TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Y RESTAURADORA

"COMPARACIÓN DE LA SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE TRES CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA DESTILADA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES"

Tesis para optar el Título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Y RESTAURADORA

Presentado por:

Pamela Hidalgo Salas (0000-0002-3873-3205)

Asesor:

Gustavo Augusto Huertas Mogollon (0000-0001-5220-3588)

Lima - Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Y RESTAURADORA

"COMPARACIÓN DE LA SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE TRES CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA DESTILADA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES"

Tesis para optar el Título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Y RESTAURADORA

Presentado por:

Pamela Hidalgo Salas (0000-0002-3873-3205)

Asesor:

Gustavo Augusto Huertas Mogollon (0000-0001-5220-3588)

Lima - Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 29 de agosto de 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Alberth Correa Medina
Miembro 1: Dr. Gabriel Nima Bermejo
Miembro 2: Mg. Esp. Rossmary Janelle Navarro Betetta

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

COMPARACIÓN DE LA SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE TRES CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA DESTILADA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES.

Presentada por el estudiante/bachiller:

- Pamela Hidalgo Salas

Para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en Odontología Estética y Restauradora

Asesorada por: Mg. Esp. Gustavo Augusto Huertas Mogollón

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluyen de:
Manera unánime (X)
Por mayoría ( )
Calificar a:

Tesista: Pamela Hidalgo Salas		Nota (en letras): 17 (diecisiete)	
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

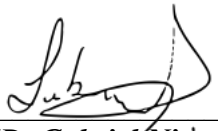
Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. Alberth Correa Medina
Presidente(a) del Jurado
DNI. 10719859



Mg. Esp. Rossmary Janelle Navarro Betetta Miembro 2
DNI. 46366416



Dr. CD. Gabriel Nima Bermejo
Miembro 1
DNI. 41577969



Mg. Esp. Gustavo Augusto Huertas Mogollón
Asesor(a)
DNI. 42279064

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR
POSGRADO ESTOMATOLOGÍA
INDICAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD O GRADO ACADÉMICO A OPTAR
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS[13]

Lima, 17 de setiembre Del 2024

Señor:

Carlos Braxtzo Phil Zavalaga Reyes
Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente.-

De nuestra consideración,

Yo: Pamela Hidalgo Salas, egresada del Posgrado Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor Gustavo Huertas Mogollon, declaramos que este informe final de tesis/ trabajo de investigación titulado: **"COMPARACIÓN DE LA SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE TRES CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA DESTILADA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES."**, sustentado para obtener el título de Segunda Especialidad en Odontología Restauradora y Estética Es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos[14], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS (TESISTA)
Pamela Hidalgo Salas
DNI: 71484361



NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS (ASESOR/ASESORA)
Gustavo Augusto Huertas Mogollón
DNI:42279065

[13] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-SUNEDU/CD
[14] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Comparación de la sorción y solubilidad de tres cementos resinosos fotopolimerizables sumergidos en agua destilada en tres tiempos diferentes

Autores. Pamela Hidalgo Salas

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2480429140).

Resultado de la evaluación. 8%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



v.2.0 Comparación de la sorción y solubilidad de tres cementos

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	6%	1%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad de Guadalajara Trabajo del estudiante	2%
2	revistas.upch.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	L.T. Doulos, I. Sioutis, P. Kontaxis, G. Zissis, K. Faidas. "A decision support system for assessment of street lighting tenders based on energy performance indicators and environmental criteria: Overview, methodology and case study", Sustainable Cities and Society, 2019 Publicación	1%
5	investigare.pucmm.edu.do:8080 Fuente de Internet	1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Dedicatoria

Dedicado a mi madre y hermana quienes me han demostrado siempre su amor incondicional.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme cada mañana una nueva oportunidad y a mi familia por apoyarme en cada momento.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

"COMPARACIÓN DE LA SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE TRES CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES." ESTUDIO IN VITRO"

RESUMEN:

Objetivo: Comparar *in vitro* la sorción y solubilidad de tres cementos resinosos fotopolimerizables sumergidos en agua destilada por 7, 14 y 21 días. **Materiales y métodos:** Se confeccionaron 10 discos (8mm diámetro, 1mm espesor) de 3 cementos resinosos (Variolink Veneer, All cem Veneer y Choice 2). Los discos fueron sumergidos individualmente en 20 ml de agua destilada por 7, 14 y 21 días a 37 °C. Las mediciones de sorción y solubilidad se realizaron siguiendo la norma ISO 4049. Los datos fueron evaluados mediante la prueba de ANOVA, y las comparaciones por pares se realizaron con la corrección de Bonferroni. **Resultados:** Valiolink Veneer obtuvo el mayor valor de sorción a los 7 días (8.46 ± 0.76 µg/mm^3), esta tendencia se mantuvo durante todo el estudio, Choice 2 obtuvo el menor valor de sorción a los 21 días (4.02 ± 0.71 µg/mm^3). All Cem Veneer presentó los valores más bajos de solubilidad a los 7 días (-0.48 ± 0.43 µg/mm^3) mientras que el cemento Variolink Veneer presentó los mayores valores de solubilidad a los 21 días (2.31 ± 0.88) µg/mm^3.

Conclusiones: La sorción y solubilidad de los cementos resinosos fotopolimerizables se vió influenciada por el tiempo. El cemento Variolink Veneer mostró los mayores valores para ambas pruebas a lo largo del estudio.

Palabras clave:*; sorción; solubilidad; cementos de resina, polimerización.*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

"COMPARISON OF THE SORPTION AND SOLUBILITY OF THREE LIGTH CURING RESIN CEMENTS SUMMERSED IN WATER IN THREE DIFFERENT TIMES." "IN VITRO STUDY"

ABSTRACT:

Objective: To compare the in vitro sorption and solubility of three light-curing resin cements submerged in distilled water for 7, 14, and 21 days.

Materials and Methods: Ten discs (8 mm in diameter, 1 mm in thickness) were made from three light-curing resin cements (Variolink Veneer, All Cem Veneer, and Choice 2). The discs were individually submerged in distilled water for 7, 14, and 21 days at 37 °C. Then sorption and solubility measurements were performed according to ISO 4049. Data were evaluated using ANOVA, and pairwise comparisons were conducted with Bonferroni correction.

Results: Variolink Veneer showed the highest sorption value at 7 days (8.46 ± 0.76 µg/mm³), and this trend continued throughout the study. Choice 2 had the lowest sorption value at 21 days (4.02 ± 0.71 µg/mm³). All Cem Veneer exhibited the lowest solubility values at 7 days (-0.48 ± 0.43 µg/mm³), while Variolink Veneer had the highest solubility values at 21 days (2.31 ± 0.88 µg/mm³).

Conclusion: The sorption and solubility of light-curing resin cements were influenced by time. Variolink Veneer showed the highest values for both tests throughout the study.

Keywords: *Sorption; solubility; resin cements, Polymerization*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

I. INTRODUCCIÓN:

Debido al incremento de las demandas estéticas de los pacientes, en los últimos años los tratamientos restauradores odontológicos han obligado a los profesionales a trabajar con materiales que se mimeticen con la estructura dental, mostrando armonía y compatibilidad con los tejidos adyacentes. Para el tratamiento estético de los dientes anteriores, las carillas cerámicas son la primera elección (1). Las carillas preservan al máximo el tejido dentario, mostrando alta tasa de éxito clínico (82% al 96%) después de 10 a 21 años de seguimiento, siendo las fracturas del material cerámico (5,6%–11%) y los defectos marginales (12%–20%) las principales causas de fracaso (2,3). Los cementos resinosos son un factor importante del éxito de estos tratamientos.

Los cementos resinosos son utilizados para adherir la restauración a la estructura dentaria. Una de las clasificaciones más utilizadas los clasifica como: fotopolimerizables, de polimerización dual y de polimerización química (3–5). La selección del cemento resinoso, debe tener en consideración el grosor del material restaurador, ya que puede influir en el color final de la restauración (6–8). Los cementos resinosos fotopolimerizables están indicados en situaciones donde la luz puede pasar a través de la restauración garantizando su correcta polimerización (9). Estos cementos tienen un sistema fotoiniciador compuesto por un componente fotosensible por lo general canforquinona y una amina terciaria. La luz con una longitud de onda de 480 nm (espectro visible azul) activa el fotoinicador que se une a la amina terciaria y libera dos radicales libres

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

que inician la conversión de monómeros a polímeros, estos cementos tienen un tiempo de trabajo amplio y la polimerización inicia inmediatamente después de la exposición a la luz (6,10). En este tipo de cementos, aproximadamente el 75% de la reacción de polimerización tiene lugar durante los primeros 10 minutos, después de los cuales los radicales libres experimentan una reacción de polimerización que dura hasta 24 horas (9). A pesar que la polimerización de estos cementos es controlada por el clínico, algunos problemas pueden presentarse (11). Los cementos resinosos fotopolimerizables pueden sufrir de problemas de sorción y solubilidad (12). El agua puede degradar la interfase entre el relleno y la matriz actuando como plastificante, conduciendo a la pérdida de la masa conocida como solubilidad (13,14). Por otro lado, cuando las moléculas de agua difunden dentro del cemento, la matriz polimérica puede presentar expansión higroscópica y aumento de peso, fenómeno conocido como sorción (5). Usualmente, las terminaciones de las preparaciones dentarias se encuentran a nivel del surco gingival, la fina película de cemento que se expone en esta zona está muchas veces expuesta a marcadas variaciones de pH, producidas por el biofilm que se acumula con mayor predisposición en este espacio, promoviendo la sorción y solubilidad que actúa en detrimento de las propiedades mecánicas del cemento y afectan la unión de la resturación al diente. (13,15,16)

Los efectos de la sorción y solubilidad ocasionan un acelerado deterioro de las propiedades mecánicas de los cementos, acortando la longevidad de las restauraciones, produciendo: decementación, fractura y caries secundaria (17–20). Por todo lo expuesto, resulta interesante evaluar el grado de sorción y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

solubilidad de los cementos resinosos fotopolimerizables disponibles en el mercado por su mayor uso.

El objetivo del presente estudio es comparar el grado de sorción y solubilidad de tres cementos resinosos de fotocurado inmersos en agua destilada durante 7, 14 y 21 dias.

II. MATERIALES Y MÉTODOS:

Se diseñó un estudio de tipo experimental in vitro, prospectivo y longitudinal. Para la determinación de la sorción y la solubilidad en agua se tomó como base la normal ISO 4049 (21) con las siguientes modificaciones: (i) se utilizaron muestras más pequeñas (8 mm de diámetro) en lugar de 15 mm para permitir una polimerización del material más homogénea y (ii) se realizaron mediciones múltiples de las muestras (7, 14 y 21 días) para determinar mejor su comportamiento en el tiempo.

Para la realización del estudio se desarrollaron los siguientes grupos de estudio:

- **G1: Grupo 1.** Discos de cemento resinoso fotopolimerizables (ALL CEM VENEER- TRANS, FGM, BRAZIL) de 8mm x 1mm sumergidos en agua destilada, evaluados a los: 7, 14 y 21 días.
- **G2: Grupo 2**. Discos de cemento resinoso fotopolimerizables (VARIOLINK VENEER-NEUTRAL. IVOCLAR VIVADENT, LIECHTENSTEIN) de 8mm x 1mm sumergidos en agua destilada, evaluados a los: 7, 14 y 21 días.
- **G3: Grupo 3**. Discos de cemento resinoso fotopolimerizables (CHOICE 2- TRANSLUCIDO. BISCO, CHICAGO) de 8mm x 1mm sumergidos en agua destilada, evaluados a los: 7, 14 y 21 días.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Se determinó el tamaño muestral por la fórmula de comparación de medias a un nivel de confianza de 95 %, con un poder estadístico de 0,8 una precisión de 5%, y la varianza de la prueba piloto, se obtuvieron seis muestras por grupo; sin embargo, se optó por utilizar diez muestras por cada grupo, generando un total de 30 muestras para tener mayor representatividad.

Se evaluaron tres cementos resinosos de fotocurado: Variolink Veneer, Choice 2 y All Cem Veneer; el color, número de lote y composición de cada uno de los cementos utilizados se encuentra en la tabla 1.

Se confeccionaron discos de 8 mm de diámetro por 1 mm de espesor (n=10) por cada uno de los cementos utilizados, con la ayuda de una matriz metálica. La matriz se colocó sobre una platina de vidrio, donde se dispensó el cemento resinoso a través de la punta dosificadora, seguidamente se colocó una cinta matriz celuloide y sobre ésta una segunda platina de vidrio para homogenizar el cemento resinoso eliminando excedentes. Inmediatamente, el cemento fue fotopolimerizado con una lámpara de polimerización multionda LED (Valo Grand, Ultradent, South Jordan, Utha, USA) siguiendo las instrucciones del fabricante con emitancia de 1000 mW/cm^2 directamente sobre la matriz celuloide. Finalmente, los excesos fueron retirados de la periferia con discos Sof-lex de grano mediano y fino (3M ESPE, St. Paul, Minnesota, USA). Los discos de cada resina se colocaron en agua destilada por 24h a temperatura ambiente hasta que se inicie el experimento, esto fue para completar el proceso de polimerización.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Finalmente se seleccionaron los discos de cemento resinoso que cumplieron con las medidas indicadas y fueron excluidos aquellos que presentaron burbujas, irregularidades o se rompieron en la fabricación.

1. Test de sorción y solubilidad

Pasadas 24 horas, los discos fueron sumergidos en 20 ml de agua destilada (Alkofarma) en un vaso de vidrio rotulado durante 21 días con controles cada 7 días. El agua fue cambiada diariamente a la misma hora a 37°C (± 1°C).

Se transfirieron las muestras a un desecador mantenido a 37°C (± 2°C) y después de 22 h se retiraron las muestras para introducirlas a un segundo desecador, el cual se mantuvo a 23°C (± 1°C) durante 2 h, luego se pesaron en una balanza con una precisión de 0.00001 µg (Meter Toledo PM-B-06). Este proceso se repetió hasta obtener una masa constante (m1) que no fue superior a 0.1 mg en cualquier período de 24 h. Después del secado final, se tomó dos medidas del diámetro, en ángulo recto entre sí, con una precisión de 0.01 mm y se calculó el diámetro promedio. Se midió el espesor de la muestra con una precisión de 0.01 mm en el centro de la muestra y en cuatro puntos equidistantes de la circunferencia. Se calculó el área, en milímetros cuadrados, a partir del diámetro promedio y luego usando el grosor promedio se calculó el volumen (V) en milímetros cúbicos según la siguiente fórmula como se detalla en la norma ISO 4049 (21):

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

$$V = \pi \times (D/2)^2 \times h$$

- π: 3.14
- D: diametro del especímen en mm.
- h: grosor del especimen en mm.

Posteriormente, se sumergieron las muestras en agua destilada 37°C (± 1°C) durante 7 días, pasado este tiempo, se retiraron los especímenes y se lavaron con agua destilada. Para la medición de la sorción los discos fueron secados con papel absorbente hasta que no quedó humedad visible, se agitaron en el aire durante 15 segundos y se pesaron 1 minuto después de haberlos sacado del agua destilada, la masa obtenida se registro como m2. Inmediatamente, las muestras se colocaron nuevamente en los hornos desecadores repitiendo el ciclo antes descrito dos veces más para obtener el registro de 14 y 21 días, finalmente se registró la masa constante como m3.

La sorción y solubilidad se registraron en µg/mm^3, usando la fórmula:

$$Sr = m2 - m3 / V \qquad Sl = m1 - m3 / V$$

Donde:

- Sr: Sorción.
- Sl: Solubilidad.
- M_1: Es el peso registrado antes de colocar las muestras en agua.
- M_2: Es el peso registrado después del almacenamiento en agua.
- M_3: Es el peso registrado después del almacenamiento y desecación.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

La norma ISO 4049 (21) para la sorción y solubilidad refiere que la sorción de agua debe ser menor o igual que 40 µg/mm^3 y la solubilidad menor o igual que 7.5 µg/mm^3.

2. Análisis estadístico:

Los datos de sorción y solubilidad fueron organizados en tablas de Excel. La normalidad de los datos fue evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0.05$) y la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene ($p = 0.01$). Los datos de sorción presentaron normalidad y homogeneidad de varianzas ($p>0.05$) mientras que los datos de solubilidad presentaron normalidad ($p>0.05$), pero no homogeneidad de varianzas ($p<0.05$). Seguidamente los datos de sorción y solubilidad fueron analizados con una prueba de ANOVA de dos factores para evaluar el efecto del almacenamiento en agua por 7, 14 y 21 días sobre la sorción y solubilidad de 3 cementos resinosos.

Se realizaron comparaciones entre pares utilizando la correción de Bonferroni. Todos los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS versión 29 para macOS 14, utilizando un nivel de significancia del 95%.

Debido al tipo de investigacion y a que no se usaron muestras de seres vivos, no se necesitó la aprobación de un comité de ética.

III. RESULTADOS

Los resultados de sorción de agua para los cementos están presentados en la tabla 2. El análisis estadístico mostró diferencias significativas para la sorción en los diferentes tiempos de almacenamiento. Todos los grupos mostraron una mayor sorción de agua en los primeros 7 días de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

almacenamiento. El mayor valor de sorción a los 7 días lo obtuvo el cemento Variolink Veneer 8.46 (± 0.76) µg/mm^3, mientras que el cemento que obtuvo los menores valores fue Choice 2 5.55 (± 0.53) µg/mm^3, estos valores disminuyen al pasar el tiempo presentando el cemento Choice 2 el menor valor a los 21 días 4.02 (± 0.7) µg/mm^3 y el cemento Variolink veneer el mayor valor a los 21 días 6.86 (± 0.44) µg/mm^3.

Los resultados de solubilidad se muestran en la tabla 3 el análisis estadístico encontró diferencias significativas en la solubilidad de los cementos siendo que ésta se incrementó en el paso del tiempo. El grupo del cemento All Cem Veneer presentó los valores más bajos a los 7 días -0.48 (± 0.43) µg/mm^3 teniendo un máximo valor a los 14 días -3.31 (± 0.55) µg/mm^3 que disminuye a los 21 días -2.41 (± 0.66) µg/mm^3 mientras que el cemento Variolink Veneer presentó los mayores valores, siendo el máximo a los 21 días 2.31 (± 0.88) µg/mm^3.

IV. DISCUSIÓN:

Este estudio evaluó la sorción y solubilidad de tres cementos resinosos, mostrando que no todos ellos se comportan de la misma forma a lo largo del tiempo. En base a los resultados, la hipótesis que plantea que los cementos resinosos fotopolimerizables no presentan diferencias en el grado de sorción y solubilidad al ser sumergidos en agua destilada a los 7, 14 y 21 días, fue rechazada; estos resultados podrían atribuirse a la composición química de los materiales. (6,9,15,22,23)

La sorción y solubilidad son fenómenos de difusión controlada que deben ser tomados en cuenta por el operador en el proceso de selección del

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

material para cementación adhesiva (20,24). Todos los cementos resinosos, están compuestos por una matriz orgánica propensa a presentar cambios dimensionales, quienes están en relación con la concentración, tamaño y tipo de rellenos (23); los monómeros de la red polimérica han demostrado que absorben humedad, lo que trae efectos adversos en la estabilidad hidrolítica, provocando posible variación de color, deterioro mecánico, degradación de la interface de la matriz y el relleno, debilitamiento de la red polimérica y probable desprendimiento o fractura de la restauración cerámica (9)(16) (25).

La sorción es el proceso de difusión controlada representado por la cantidad de fluido que penetra en el material cuando está inmerso en un líquido. (9) La solubilidad es la perdida de masa debida a la presencia de monómeros residuales que en presencia de agua conlleva la lixiviación del cemento en un medio acuoso.(15)

El agua destilada es el medio en el que se sumergieron los discos de cemento resinoso en el presente trabajo de investigación para cumplir con la norma ISO 4049. (21) Sin embargo se pueden utilizar otras bebidas de inmersión: en el estudio de Da Silva et al (2013) se utilizó como medio de inmersión el ácido láctico (pH=4) reportando valores elevados de sorción y solubilidad influenciados por su pH, que puede degradar monómeros como Bis GMA, UDMA, Bis EMA y TEGDMA (15). Labban et al (2021) evaluó diferentes agentes de cementación hasta 180 días, el material que presentó mayor solubilidad y sorción es el ionómero de vidrio modificado con resina comparado con otros cementos resinosos de curado dual y fotocurado (12). El grado de polimerización tiene una influencia directa en la sorción y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

solubilidad; Aldhafyan et al (2022) reportó que la elución de monómeros por bajo grado de conversión aumenta el grado sorción y solubilidad y estos últimos fenómenos son mayores en los cementos resinosos de autocurado debido a que presentan mayor cantidad de monómeros carboxílicos o de ácido fosfórico (4). Ansarifard et al (2020) evaluaron el comportamiento de un cemento resinoso dual y uno fotopolimerizable, ambos fueron polimerizados con luz a través de zirconia monolítica en diferentes tonos encontrando que las propiedades de sorción y solubilidad se ven afectadas por la polimerización, aumentando la cantidad de masa pérdida por la interposición de la zirconia, la cual no permite un correcto grado de polimerización en el cemento fotopolimerizable (20). Sokolowski et al (2018) comparó diferentes tipos de cemento resinoso según el tratamiento de superficie del sustrato indicando que la sorción de agua genera cambios dimensionales en los cementos y ejerce influencia en la expansión higroscópica generando plastificación del material, además que los cementos resinosos que se componen por monómeros con grupos hidroxil, carboxil o fosfato son más hidrofílicos y con mayor predisposición a la degradación. (22)

Además de acuerdo a la norma ISO 4049 (21) , la sorción y solubilidad para cada cemento resinoso inmerso en agua destilada en un periodo de 7 días debe ser menor o igual que 40 µg/mm^3 y 7.5 µg/mm^3 respectivamente. En el presente estudio todos los cementos resinosos disminuyeron sus valores de sorción a lo largo del tiempo, mostrando diferencias estadísticamente significativas, Choice 2 mostró los menores valores de sorción probablemente influenciado por su alto contenido de relleno inorgánico

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

(80%) (23), además presenta en su matriz BIS GMA que es un monómero con baja hidrofilicidad.

En cuanto a los valores de solubilidad, el cemento resinoso Variolink Veneer presentó los valores más elevados, mientras que los más bajos fueron obtenidos por All Cem Veneer, estos valores pueden deberse a que el proceso de polimerización de los materiales resinosos es más prolongado comparado a otros materiales, los monómeros sin reaccionar pueden liberarse durante los primeros 14 dias y el periodo de saturación puede variar entre 7-60 días (9) . Además los materiales con iones metálicos electropositivos tienden a reaccionar más con el agua (9), el cemento Variolink Veneer posee en su composicion trifloruro de Yterbio y el monomero UDMA que es más hidrofílico y propenso a la solubilidad . (4) Giti et al (2016) comparó la sorción y solubilidad de cementos resinosos autograbadores y cementos resinosos fotopolimerizables en diferentes soluciones concluyendo que Choice 2 mostró los menores valores de sorción, relacionado con su alto porcentaje de relleno.(13) Muller et al (2017) estudió la sorción y solubilidad en cementos resinosos autoadhesivos y de curado dual utilizando termociclado (10,080 ciclos); encontrándose que los cementos resinosos autoadhesivos presentaron mayores valores de sorción y solubilidad en relación con el grado de envejecimiento térmico a lo largo del tiempo.(16)

Algunos factores como cambios del pH debido a la ingesta de alimentos, bebidas, metabolismo bacteriano y ritmo biológico pueden afectar las propiedades de sorción y solubilidad de los cementos y no han sido analizados en el presente estudio. (15) Nuevos estudios son necesarios para

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

poder entender mejor cómo estos factores pueden influir sobre las propiedades físicas de los cementos resinosos.

Finalmente otras pruebas cómo el grado de conversión y el porcentaje de elución de monómeros pueden ayudar a entender el comportamiento de los cementos resinosos en el medio oral, próximos estudios deben tener en cuenta diferentes metodologías de análisis para tener un mejor entendimiento de su influencia en la sorción y solubilidad de los cementos resinosos en el tiempo debido a su importancia para la longevidad de las restauraciones.

V. CONCLUSIONES:

La sorción y solubilidad de los cementos resinosos fotopolimerizables se vieron influenciadas por el tiempo. Variolink Veneer mostró los mayores valores para ambas pruebas a lo largo del estudio.

VI. CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores del presente estudio declaran no tener conflictos de intereses ni finacieros ni personales que puedan influir negativamente en el desarrollo del presente estudio.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Turgut S, Bagis B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: An in vitro study. Journal of Prosthetic Dentistry. 2013 Mar;109(3):179–86.
2. Gresnigt MMM, Cune MS, Jansen K, van der Made SAM, Özcan M. Randomized clinical trial on indirect resin composite and ceramic laminate veneers: Up to 10-year findings. J Dent . 2019 Jul 1;86:102–9.
3. Rodrigues RB, de Lima E, Roscoe MG, Soares CJ, Cesar PF, Novais VR. Influence of Resin Cements on Color Stability of Different Ceramic Systems. Braz Dent J [Internet]. 2017 Mar 1; 28(2):191–5.
4. Aldhafyan M, Silikas N, Watts DC. Influence of curing modes on monomer elution, sorption and solubility of dual-cure resin-cements. Dental Materials. 2022 Jun 1;38(6):978–88.
5. Palmeira ARB, Vieira-Junior WF, Amaral FL, Basting RT, Turssi CP, França FM. Influence of ceramic laminate on water sorption, solubility, color stability, and microhardness of resin cements. Am J Dent . 2019 Oct;32(5):229–34.
6. De Souza G, Braga RR, Cesar PF, Lopes GC. Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review. J Appl Oral Sci. 2015 Aug 1;23(4):358–68.
7. Perroni AP, Kaizer MR, della Bona A, Moraes RR, Boscato N. Influence of light-cured luting agents and associated factors on the color of ceramic laminate veneers: A systematic review of in vitro studies. Dental Materials. 2018 Nov 1;34(11):1610–24.
8. Chen XD, Hong G, Xing WZ, Wang YN. The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. J Prosthodont Res. 2015 Jul 1;59(3):172–7.
9. Espíndola-Castro LF, Brito OFF de, Araújo LGA, Santos ILA, Monteiro GQDM. In Vitro Evaluation of Physical and Mechanical Properties of Light-Curing Resin Cement: A Comparative Study. Eur J Dent . 2020 Feb 13 ;14(01):152–6.
10. Rizzante FAP, Locatelli PM, Porto TS, Borges AFS, Mondelli RFL, Ishikiriama SK. Physico-mechanical properties of resin cement light cured through different ceramic spacers. J Mech Behav Biomed Mater. 2018 Sep 1;85:170–4.
11. Lee SM, Choi YS. Effect of ceramic material and resin cement systems on the color stability of laminate veneers after accelerated aging. J Prosthet Dent. 2018 Jul 1;120(1):99–106.
12. Labban N, AlSheikh R, Lund M, Matis BA, Moore BK, Cochran MA, et al. Evaluation of the Water Sorption and Solubility Behavior of Different Polymeric Luting Materials. Polymers (Basel). 2021 Aug 25;13(17):2851.
13. Giti R, Vojdani M, Abduo J, Bagheri R, Author C. The Comparison of Sorption and Solubility Behavior of Four Different Resin Luting Cements in Different Storage Media. Vol. 17, J Dent Shiraz Univ Med Sci. 2016.
14. Leal CL, Queiroz APV, Foxton RM, Argolo S, Mathias P, Cavalcanti AN. Water sorption and solubility of luting agents used under ceramic laminates with different degrees of translucency. Oper Dent. 2016 Sep 1;41(5):E141–8.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

15. da SILVA EM, NORONHA-FILHO JD, AMARAL CM, POSKUS LT, GUIMARAES JGA. Long-term degradation of resin-based cements in substances present in the oral environment: influence of activation mode. Journal of Applied Oral Science [Internet]. 2013 Jun;21(3):271–7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572013000300271&lng=en&tlng=en
16. Müller JA, Rohr N, Fischer J. Evaluation of ISO 4049: water sorption and water solubility of resin cements. Eur J Oral Sci [Internet]. 2017 Apr 1;125(2):141–50. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28224754
17. Lopes C de CA, Rodrigues RB, Silva ALF e, Simamoto Júnior PC, Soares CJ, Novais VR. Degree of Conversion and Mechanical Properties of Resin Cements Cured Through Different All-Ceramic Systems. Braz Dent J [Internet]. 2015 Oct 1;26(5):484–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402015000500484&lng=en&tlng=en
18. Silami FDJ, Tonani R, Alandia-Román CC, Pires-de-Souza F de CP. Influence of Different Types of Resin Luting Agents on Color Stability of Ceramic Laminate Veneers Subjected to Accelerated Artificial Aging. Braz Dent J [Internet]. 2016 Feb 1;27(1):95–100. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402016000100095&lng=en&tlng=en
19. Kumari S, Raman N, Sharma S, Srivastava AK, LNU G, Chauhan AS. Comparison between Different Shades of Monolithic Zirconia over Microhardness and Water Solubility and Sorption of Dual-cure Resin Cement. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2021 Jan 6;22(9):1019–24. Available from: https://www.thejcdp.com/doi/10.5005/jp-journals-10024-3178
20. Ansarifard E, Panbehzan Z, Giti R. Evaluation of microhardness and water sorption/solubility of dual-cure resin cement through monolithic zirconia in different shades. The Journal of Indian Prosthodontic Society [Internet]. 2021 Jan 1;21(1):50. Available from: http://www.j-ips.org/text.asp?2021/21/1/50/308189
21. INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. ISO4049:2009.Dentistry -Polymer-based restorative materials. 2009.
22. Sokolowski G, Szczesio A, Bociong K, Kaluzinska K, Lapinska B, Sokolowski J, et al. Dental Resin Cements—The Influence of Water Sorption on Contraction Stress Changes and Hydroscopic Expansion. Materials [Internet]. 2018 Jun 8;11(6):973. Available from: http://www.mdpi.com/1996-1944/11/6/973
23. Radhakrishnan L, K N, Jassim A, Mohamed Ali KP A. Effect of Three Different Liquid Medias in the Sorption and Solubility of Luting Cements: An In Vitro Study. Cureus [Internet]. 2023 Oct 19 [cited 2024 Mar 18]; Available from: https://www.cureus.com/articles/183248-effect-of-three-different-liquid-medias-in-the-sorption-and-solubility-of-luting-cements-an-in-vitro-study
24. Saikaew P, Phimolthares P, Phitakthanaakul P, Sirikul P, Mekrakseree S, Panpisut P. Effects of Color Modifier on Degree of Monomer Conversion, Biaxial Flexural Strength, Surface Microhardness, and Water Sorption/Solubility of Resin Composites. Polymers (Basel) [Internet]. 2021 Nov 11 [cited 2023 Jan 27];13(22). Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34833200

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

25. Ortengren U, Elgh U, Spasenoska V, Milleding P, Haasum J, Karlsson S. Water sorption and flexural properties of a composite resin cement. Int J Prosthodont [Internet]. 2000;13(2):141–7. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11203623

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VIII. FIGURAS Y TABLAS

Tabla 1. Composición química de los cementos resinosos de fotocurado

Cemento Resinoso	Color	Composición	Lote
Variolink Veneer[1]	Neutral	Dimetacrilato de Uretano y otros monómeros metacrilatos. Trifluoruro de Yterbio. Mezcla de óxidos esferoidales.	Z044TM
Choice 2 [2]	Translúcido	Matriz de BIS-GMA, relleno inorgánico SiO2, SrO 80% en peso,	2200004337
All Cem Veneer[3]	Trans	Monómeros metacrílicos, canforquinona, coiniciadores, estabilizadores, pigmentos, partículas de vidrio de bario alumino silicato, dióxido de silicón.	020322

1 Ivoclar Vivadent: Schaan, Liechtenstein; 2 Chicago, USA; 3 FGM: Santa Catarina ,Brazil

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 2. Valores de sorción µg/mm^3 (Promedio ± desviación estandard) de los cementos experimentales.

	Tiempo de almacenamiento		
	07 días	**14 días**	**21 días**
Variolink veneer	8.46 ± 0.76 Cb	7.20 ± 0.55 Ba	6.86 ± 0.44 Ca
Choice 2	5.55 ± 0.53 Ab	4.81 ± 1.14 Ab	4.02 ± 0.71 Aa
All cem veneer	6.55 ± 0.85 Bb	4.29 ± 0.65 Aa	4.88 ± 0.54 Ba

*Letras iguales indican que no existen diferencias estadísticas significativas (Letras mayúsculas comparan cementos para un mismo tiempo de almacenamiento, letras minúsculas comparan distintos tiempos de almacenamiento para un mismo cemento). Prueba de ANOVA de una vía para medidas repetidas y corrección de Bonferroni para múltiples comparaciones (α = 0.05).

Tabla 3. Valores de solubilidad µg/mm^3 (Promedio ± desviación estandard) de los cementos experimentales.

	Tiempo de almacenamiento		
	07 días	**14 días**	**21 días**
Variolink veneer	1.97 ± 0.92 Bb	1.03 ± 0.58 Ca	2.31 ± 0.88 Cb
Choice 2	0.10 ± 0.52 Aa	-1.26 ± 0.81Bb	-1.44 ± 0.81 Bb
All cem veneer	-0.48 ± 0.43 Aa	-3.31± 0.55 Ac	-2.41 ± 0.66 Ab

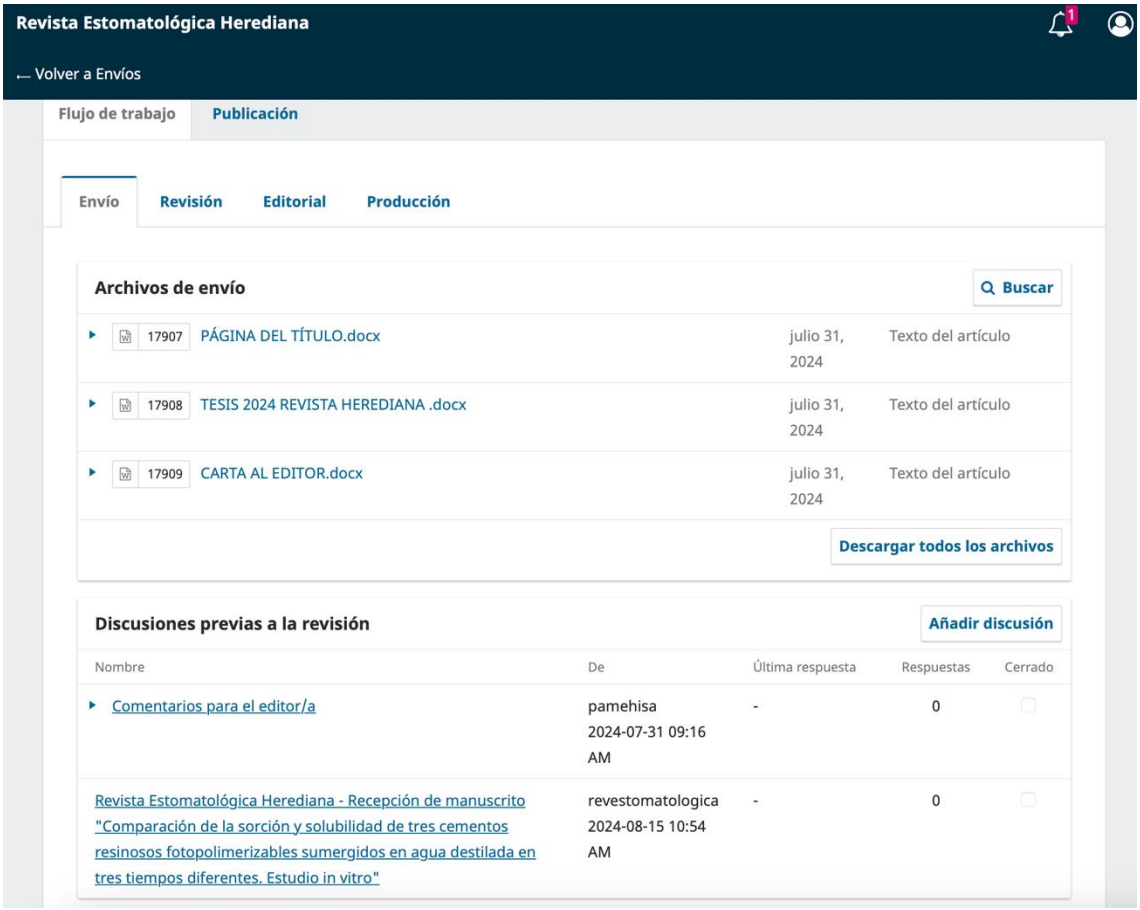
*Letras iguales indican que no existen diferencias estadísticas significativas (Letras mayúsculas comparan cementos para un mismo tiempo de almacenamiento, letras minúsculas comparan diferentes tiempos de almacenamiento para un mismo cemento). Prueba de ANOVA de una vía para medidas repetidas y corrección de Bonferroni para múltiples comparaciones (α = 0.05).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

1. ANEXOS

ANEXO 01: EVIDENCIA DE ENVIO A REVISTA CIENTIFICA



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ANEXO N° 21: APROBACIÓN DEL PUBLICACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Lima, 29 de septiembre de 2024.

Señor Doctor,
Carlos Braxtzo Phil Zavalaga Reyes
Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De mi consideración,

Es grato dirigirme a usted para enviarle la versión definitiva del trabajo de investigación de la Cirujano Dentista titulado **"COMPARACIÓN DE LA SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE TRES CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES."**, presentada por la estudiante:

Apellidos y nombres: HIDALGO SALAS PAMELA	
Código: 100054613	Título profesional de Segunda Especialidad en: Odontología Estética y Restauradora

Con el fin de que pueda ser evaluada por su Dirección y sea publicada en el repositorio institucional de nuestra Universidad de cumplir los requisitos adicionales que se encuentran en el reglamento correspondiente.

Atentamente,



Mg. Esp. Pedro Luis Tinedo López
Responsable de Investigación de Posgrado de la Carrera de Estomatología

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ANEXO 02

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA

Nº 062- POSG-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2022

Lima, 05 de octubre del 2022

VISTO:
La solicitud de el/la tesista, asesor/a y la evaluación del Responsable de Investigación de la Carrera de Estomatología y de acuerdo a la RESOLUCIÓN DIRECTORAL No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021 sobre Normas de precisiones de exoneración del Comité de Ética. Se aprueba el registro **N° POS-92-2022-00011** del proyecto de Tesis Titulado: **"COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL COLOR, SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE DOS CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA DESTILADA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES, ESTUDIO IN VITRO"** presentado por **HIDALGO SALAS, PAMELA.**

CONSIDERANDO:
Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de posgrado para obtener el Título de Segunda Especialidad en **ESTÉTICA Y RESTAURADORA** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **"COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL COLOR, SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE DOS CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA DESTILADA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES, ESTUDIO IN VITRO"** de la **CD. HIDALGO SALAS, PAMELA** con registro: **N° POS-92-2022-00011** y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (hasta el 05 de abril del 2024), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto de investigación.

ART. 2°: NOMBRAR Asesor/a del trabajo de tesis señalado, a la **Mg. CD. Mg. CD. HUERTAS MOGOLLON, GUSTAVO AUGUSTO.**

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ANEXO 03 : FICHA DE RECOLECCIÓN D DATOS PARA EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN DISCOS DE CEMENTO RESINOSO DE FOTOCURADO VARIOLINK VENEER-NEUTRAL, CHOICE 2 Y ALL CEM VENEER.

Discos de cemento resinoso	Tiempo			
	24h	7d	14d	21d
1	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
2	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
3	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
4	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
5	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
6	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
7	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
8	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
9	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=
10	M1=	M2= M3=	M2= M3=	M2= M3=

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ANEXO 04 INFORME TÉCNICO

INFORME DE ENSAYO N°	IE-053-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	03-02-2023

ENSAYO DE SORCIÓN DE AGUA Y SOLUBILIDAD EN MUESTRAS DISCOS DE RESINAS ODONTOLÓGICAS

1. DATOS DE LOS TESISTAS

Nombre de tesis	:	"COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL COLOR, SORCIÓN Y SOLUBILIDAD DE TRES CEMENTOS RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES SUMERGIDOS EN AGUA DESTILADA EN TRES TIEMPOS DIFERENTES." ESTUDIO IN VITRO"
Nombres y Apellidos	:	Pamela Hidalgo Salas
Dni	:	71484361
Dirección	:	Calle 28 de Julio 254 Magdalena del Mar - Lima

2. EQUIPOS UTILIZADOS

Instrumento	Marca	Aproximación
Balanza Electrónica	Metter Toledo- PM-B-06	0.00001g
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm

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

3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestras de discos de resinas Odontológicas	Cantidad	: Treinta (30) muestras
	Material	: Discos de Ø 8 mm x 1 mm espesor
	Grupo 1	: VARIOLINK VENEER
	Grupo 2	: CHOICE 2
	Grupo 3	: ALL CEM VENEER

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.

4. RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Ensayo	05 de Enero del 2023
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho

El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.

5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO

El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL
Requerimiendo según tesista		

6. CONDICIONES DE ENSAYO

	Inicial	Final
Temperatura	18.6 °C	19.0 °C
Humedad Relativa	64 %HR	64 %HR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INFORME DE ENSAYO N°	IE-053-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	03-02-2023

7. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE PESO

Grupo 1: VARIOLINK VENEER								
Espécimen	Masa Inicial (m1) (g)	Masa 7 días (m2) (g)	Masa seco 7 días (m3) (g)	Masa 14 días (m2´) (g)	Masa seco 14 días (m3´) (g)	Masa 21 días (m2´´) (g)	Masa seco 21 días (m3´´) (g)	Volúmen (mm^3)
1	0.11031	0.11069	0.11021	0.11067	0.11023	0.11060	0.11023	55.560
2	0.10490	0.10523	0.10486	0.10518	0.10479	0.10511	0.10475	55.837
3	0.10232	0.10277	0.10229	0.10274	0.10229	0.10267	0.10226	56.006
4	0.09844	0.09879	0.09832	0.09876	0.0984	0.09872	0.09836	53.353
5	0.10500	0.10539	0.10488	0.10533	0.10493	0.10525	0.10487	56.879
6	0.10323	0.10361	0.10306	0.10357	0.10318	0.10348	0.10305	60.327
7	0.10011	0.10037	0.09995	0.10042	0.10008	0.10030	0.09998	49.300
8	0.09815	0.09843	0.098	0.09846	0.09805	0.09838	0.09799	53.983
9	0.10163	0.10201	0.10157	0.10198	0.10162	0.10188	0.10154	54.137
10	0.10125	0.10164	0.10112	0.10163	0.1012	0.10146	0.10103	56.334

Grupo 1: VARIOLINK VENEER						
Espécimen	Sorción de agua 7 días ug/mm^3	Solubilidad 7 días ug/mm^3	Sorción de agua 14 días ug/mm^3	Solubilidad 14 días ug/mm^3	Sorción de agua 21 días ug/mm^3	Solubilidad 21 días ug/mm^3
1	8.639	1.800	7.919	1.440	6.660	1.440
2	6.626	0.716	6.985	1.970	6.447	2.686
3	8.571	0.536	8.035	0.536	7.321	1.071
4	8.809	2.249	6.747	0.750	6.747	1.499
5	8.966	2.110	7.033	1.231	6.681	2.286
6	9.117	2.818	6.465	0.829	7.128	2.984
7	8.519	3.245	6.896	0.609	6.491	2.637
8	7.966	2.779	7.595	1.852	7.225	2.964
9	8.128	1.108	6.650	0.185	6.280	1.662
10	9.231	2.308	7.633	0.888	7.633	3.905

Grupo 2: CHOICE 2								
Espécimen	Masa Inicial (m1) (g)	Masa 7 días (m2) (g)	Masa seco 7 días (m3) (g)	Masa 14 días (m2) (g)	Masa seco 14 días (m3´) (g)	Masa 21 días (m2´´) (g)	Masa seco 21 días (m3´´) (g)	Volúmen (mm^3)
1	0.10265	0.10294	0.10262	0.10296	0.10275	0.10294	0.10268	53.296
2	0.10854	0.10883	0.10848	0.10893	0.10852	0.10883	0.10857	57.012
3	0.10369	0.10397	0.10367	0.10397	0.10375	0.10397	0.10370	55.254
4	0.10599	0.10635	0.10599	0.10630	0.10607	0.10632	0.10612	59.915
5	0.10684	0.10716	0.10685	0.10725	0.10687	0.10722	0.10695	58.905
6	0.11137	0.11171	0.1114	0.11177	0.11146	0.11177	0.11151	61.355
7	0.10895	0.10923	0.10897	0.10931	0.10906	0.10927	0.10906	56.412

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

8	0.10043	0.10777 0.10409	0.10046	0.10081	0.10057	0.10076	0.10055	57.850
9	0.10745		0.10745	0.10778	0.10754	0.10770	0.10750	56.561
10	0.10377		0.10374	0.10408	0.10381	0.10404	0.10388	56.485

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Grupo 2: CHOICE 2						
Espécimen	**Sorción de agua 7 días ug/mm³**	**Solubilidad 7 días ug/mm³**	**Sorción de agua 14 días ug/mm³**	**Solubilidad 14 días ug/mm³**	**Sorción de agua 21 días ug/mm³**	**Solubilidad 21 días ug/mm³**
1	6.004	0.563	3.940	-1.876	4.878	-0.563
2	6.139	1.052	7.191	0.351	4.560	-0.526
3	5.429	0.362	3.982	-1.086	4.887	-0.181
4	6.009	0.000	3.839	-1.335	3.338	-2.170
5	5.263	-0.170	6.451	-0.509	4.584	-1.867
6	5.053	-0.489	5.053	-1.467	4.238	-2.282
7	4.609	-0.355	4.432	-1.950	3.723	-1.950
8	5.186	-0.519	4.149	-2.420	3.630	-2.074
9	5.658	0.000	4.243	-1.591	3.536	-0.884
10	6.196	0.531	4.780	-0.708	2.833	-1.947

Grupo 3: ALL CEM VENEER								
Espécimen	**Masa Inicial (m1) (g)**	**Masa 7 días (m2) (g)**	**Masa seco 7 días (m3) (g)**	**Masa 14 días (m2) (g)**	**Masa seco 14 días (m3´) (g)**	**Masa 21 días (m2´´) (g)**	**Masa seco 21 días (m3´´) (g)**	**Volúmen (mm^3)**
1	0.09645	0.09685	0.09651	0.09688	0.09666	0.09685	0.09658	56.129
2	0.08901	0.0894	0.08904	0.08944	0.08916	0.08940	0.08910	52.474
3	0.09222	0.09258	0.09226	0.09260	0.09236	0.09261	0.09233	56.047
4	0.09318	0.09356	0.09318	0.09363	0.09334	0.09356	0.09329	55.091
5	0.09077	0.09119	0.09077	0.09116	0.09093	0.09115	0.09086	53.997
6	0.10128	0.10166	0.10134	0.10180	0.10155	0.10173	0.10147	64.905
7	0.09004	0.09044	0.09008	0.09045	0.09023	0.09046	0.09021	52.527
8	0.08927	0.08964	0.08931	0.08966	0.08945	0.08968	0.08944	54.841
9	0.0949	0.09531	0.0949	0.09529	0.09508	0.09533	0.09501	58.259
10	0.09904	0.09946	0.09904	0.09947	0.09927	0.09948	0.09923	57.244

Grupo 3: ALL CEM VENEER						
Espécimen	**Sorción de agua 7 días ug/mm³**	**Solubilidad 7 días ug/mm³**	**Sorción de agua 14 días ug/mm³**	**Solubilidad 14 días ug/mm³**	**Sorción de agua 21 días ug/mm³**	**Solubilidad 21 días ug/mm³**
1	6.057	-1.069	4.810	-3.741	4.810	-2.316
2	6.861	-0.572	5.336	-2.859	5.717	-1.715
3	5.709	-0.714	4.282	-2.498	4.996	-1.963
4	6.898	0.000	5.264	-2.904	4.901	-1.997
5	7.778	0.000	4.259	-2.963	5.371	-1.667
6	4.930	-0.924	3.852	-4.160	4.006	-2.927
7	6.854	-0.762	4.188	-3.617	4.759	-3.236
8	6.017	-0.729	3.829	-3.282	4.376	-3.100
9	7.038	0.000	3.605	-3.090	5.493	-1.888
10	7.337	0.000	3.494	-4.018	4.367	-3.319

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

	HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio	

El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.

FIN DEL DOCUMENTO

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis