los cuerpos de resina en los diferentes enjuagues bucales pediátricos y agua destilada como control.

La medición de color se realizó mediante el Espectrofotómetro Vita Easyshade Advance 4.0 (VITA, Bad Säckingen, Alemania), cada disco de resina se manipuló utilizando guantes de látex y una pinza para algodón evitando la contaminación del cuerpo de prueba, se lleva la punta lectora del espectrofotómetro digital directamente sobre la muestra, posicionando la punta del Easyshade en la cara superior del disco apoyándose en toda la superficie, se debe ajustar el botón de medición hasta que emita 3 sonidos, el cual nos indica la finalización de este proceso. Los datos obtenidos se registraron en una ficha de recolección de datos.

Así, mismo las medidas del color fueron tomadas con luz natural, en el mismo ambiente, sobre un fondo negro y a la misma hora para evitar sesgos en los resultados.

### 5.4 Recolección de datos

Los datos se registrarán en una ficha elaborada, donde se colocan los valores resultantes de la medición basal y la medición final del color de cada cuerpo de prueba. **Anexo 2**

Se determinaron los valores de:

$L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  para cada espécimen. La diferencia entre los valores de color basal y final ( $\Delta E^*$ ) se calcularon de acuerdo al sistema CIEL  $ab$  con la siguiente fórmula:

$$\Delta E^* = [(L1^* - L0^*)^2 + (a1^* - a0^*)^2 + (b1^* - b0^*)^2]^{1/2}$$

**Dónde:** Los valores de color basal son ( $L0$ ,  $a0$ ,  $b0$ ) y los valores de color final son ( $L1$ ,  $a1$ ,  $b1$ ).

Para correlacionar clínicamente los valores de cambio de color ( $\Delta E^*$ ), las unidades del National Bureau of Standards (NBS) se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula determinada por el sistema de clasificación NBS:

$$\text{Unidades NBS} = \Delta E^* \times 0.92.$$

Así mismo en la ficha va el registro del número de cada espécimen, el grupo y subgrupo. (*Ver Anexo 2*).

#### **IV.6 Análisis estadístico.**

Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS Versión 25.

Se realizó pruebas de normalidad en el cual observamos que los datos no presentan normalidad, por lo cual se usó pruebas no paramétricas como la Prueba de Kruskal Wallis y posterior a eso se realizó la prueba de U Mann Whitney para establecer pares de estudio en forma comparativa.

#### **IV.7 Consideraciones éticas.**

La investigación fue llevada a cabo después de la aprobación del comité de ética de la Universidad Científica del Sur.

Al ser un estudio In Vitro, en el cual se usó materiales dentales como cuerpos de prueba de resinas compuestas y enjuagues bucales pediátricos, no es necesario la participación de seres humanos o animales.

Los materiales de uso en esta investigación constan con los debidos registros sanitarios correspondientes: resina compuesta 3M™ Filtek™ Z250 XT Restaurador Universal

Nanohíbrido, tono A1 con Registro Sanitario: DM11612E, resina compuesta 3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal Nanopartículas, tono Esmalte A1E con Registro Sanitario : DM9558E, resina compuesta 3M™ Filtek™ Bulk Fill Restaurador para Posteriores Nanopartículas, tono A1 con Registro Sanitario: DM11745E; enjuague bucal **HELLO KITTY** de la marca *TUINIES* con Registro Sanitario NS0C30839-17PE; **COLGATE PLAX KIDS** sabor Tutti-Frutti con Registro Sanitario RUC 20100919002, **DENTITO** sabor **FRESA** con Registro Sanitario NS0C00032-09PE; y están aprobados por la Asociación Dental Americana.

Se realizó el procedimiento indicado para la autorización del uso de bienes del laboratorio **Dental Romano** para el uso del espectrofotómetro Vita Easyshade® Advance 4.0 (VITA, Bad Säckingen, Alemania).

## V. RESULTADOS.

Al analizar las resinas compuestas por cada solución de inmersión, como se observa en la Tabla 1, el tipo de resina que presenta menor cambio de estabilidad de color en todas las sustancias de inmersión es la resina Nanohíbrida (*Filtek™ Z250 XT*); y con respecto al mayor cambio de estabilidad de color de las resinas compuestas se observa que es variable según la solución de inmersión: en AD y DENT es la resina compuesta de **Nanopartículas** (*Filtek™ Z350 XT*), en HK y CPK es la resina de Grandes incrementos (*Filtek™ Bulk Fill*).

Si analizamos el  $\Delta E^*$  en función al tipo de resina compuesta observamos que el grupo de las resinas Nanohíbridas presenta niveles inferiores de cambio de estabilidad de color ( $\Delta E^* = 4.63$ ), seguido de las resinas de grandes incrementos ( $\Delta E^* = 5.70$ ) y por último las resinas Nanopartículas presentan mayor cambio en la estabilidad de color ( $\Delta E^* = 5.84$ ). Si analizamos cada grupo se observa que todas las resinas presentan menor cambio de estabilidad de color al ser inmersas en el enjuague bucal pediátrico **CPK** y mayor cambio de estabilidad de color al ser inmersas en el enjuague bucal pediátrico **DENT**. Ahora, si analizamos en función de las soluciones de inmersión se puede observar que el enjuague bucal pediátrico **CPK** tiene menor efecto en la estabilidad de color de las resinas compuestas, seguido de **AD**, **HK** y **DENT** quien afectó en mayor grado la estabilidad de color de las resinas. Al analizar cada grupo de las soluciones de inmersión encontramos que el agua destilada y los 3 enjuagues bucales pediátricos producen menor cambio de color en las resinas compuestas **Nanohíbridas** y los enjuagues bucales pediátricos **HK** y **CPK** producen mayor cambio de color en las resinas de grandes incrementos, el agua destilada y el enjuague bucal pediátrico **DENT** se observa que tienen un efecto mayor en el cambio de color de las resinas compuestas de **Nanopartículas**.

La **tabla 2** nos muestra que existe una interacción estadísticamente significativa entre todos los grupos ( $p < 0,001$ ); es decir el efecto de los enjuagues bucales pediátricos difiere entre los 3 tipos de resina compuesta.

Al evaluar las diferencias significativas entre las diferentes resinas compuestas y las soluciones de inmersión estudiadas **Tabla 3**, se observa que en la solución de inmersión HK, CPK y AD existe diferencias significativas entre los valores de  $\Delta E^*$  al comparar la resina compuesta Nanohíbrida con las nanopartículas y de grandes incrementos, en el grupo de DENT no hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ).

Al analizar en función al tipo de resina compuesta se observa en la **Tabla 4** que la diferencia entre los valores de  $\Delta E^*$  fue estadísticamente significativa en el grupo de las Resinas compuestas Nanohíbridas. En las resinas compuestas Nanopartículas y de grandes incrementos sumergidas en las diferentes soluciones de inmersión no hubo diferencias estadísticamente significativas en los valores de  $\Delta E^*$  ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 1.** Valor de la media y desviación estándar de la estabilidad de color ( $\Delta E^*$ ) de los materiales de prueba en las diferentes soluciones de inmersión.

<i>Tipo de Resina Compuesta</i>	<i>Resina Compuesta a</i>	<i>Solución de Inmersión</i>				<b>Total</b>
		AD	HK C.P.C 0,05% + Xilitol	CPK C.P.C 0.075%	DENT C.P.C 0.05%	
<i>Nanohíbrido</i>	<i>Filtek™ Z250 XT</i>	4,39(1,53)	4,56(0,79)	3,94(1,04)	5,61(1,47)	<b>4,63(1,21)</b>
<i>Nanopartículas</i>	<i>Filtek™ Z350 XT</i>	6,08(1,25)	5,74(1,37)	5,19(1,68)	6,36(0,92)	<b>5,84(1,31)</b>
<i>De grandes incrementos</i>	<i>Filtek™ Bulk Fill</i>	5,63(1,06)	5,81(0,90)	5,34(1,27)	6,05(1,04)	<b>5,70(1,07)</b>
<b>Total</b>		<b>5,37(1,28)</b>	<b>5,37(1,02)</b>	<b>4,82(1,33)</b>	<b>6,01(1,14)</b>	

*AD: Agua destilada; HK: Hello Kitty; CPK: Colgate Plax Kids; DENT: Dentito//C.P.C: Cloruro de cetilpiridino*



**Tabla 2.** Resultados del efecto de los enjuagues bucales pediátricos en la alteración de la estabilidad de color de las restauraciones dentales con resinas compuestas.

<b>Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup></b>	
	<b><math>\Delta E^*</math></b>
<i>H de Kruskal-Wallis</i>	40,499
<i>gl</i>	11
<i>Sig. asintótica</i>	,000

**Prueba de Kruskal Wallis\*  $p < 0,001$**

**Tabla 3.** Comparación entre los valores de  $\Delta E^*$  en función a las sustancias de inmersión.

<i>Grupo</i>	<i>N°</i>	<i>Comparación Dual</i>	<i>Valor p</i>
<b>Cloruro cetilpiridino+xilitol+113 ppm de flúor - (HK)</b>			
<i>Resina Compuesta Nanohíbrida (a)</i>	<i>11</i>	<i>a-e</i>	<i>,028*</i>
<i>Resina Compuesta Nanopartículas (e)</i>	<i>11</i>	<i>a-i</i>	<i>,004*</i>
<i>Resina de grandes incrementos (i)</i>	<i>11</i>	<i>e-i</i>	<i>,438</i>
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor (CPK)</b>			
<i>Resina Compuesta Nanohíbrida (b)</i>	<i>11</i>	<i>b-f</i>	<i>,047*</i>
<i>Resina Compuesta Nanopartículas (f)</i>	<i>11</i>	<i>b-j</i>	<i>,023*</i>
<i>Resina de grandes incrementos (j)</i>	<i>11</i>	<i>f-j</i>	<i>,949</i>
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor (DENT)</b>			
<i>Resina Compuesta Nanohíbrida (c)</i>	<i>11</i>	<i>c-g</i>	<i>,088</i>
<i>Resina Compuesta Nanopartículas (g)</i>	<i>11</i>	<i>c-k</i>	<i>,217</i>
<i>Resina de grandes incrementos (k)</i>	<i>11</i>	<i>g-k</i>	<i>,401</i>
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>AD</b>			
<i>Resina Compuesta Nanohíbrida (d)</i>	<i>11</i>	<i>d-h</i>	<i>,010 *</i>
<i>Resina Compuesta Nanopartículas (h)</i>	<i>11</i>	<i>d-l</i>	<i>,023*</i>
<i>Resina de grandes incrementos (l)</i>	<i>11</i>	<i>h-l</i>	<i>,401</i>
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**HK: Hello Kitty; CPK: Colgate® Plax Kids; DENT: Dentito; AD: Agua destilada / \*  $p < 0.05$  Prueba de U de Mann-Whitney**

**Tabla 4.** Comparación entre los valores de  $\Delta E^*$  en función al tipo de resinas compuestas.

<i>Grupo</i>	<i>N°</i>	<i>Comparación Dual</i>	<i>Valor p</i>
<i>Resina Compuesta Nanohíbrida</i>			
		<i>a-b</i>	,116
<i>HK ( a )</i>	<i>11</i>	<i>a-c</i>	,116
<i>CPK (b)</i>	<i>11</i>	<i>a-d</i>	,193
<i>DENT ( c )</i>	<i>11</i>	<i>b-c</i>	,010*
<i>AD ( d )</i>	<i>11</i>	<i>b-d</i>	,562
		<i>c-d</i>	,023*
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>44</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>-</i></b>
<i>Resina Compuesta Nanopartículas</i>			
		<i>e-f</i>	,365
<i>HK ( e )</i>	<i>11</i>	<i>e-g</i>	,133
<i>CPK ( f )</i>	<i>11</i>	<i>e-h</i>	,748
<i>DENT ( g )</i>	<i>11</i>	<i>f-g</i>	,056
<i>AD ( h )</i>	<i>11</i>	<i>f-h</i>	,332
		<i>g-h</i>	,401
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>44</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>-</i></b>
<i>Resina de grandes incrementos</i>			
		<i>i-j</i>	,243
<i>HK ( i )</i>	<i>11</i>	<i>i-k</i>	,652
<i>CPK ( j )</i>	<i>11</i>	<i>i-l</i>	1,000
<i>DENT ( k )</i>	<i>11</i>	<i>j-k</i>	,133
<i>AD ( l )</i>	<i>11</i>	<i>j-l</i>	,438
		<i>k-l</i>	,519
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>44</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>-</i></b>

*HK: Hello Kitty; CPK: Colgate® Plax Kids; DENT: Dentito; AD: Agua destilada // \* p < 0.05 Prueba de U de Mann-Whitney*

## VI. DISCUSIÓN.

Los tratamientos preventivos y recuperativos son actividades importantes en la atención de la odontología pediátrica. El conocimiento sobre los efectos de diversos factores que causan la decoloración y afectan la estética de materiales usados en el tratamiento recuperativo de los pacientes es importante.<sup>1</sup>

En este estudio se investigó el efecto de 3 enjuagues bucales pediátricos que se encuentran dentro del mercado de nuestro país sobre la estabilidad del color de 3 resinas compuestas diferentes.

Todos los materiales de restauración estudiados mostraron cambios de color después de ser sumergidas en las 4 sustancias de inmersión, lo mismo encontraron Celik *et al.*<sup>4</sup> (2008), Nasim, Neelakantan, Sujeer.<sup>6</sup> (2010)

Las resinas compuestas que contienen menos cargas son más propensas a la decoloración (Dietschi *et al.* 1994 y Nasim, Neelakantan, Sujeer. 2010)<sup>5,6</sup>. En el estudio realizado se encontró que las resinas compuestas con menor carga son más propensas a la alteración de color. La resina con menor carga son las resinas de grandes incrementos con 76.5 %, seguida de las resinas de nanopartículas con 78.5 % y las de alta carga de relleno inorgánico son las resinas nanohíbridas con un 81.8 %. La resina de mayor carga mostró mejor estabilidad de color en comparación con las otras 2 resinas que presentan menor porcentaje de carga de relleno, se asume que estas podrían haber absorbido más agua en el interfaz de relleno- matriz. Así mismo, Ulusoy N, Arikan V, Akbay A.<sup>1</sup> (2018) encontraron que las resinas compuestas presentaron mejores resultados al evaluar el efecto de los enjuagues bucales en la decoloración de diferentes materiales comúnmente usados en Odontopediatria, esta resina presentaba un 78% de carga de relleno, mientras que el ionómero de vidrio modificado con resina con un 76% de carga de relleno presentó mayor cambio de color después de la inmersión en los diferentes enjuagues bucales.

La decoloración de los materiales también está relacionada con la rugosidad de su superficie.<sup>5,6,7</sup> Un aumento en el tamaño de las partícula de los materiales restauradores provoca una mayor absorción de agua a través de las cadenas de polímero, esto afecta los enlaces entre la matriz y las partículas de relleno, produciendo una superficie irregular durante el pulido (Bagheri *et al.* 2005; Manabe *et al.* 2009)<sup>8,9</sup>. En nuestro estudio se

realizó el proceso de pulido de forma estándar y según las especificaciones del fabricante de cada resina compuesta usada.

Ulusoy N, Arikan V, Akbay A 2018 <sup>1</sup>, obtuvieron como resultado que la resina compuesta (FU) fue la menos afectada por los 4 enjuagues bucales con un tamaño de partícula promedio de 0.6  $\mu\text{m}$  y el ionómero de vidrio modificado con resina (PFQ) fue quien presentó mayor cambio de color con un tamaño de partícula promedio de 5-7  $\mu\text{m}$ , estos resultados difieren a los hallados en nuestro estudio donde se encontró que las resinas Nanohíbridas con partículas de tamaño mayor presentaron mayor estabilidad de color, es decir menos afectadas por los enjuagues bucales pediátricos, mientras que las resinas de Nanopartículas con un tamaño menor en sus partículas (promedio 0.6-10 micrones) presentaron mayores cambios de estabilidad del color. Así mismo, Nasim, Neelakantan, Sujeeer.<sup>6</sup> (2010) encontraron cambio de color significativo en las resina Z350 después de ser sumergidas en las sustancias de inmersión utilizadas, quienes atribuyeron este resultado a la presencia de porosidades en las partículas de relleno agregadas y porosidad de los rellenos de vidrio; nuestros resultados coinciden con este estudio, donde encontramos que la resina de nanopartículas fue menos estable en cuanto a color, y si observamos la composición esta presenta partículas de relleno agregados a quienes posiblemente se debe este cambio de color marcado.

Diversos autores indican que el tipo de material tiene un papel importante en la resistencia a las manchas<sup>1, 4, 10</sup>. La menor alteración de color que se dio en las resinas nanohíbridas se pudo dar por la mayor cantidad de carga de relleno, presencia de UDMA en la matriz y el tamaño de sus partículas.

Existe otro factor relacionado con las partículas de relleno de las resinas, uno de los materiales usados (Resina de grandes incrementos), lleva en su composición Trifluoruro de iterbio, las cuales son partículas de relleno que ayudan a la liberar flúor, que es un componente soluble en agua que se libera de las resinas después de la inmersión de un líquido, al liberarse quedan espacios en los que podrían penetrar el agua y los pigmentos<sup>6</sup>, por lo tanto este factor podría haber afectado el cambio de color de las resinas de grandes incrementos en el presente estudio.

Así mismo nuestro estudio demostró que las resinas de grandes incrementos mostraron mayor cambio de color en comparación con las resinas Nanohíbridas, lo que probablemente se atribuye a su contenido de aminas alifáticas como Dimetilamina (DMA), estos hallazgos está de acuerdo con lo que encontró Nasim, Neelakantan, Sujeer.<sup>6</sup> (2010) quienes demostraron que la resina de microrelleno (*Heliomolar*) presentó mayor decoloración que el microhibrido, lo cual lo atribuyeron por causa del alto contenido de aminas alifáticas en su composición.

Diversos autores informaron que el contenido de agua en los enjuagues bucales puede afectar en el cambio de color y microdureza, por lo tanto se pueden ver los mismos efectos de los enjuagues bucales en el grupo de agua destilada (control) (Geurtsen *et al.* 1999)<sup>11</sup>. En nuestro estudio los resultados muestran alteración de color en todos los materiales que se almacenaron en agua destilada y se encontraron diferencias estadísticamente significativas al realizar la comparación entre pares (resina Nanohíbrida con nanopartículas y de grandes incrementos). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Ulusoy N, Arikan V, Akbay A.<sup>1</sup> (2018), en su estudio <<*Effect of mouthwashes on the discolouration of restorative materials commonly used in paediatric dentistry*>>, se observó decoloración en todos los materiales que se almacenaron en agua destilada. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los materiales. Así como también con el estudio realizado por Celik *et al.*<sup>4</sup> (2008) en su estudio <<*Effects of Mouth Rinses on Color Stability of Resin Composites*>> concluyen que el efecto de los enjuagues bucales y el agua destilada (control) sobre el cambio de color en los materiales no fueron diferentes.

Ulusoy N, Arikan V, Akbay A.<sup>1</sup> (2018), observó una ligera decoloración que fue clínicamente no detectable en el grupo de resina compuesta (FU) colocado en Listerine. Celik *et al.*<sup>4</sup> (2008) mostraron una diferencia de color después de la inmersión en soluciones probadas, pero estas diferencias no fueron perceptibles visualmente. Sin embargo en nuestro estudio se obtuvo cambios estadísticamente significativos en la alteración de color ( $\Delta E^*$ ) y clínicamente notables, esta diferencia se puede atribuir a que en los estudios se utilizaron diferentes enjuagues bucales con distintas composiciones.

Casanova P *et. al.* <sup>12</sup> en el 2018, al evaluar la degradación superficial (masa y rugosidad) de resinas compuestas Nanohíbridas sometidas al contacto de enjuagues bucales, se observó que la Resina Filtek Z250 XT (3M ESPE), presentó menor rugosidad al contacto con los enjuagues bucales que los presentados por la resina Grandio (VOCO); en nuestro estudio se usó la misma resina Nanohíbrida, quien presento menor cambio de color después de la inmersión en los enjuagues bucales pediátricos, conociendo los resultados de rugosidad superficial del estudio mencionado podemos asumir que la resina Nanohíbrida al presentar menor cambio en la rugosidad superficial menor probabilidad de presentar cambio de color.

Suárez y Lozano <sup>13</sup> en el 2014, evaluaron la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido, en el cual observaron que la resina Nanohíbrida presentó mayor dureza superficial que la resina de nanorelleno para el pulido inmediato como para el pulido después de 24 horas; por lo que asumimos que el menor cambio de color que presenta la resina Nanohíbrida en nuestro estudio también se debe por que esta presenta mayor dureza superficial por lo tanto hay una menor degradación del relleno y menor susceptibilidad al cambio de color.

## VII. CONCLUSIONES

1. A la evaluación in vitro del efecto de los enjuagues bucales pediátricos en la estabilidad del color de las restauraciones con resinas compuestas, todos los materiales de restauración presentaron cambios de color después de la inmersión en las soluciones utilizadas.
2. El enjuague bucal pediátrico que tiene como composición *Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor* causó menor cambio de color en las resinas compuestas y el que causó mayor cambio de color es el *Cloruro de cetilpiridino al 0.05% + 226 ppm de Flúor*. Por lo tanto el enjuague bucal pediátrico que contiene *Cloruro de cetilpiridino al 0.075% + 225 ppm de flúor* es quién menos afectó la estabilidad de color de las restauraciones con resina compuesta.
3. La resina compuesta Nanohíbrida presentó mayor estabilidad de color, mientras que la resina compuesta Nanoparticulada presentó menor estabilidad de color con las sustancias de inmersión.
4. La estabilidad del color de las resinas está relacionado con la composición de la matriz, composición y tamaño de las partículas de relleno, porcentaje de volumen de carga de relleno.
5. A pesar de tener en el mercado resinas con tecnologías desarrolladas y con mejores propiedades, los problemas de la estabilidad de color todavía persisten.



## VIII. REFERENCIAS

1. Ulusoy N, Arikan V, Akbay A. Effect of mouthwashes on the discolouration of restorative materials commonly used in paediatric dentistry. *European Academy of Paediatric Dentistry* 2018.
2. Dos Santos P, Garcia P, De Oliveira A, Chinelatti M, Palma-Dibb R. Chemical and morphological features of dental composite resin: Influence of light curing units and immersion media. *Microscopy Research and Technique* 2010; 73:176-81.
3. Bohner L, De Godoi AP, Ahmed A, Tortamano P, Benitez A. Surface roughness of restorative materials after immersion in mouthwashes. *European Journal of General Dentistry* 2016; 5: 111-14.
4. Celik C, Yuzugullu B, Erkut S, Yamanel K. Effects of Mouth Rinses on Color Stability of Resin Composites. *Eur J Dent* 2008; 2:247-253.
5. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer J-M. Comparison of the colour stability of ten new-generation composites: an in vitro study. *Dent Mater* 1994; 10(6):353–62.
6. Nasim I, Neelakantan P, Sujeer R. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins-An in vitro study. *Journal of Dentistry*, 2010; 38: 1 37 – 42.
7. Dodge W, Dale R, Cooley R, Duke E. Comparison of wet and dry finishing of resin composites with aluminum oxide discs. *Dent Mater*. 1991; 7(1):18–20.
8. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent*. 2005; 33(5):389–98.
9. Manabe A, Kato Y, Finger WJ, Kanehira M, Komatsu M. Discoloration of coating resins exposed to staining solutions in vitro. *Dent Mater J*. 2009; 28(3):338–43.

10. Scotti R, Mascellani SC, Forniti F. The in vitro color stability of acrylic resins for provisional restorations. *Int J Prosthodont* 1997; 10:164-168.
11. Geurtsen W, Leyhausen G, Garcia-Godoy F. Effect of storage media on the fluoride release and surface microhardness of four polyacid-modified composite resins (compomers). *Dent Mater* 1999;15:196–201.
12. Casanova P, Taboada M, Flores D, Castilla M, Armas A. Efecto de tres enjuagues bucales en la degradación superficial de resinas compuestas: estudio in vitro. *Revista de Odontopediatria Latinoamericana* 2018;8(2 ): 141-153
13. Suarez R, Lozano F. Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido: in vitro. *Rev. Estomatol Herediana*. 2014 Ene-Mar;24(1)
14. Yazici A , Celik C , Dayangaç B , Ozgünaltay G .The Effect of Curing Units and Staining Solutions on the Color Stability of Resin Composites. *Operative Dentistry* 2007; 32(6): 616-22.
15. Elembaby A. The Effects of Mouth Rinses on the Color Stability of Resin-Based Restorative Materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2004; 26 (4): 264–271.
16. Arana B, Achury J, Coral N, Pulgarin L, Sepúlveda W. Evaluación del color y rugosidad superficial de resina compuesta después de someterse a enjuagues bucales. *Rev. Colombiana de Investigación Odontológica* 2014; 5(13):22-28.
17. Samadani K. The Effect of Preventive Agents (Mouthwashes/Gels) on the Color Stability of Dental Resin-Based Composite Materials. *Dent. J.* 2017; 5 (18):1-12.
18. Gurdal P, Guniz B, Hakans B. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002; 29: 895–901.

19. Turgut S. eat col. Discoloration of Provisional Restorations after Oral Rinses. International Journal of Medical Sciences 2013; 10(11):1503-1509.
20. Miranda D, Bertoldo C, Aguiar F, Lima D, Lovadino J. Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times. Braz Oral Res. 2011; 25(2):168-73.
21. Melo M. eat col. Assessment of the effectiveness of mouthwashes in reducing cariogenic biofilm in orthodontic patients: A systematic review. Journal of dentistry 2015 43: 2 9 7 – 3 0 8.
22. 3M ESPE. Perfil Técnico del Producto Filtek™ Restaurador Universal Filtek™ Z250 XT, 2011.
23. 3M ESPE. Perfil Técnico del Producto Filtek™ Restaurador Universal Filtek™ Z350 XT, 2017:1-40.
24. 3M ESPE. Perfil Técnico del Producto Filtek™ Restaurador Universal Filtek™ Bulk Fill Restaurador para posteriores. 2014: 1-24.
25. International Organization of Standardization. Dentistry – Polymer- based restorative materials. ISO 4049.
26. International Organization of Standardization. Dental materials – Determination of color stability. ISO 7491.
27. Evaluación del color y rugosidad superficial de resina compuesta después de someterse a enjuagues bucales.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1

#### Características de las resinas compuestas analizadas en el estudio.

<i>Material</i>	<i>Tipo</i>	<i>Composición</i>	<i>Fabricante</i>
Filtek™ Z250 XT	Nanohíbrido	<p><b>Matriz:</b> BisGMA, UDMA, bis-EMA, PEGMA y TEGDMA.</p> <p><b>Relleno:</b> Zirconia / sílice de superficie modificada con una mediana de tamaño de aproximadamente 0.1 a 10 micrones, Sílice modificada de 20 nanómetros no aglomerados/ no agregados. <b>La carga de relleno es del 81.8% por peso (67.8% por volumen).</b></p>	3M™ ESPE
Filtek™ Z350 XT	Nanopartículas	<p><b>Matriz:</b> Bis-GMA, UDMA, bis-EMA PEGMA, TEGDMA.</p> <p><b>Relleno:</b> Sílice no aglomerado/ no agregado de 20 nanómetros (nm) Zirconia no aglomerado/ no agregado de 4 a 11 nm Clúster agregado de zirconia / sílice (partículas de sílice de 20 nm y de zirconia de 4 a 11 nm). <b>Carga de relleno es 78.5 % por peso (63.3 % por volumen). Tamaño de partículas 0.6–10 μm (micrones)</b></p>	3M™ ESPE
Filtek™ Bulk Fill	Nanopartículas	<p><b>Matriz :</b>ERGP-DMA, diuretano -DMA y 1, 12- dodecano-DMA</p> <p><b>Relleno:</b> Sílice no aglomerado/no agregado de 20 nm. Zirconia no aglomerada/no agregada de 4 a 11 nm Zirconia / sílice agregados (constituido por partículas de sílice de 20 nm y partículas de zirconia de 4 a 11 nm) Trifloruro de iterbio en un aglomerado de partículas de 100 nm. <b>Carga de relleno inorgánico es de 76.5% por peso (58.4% por volumen)</b></p>	3M™ ESPE

**Características de las soluciones de inmersión analizadas en el estudio.**

<i>Solución</i>	<i>Compuestos Activos</i>	<i>Fabricante</i>
Dentito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluoruro Sódico 0,05% (226 ppm )</li> <li>• Cloruro de cetilpiridino al 0,05 %</li> <li>• Agua, glicerina, sorbitol, sacarina sódica, metilparabeno, propilparabeno, benzoato sódico, colorantes, mentol.</li> </ul>	INTRADEVCO
Colgate® Plax Kids	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluoruro Sódico 0,05% ( 225 ppm)</li> <li>• Cloruro de cetilpiridino 0,075%</li> <li>• Agua, glicerina, propilenglicol, sorbitol, sacarina sódica sorbato de potasio, colorantes, dipenteno.</li> </ul>	COLGATE
Hello Kitty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluoruro Sódico 0,25% (113 ppm)</li> <li>• Cloruro de cetilpiridino 0,05 %</li> <li>• Xilitol</li> <li>• Agua, propilenglicol, sorbitol, sucralosa, benzoato sódico, colorantes, ácido cítrico, mentol</li> </ul>	TUINIES

Anexo 2

Ficha de recolección de datos.

Grupo de Resinas Compuestas.	Subgrupo de Enjuagues Bucales	Cuerpo de prueba	Medición de color inicial			Medición de color Final			$\Delta E$	$\Delta E * \times 0.92.$
			L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>		
Grupo A Nanohíbridas	Cloruro de cetil piridino + xilitol - <i>HK</i>	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								
		8								
		9								
		10								
		11								
	Cloruro de cetil piridino al 0.075 % - <i>CP K</i>	12								
		13								
		14								
		15								
		16								
		17								
		18								
		19								
		20								
		21								
		22								
	Cloruro de cetil piridino al 0.05 % - <i>DENT</i>	23								
		24								
		25								
		26								
		27								
		28								
		29								
		30								
		31								
		32								
		33								
	Agua destilada <i>AD</i>	34								
		35								
		36								
		37								
		38								
		39								
		40								
		41								
		42								
		43								
		44								

Grupo de Resinas Compuestas.	Subgrupo de Enjuagues Bucales	Cuerpo de prueba	Medición de color inicial			Medición de color Final			$\Delta E$	$\Delta E * \times 0.92.$
			L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>		
<b>GrupoB Nanopartículas</b>	<b>Cloruro de cetil piridino + xilitol - <i>HK</i></b>	1								
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								
		8								
		9								
		10								
		11								
	<b>Cloruro de cetil piridino al 0.075 % - <i>CPK</i></b>	12								
		13								
		14								
		15								
		16								
		17								
		18								
		19								
		20								
		21								
		22								
	<b>Cloruro de cetil piridino al 0.05 % - <i>DENT</i></b>	23								
		24								
		25								
		26								
		27								
		28								
		29								
		30								
		31								
		32								
		33								
	<b>Agua destilada <i>AD</i></b>	34								
		35								
		36								
		37								
		38								
		39								
		40								
		41								
		42								
		43								
		44								

Grupo de Resinas Compuestas.	Subgrupo de Enjuagues Bucales	Cuerpo de prueba	Medición de color inicial			Medición de color Final			$\Delta E$	$\Delta E * \times 0.92.$	
			L <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>	b <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>			
Grupo C Grandes Incrementos	Cloruro de cetil piridino + xilitol - <i>HK</i>	1									
		2									
		3									
		4									
		5									
		6									
		7									
		8									
		9									
		10									
		11									
		Cloruro de cetil piridino al 0.075 % - <i>CPK</i>	12								
			13								
			14								
			15								
			16								
			17								
			18								
			19								
			20								
			21								
			22								
		Cloruro de cetil piridino al 0.05 % - <i>DENT</i>	23								
			24								
			25								
			26								
			27								
			28								
			29								
			30								
			31								
			32								
			33								
		Agua destilada <i>AD</i>	34								
			35								
			36								
			37								
			38								
			39								
			40								
			41								
			42								
			43								
			44								