



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**TIEMPO OPERATORIO Y ANÁLISIS DEL GAP INTERNO
PROVOCADO POR LA MICROFILTRACIÓN DE LAS RESINAS
CONVENCIONALES VS BULK FILL: UN ESTUDIO IN VITRO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

**AUTOR: MICHELLE ANDREA ROJAS OCHOA, JULIA ROXANA
VÁSQUEZ OCHOA**

**DIRECTOR: OD. ESP. IRMA PRISCILLA MEDINA SOTOMAYOR,
PHD.**

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**TIEMPO OPERATORIO Y ANÁLISIS DEL GAP INTERNO
PROVOCADO POR LA MICROFILTRACIÓN DE LAS RESINAS
CONVENCIONALES VS BULK FILL: UN ESTUDIO IN VITRO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

**AUTOR: MICHELLE ANDREA ROJAS OCHOA, JULIA ROXANA
VÁSQUEZ OCHOA**

**DIRECTOR: OD. ESP. IRMA PRISCILLA MEDINA SOTOMAYOR,
PHD.**

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Michelle Andrea Rojas Ochoa portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302050307**. Declaro ser el autor de la obra: “**Tiempo operatorio y análisis del gap interno provocado por la microfiltración de las resinas convencionales vs Bulk Fill: un estudio in vitro**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **05 de abril de 2023**

F: 

Michelle Andrea Rojas Ochoa


C.I. 0302050307



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Julia Roxana Vásquez Ochoa portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302870191**. Declaro ser el autor de la obra: **“Tiempo operatorio y análisis del gap interno provocado por la microfiltración de las resinas convencionales vs Bulk Fill: un estudio in vitro”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **05 de abril de 2023**

F: 

Julia Roxana Vásquez Ochoa

C.I. 0302870191

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

MEDINA SOTOMAYOR IRMA PRISCILLA

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“Tiempo operatorio y análisis del gap interno provocado por la microfiltración de las resinas convencionales vs bulk fill: un estudio in vitro.”** realizado por: **Rojas Ochoa Michelle Andrea y Vásquez Ochoa Julia Roxana**, con documento de identidad: **0302870191 Y 0302050307** previo a la obtención del título de **Odontóloga** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 31 de marzo 2023



MEDINA SOTOMAYOR IRMA PRISCILLA

CÉDULA: 0103032488

TUTOR

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que ha sido quien ha guiado mi camino para alcanzar este sueño que hoy en día se ha hecho realidad, a mi familia quienes han sido mi apoyo incondicional durante estos años de estudio.

A la Universidad Católica de Cuenca por la acogida que me ha brindado para mi formación profesional; a los docentes que han sido pilar fundamental durante estos años brindándome sus conocimientos; a mis tutores de manera especial a la Doctora Priscila Medina por su guía, paciencia y dedicación para poder llevar a cabo este proyecto.

DEDICATORIA

Este triunfo está dedicado principalmente a mi abuelita Anita quien ha sido mi guía, la que me ha inculcado con valores y principios para poder alcanzar esta meta; a mi esposo por brindarme su apoyo y motivación durante este largo caminar; a mi hijo Luis Alejandro por cederme su tiempo para cumplir mis sueños, por ser el motor de mi vida por quien busco ser mejor cada día y convertirme en un ejemplo para él.

Y a toda mi familia, amigos y compañeros que de una u otra forma me han impulsado a continuar.

Roxana Vásquez

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a Dios de haberme orientado y guiado en mis estudios para culminar con éxito esta etapa de mi vida que ha sido de arduo esfuerzo y dedicación, a mis padres que gracias a su incentivo y apoyo pude alcanzar mi meta de ser una gran profesional.

A la Universidad Católica de Cuenca por abrirme las puertas de haber permitido forjarme con principios y valores, obteniendo inolvidables experiencias junto a mis docentes que hicieron todo esto posible impartiendo sus conocimientos y enseñanzas durante estos años.

DEDICATORIA.

El presente trabajo de titulación va dedicado a mi madre por haber apoyado e incentivado cada paso de esta larga trayectoria, a mi padre que cumplió el sueño de seguir con mi futuro profesional, a mis hermanos que han sido un apoyo emocional para seguir adelante, a mis amigos que fueron partícipes en cada una de las etapas compartiendo historias y experiencias inolvidables, no menos importante este proyecto va dedicado a Amada Ortiz que fue un pilar fundamental en mi vida, gracias a sus consejos y valores que me ha sabido inculcar para convertirme en una persona de bien.

Michelle Rojas

EPÍGRAFE

“La sabiduría no es un producto de la educación, sino del
intento de toda la vida para adquirirla”

Albert Einstein

Tiempo operatorio y análisis del gap interno provocado por la microfiltración de las resinas convencionales vs bulk fill: un estudio In vitro

Michelle Andrea Rojas Ochoa, Julia Roxana Vásquez Ochoa - Od. Esp. Irma Priscilla Medina Sotomayor, PhD.

Universidad Católica de Cuenca, marojaso07@est.ucacue.edu.ec;
julia.vasquez@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

Objetivo: determinar el tiempo operatorio y el gap interno de restauración en la interfaz restauración-diente utilizando la técnica incremental oblicua para las resinas convencionales y la técnica monobloque para la resina Bulk fill. **Materiales y Métodos:** el presente estudio experimental in vitro determinó tiempo de restauración de 40 terceros molares con dos resinas convencionales y dos resinas Bulk fill, muestra que luego de un proceso de termociclado y corte, permitió analizar microscópicamente el gap interno entre restauración-diente a nivel del piso cavitario, mesial y distal. **Resultados:** las resinas Bulk fill presentan menor gap interno (63.31 μm) en relación con las convencionales (333.14 μm). La técnica monobloque obtuvo los mejores resultados en tiempo de restauración ($p < 0.05$). **Conclusiones:** La resina Tetric N ceram bulk fill presentó un mejor comportamiento con respecto a las resinas convencionales en relación al gap interno del piso cavitario, la técnica monobloque presenta menor tiempo clínico de restauración.

Palabras clave: Composite, microfiltración, técnica restauración

Operative time and analysis of the internal gap caused by the microfiltration of conventional resins vs Bulk fill: an in vitro study.

Michelle Andrea Rojas Ochoa, Julia Roxana Vásquez Ochoa - Irma Priscilla

Medina Sotomayor, DDS., Spc., Ph.D.

Catholic University of Cuenca, marojaso07@est.ucacue.edu.ec;
julia.vasquez@est.ucacue.edu.ec

ABSTRACT

Objective: To determine the operative time and the internal restoration gap at the restoration-tooth interface using the oblique incremental technique for conventional resins and the monobloc technique for Bulk fill resin. **Materials and Methods:** This experimental in vitro study determined the restoration time of 40-third molars with two conventional resins and two Bulk fill resins, a sample that, after a thermocycling and cutting process, permitted microscopic analysis of the internal gap between restoration-tooth at the cavity floor, mesial and distal levels. **Results:** Bulk fill resins have a smaller inner gap (63.31 μm) than conventional resins (333.14 μm). The monobloc technique obtained the best results in restoration time ($p < 0.05$). **Conclusions:** The Tetric N-Ceram Bulk Fill resin performed better than conventional resins with the internal gap of the cavity floor, and the monobloc technique showed less clinical restoration time.

Keywords: Composite, microleakage, restoration technique

INDICE

AGRADECIMIENTOS:.....	VI
DEDICATORIA.	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS	2
RESULTADOS.....	5
DISCUSIÓN	9
CONCLUSIONES	10
REFERENCIAS	11
ANEXOS	14

INTRODUCCIÓN

La odontología restauradora está en constante evolución ya que exige materiales que brinden calidad a este tipo de procedimientos debido a las diversas causas que conllevan a restauraciones fallidas, por esta razón la práctica clínica se centra en devolver la integridad al órgano dental con el uso de materiales adhesivos directos tales como la resina compuesta que se encuentran en el mercado desde la década de 1950 y que no requieren la eliminación de tejido sano para su retención, obteniendo resultados excelentes a largo plazo.

La resina convencional, que, debido al bajo porcentaje de carga inorgánica en su composición, presenta la gran desventaja de contraerse durante el proceso de polimerización por que la tensión del material sobrepasa la fuerza de unión, (1-3) lo que provoca un gap interno que causa microfiltraciones entre la restauración-diente, dando paso a microorganismos responsables de las lesiones cariosas secundarias, daños pulpares y fracasos en la restauración. (4-11)

Las resinas Bulk fill son materiales que se han implementado al mercado con el fin de satisfacer las necesidades y mejorando las propiedades de las resinas convencionales y las técnicas de restauración. Se caracterizan por su baja contracción de polimerización debido a su alto porcentaje de carga inorgánica en su composición (cuarzo, zirconita o silicato) y fotoiniciadores de características translúcidas que permiten el paso de la luz al interior de las restauraciones mejorando de esta manera la contracción de polimerización y permitiendo el paso de luz a mayor profundidad mejorando las técnicas de restauración. (5,10,12)

Debido al incómodo proceso clínico de restauración dental, hoy en día se trata de minimizar el tiempo operatorio de restauración mediante la práctica de diferentes técnicas. (13) La técnica incremental oblicua que promete una menor contracción, pero aumentando el tiempo de trabajo consiste en aplicar pequeños incrementos de resina dentro de la preparación cavitaria acompañada de fotopolimerización a intervalos, lo que puede generar vacíos entre los incrementos. Esta técnica debe ser utilizada en los procesos restauradores de la resina compuesta convencional, (6,13,14). Sin embargo, la resina Bulk Fill permite el uso de la técnica de un solo incremento o monobloque mejorando el tiempo operatorio y facilitando el proceso restaurador. (6,15)

El objetivo del presente estudio in-vitro es determinar el tiempo operatorio y el gap interno de restauración en la interfaz restauración-diente en el piso cavitario utilizando la técnica incremental oblicua para las resinas convencionales y la técnica de un solo incremento o monobloque para la resina Bulk fill.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio in-vitro analizó cuarenta terceros molares obtenidos de la clínica docente odontológica (área de cirugía) de la Universidad Católica de Cuenca, Campus Universitario Azogues. Como criterios de inclusión se utilizaron terceros molares superiores o inferiores con el mismo estadio de Nolla, sin lesiones cariosas, sin fracturas, sin restauraciones y con la corona completa. Solo se excluyeron piezas dentales con la posibilidad de fracturarse o fisurarse durante la fase experimental.

Se analizaron las resinas compuestas FILTEK Bulk Fill Posterior Restorative (FB) y TETRIC N Ceram Bulk Fill (TB) para las restauraciones con técnica monobloque y la FILTEK Z250 XT Universal Restorative (FZ) y TETRIC N Ceram (TC) para las restauraciones con técnica incremental y cuya composición se indica en la Tabla 1.

Las piezas dentales se limpiaron con un cepillo profiláctico y piedra pómez, además se eliminaron los restos de tejido blando con una cureta; se procedió a sellar el ápice con ionómero de vidrio (GC Gold Label 9, FUJI, Tokio, Japón) para luego mantenerlas en suero fisiológico (NaCl 0.09%) a 6°C cambiándola dos veces por semana hasta empezar la parte experimental. Se colocó en zócalos individuales cada pieza dental para lograr estabilidad al momento de la preparación cavitaria y posterior restauración.

Se realizó una aleatorización (www.random.org) de las piezas dentarias para definir técnica y resina a utilizar, información manejada solo por un investigador (PMS). Se procedió a realizar preparaciones cavitarias clase I estandarizadas de 4x4x4 mm de ancho, largo y profundidad, asegurando las medidas con el uso de la sonda periodontal. La apertura cavitaria se realizará con una fresa redonda y la preparación con una fresa troncocónica de punta recta utilizando como guías topes de goma.

Las restauraciones fueron realizadas por un solo operador (GO) controlando el tiempo operatorio desde el inicio de cada restauración, éstas se realizaron según especificaciones de cada fabricante y se utilizó la lámpara de fotopolimerización Fotoptilight Max (GNATUS – Riberão Preto-SP, Brasil) con una potencia de luz LED de 1200mW/cm² con luz continua de la siguiente manera:

Para las restauraciones monobloque (FB-TB):

- Acondicionamiento ácido selectivo de la estructura dental primero esmalte y luego dentina durante 15s con Scotchbond Universal Etchant (3M ESPE, Seefeld, Germany. LOTE NA98703)
- Lavado de la cavidad con agua corriente durante 15 segundos y luego secado sin desecar la cavidad (dentina húmeda)
- Colocación de clorhexidina al 2% durante 10 segundos y secado de cavidad con algodón

- Colocación de primera capa de adhesivo Adper Single Bond 2 (3M ESPE, Seefeld, Germany. LOTE: NE63329) para la resina FB y N-Bond (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein. LOTE: Z033TM) para la resina TB; tanto en esmalte como en dentina (frotando dentina durante 10 segundos)
- Aplicación de aire para unificar la primera capa
- Colocación de segunda capa de adhesivo y fotopolimerización por 10 segundos
- Restauración con polimerización al final durante 40 segundos

Para las restauraciones con técnica incremental (FZ-TC):

- Acondicionamiento ácido selectivo de la estructura dental primero esmalte y luego dentina durante 15 segundos con Scotchbond Universal Etchant (3M ESPE, Seefeld, Germany. LOTE: 7601007)
- Lavado de la cavidad con agua corriente durante 15 segundos y luego secado sin desecar la cavidad (dentina húmeda)
- Colocación de clorhexidina al 2% durante 10 segundos y secado de cavidad con algodón
- Colocación de primera capa de adhesivo Adper Single Bond 2 (3M ESPE, Seefeld, Germany. LOTE: NE63329) para la resina FZ y N-Bond (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein. LOTE: Z033TM) para la resina TC; tanto en esmalte como en dentina (frotando dentina durante 10 segundos)
- Aplicación de aire para unificar la primera capa
- Colocación de la segunda capa de adhesivo y fotopolimerizado por 10 segundos
- Restauración polimerizando cada capa durante 15 segundos y una polimerización final de 40 segundos

Posteriormente se realizó el termociclado con 10.000 ciclos, representando 1 año de uso del material en condiciones bucales, de la siguiente manera: (16) se sumergieron las piezas dentales en baños de agua a 35°C durante 28 segundos, 15°C durante 2 segundos, 35°C durante 28 segundos y por último 45°C durante 2 segundos. Se repite este procedimiento 50 veces durante 3,5 días. Luego se procedió a lavar y seccionar las piezas mesiodistalmente con una pieza de mano y un disco de diamante con irrigación constante, por último, se sumergió las piezas dentales en azul de metileno al 0.1% durante 48 horas, luego de este tiempo se evaluó el sellado marginal a nivel mesial, distal y piso de la cavidad mediante el uso del microscopio óptico Dino Lite Premier AM4113T 1.3MP (Dino-Lite Digital Microscope, Taiwan) y posterior análisis con el software DinoCapture

2.0. (Dino-Lite Premier, Taiwan). Este análisis fue realizado por un único operador con cegamiento sobre el material que analizó. (JA) Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v.25 (IBM, Endicott NY, USA). Se obtuvieron datos descriptivos y mediante la prueba T de student se relacionó técnicas y tiempo operatorio de restauración y con la prueba U de Mann Witney se compararon medias del gap interno de restauración según tipo de resina. Valores significativos se establecieron en $p < 0.05$.

Tabla 1: Descripción de las resinas, fabricantes y composición

Resina	Abreviatura	Técnica de restauración	Composición	Fabricante	Tono	Lote
FILTEK Bulk Fill Restorative	FB	Monobloque	AUDMA, UDMA y 1,12-dodecano-DMA.	3M (Seefeld, Germany)	A2	NA98703
			<p><i>Los rellenos son una combinación de un relleno de sílice no aglomerado/no agregado de 20 nm, un relleno de zirconio no aglomerado/no agregado de 4 a 11 nm, un relleno agregado de zirconia/sílice en racimo (compuesto por sílice de 20 nm y 4 a partículas de zirconio de 11 nm) y un relleno de trifluoruro de iterbio que consta de partículas aglomeradas de 100 nm. La carga de relleno inorgánico es de aproximadamente 76,5 % en peso (58,4 % en volumen)</i></p>			
TETRIC Ceram Bulk Fill	N TB	Monobloque	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA	Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein)	A2	Z033TM
			<p>Relleno de polímero 17,0% (relleno de vidrio de bario, trifluoruro de iterbio) óxido mixto 61,0%. Aditivo, Iniciadores,</p>			

Estabilizadores, Pigmentos, 1,0%							
FILTEK XT Restaurative	Z250 Universal	FZ	Incremental	BIS-GMA, UDMA y BIS-EMA	3M (Seefeld, Germany)	ESPE A2	NE21777
				La carga de relleno inorgánico es del 60 % en volumen (sin tratamiento con silano) con un rango de tamaño de partícula de 0,01 a 3,5 µm.			
TETRIC Ceram	N	TC	Incremental	BisGMA, BisEMA, UDMA.	Ivoclar (Schaan, Liechtenstein)	Vivadent A2	Z02P5F
				Contenido de relleno 55-57 %: vidrio de silicato de aluminio y bario (0,4 µm, 0,7 µm), trifluoruro de iterbio (200 nm), óxido mixto (160 nm) Prepolímero			

* AUDMA: dimetacrilato de uretano aromático, BisGMA: dimetacrilato de diéter de polietilenglicol de bisfenol A, BisEMA: dimetacrilato de diéter de polietilenglicol de bisfenol A, UDMA: dimetacrilato de diéter de uretano,

RESULTADOS

El análisis descriptivo del tiempo según técnica de restauración se indica en la tabla 2. Se puede observar que la técnica de restauración monobloque utilizada con las resinas Bulk fill obtuvo una media de 3.52 minutos con diferencias significativas comparada con la técnica incremental. ($p < 0.05$) (Fig. 1)

En la figura 2 y 3 se puede observar el tamaño del gap interno de la restauración de las cuatro resinas consideradas para el presente estudio. La tabla 3 muestra un comportamiento muy diferente entre ambas resinas Bulk fill ($p < 0.05$), siendo la resina TB la que tiene un menor tamaño de gap interno con una media de 63.31 µm mientras que la resina FB tiene el valor más alto de todas las resinas comparadas con una media 313.14 µm. Se puede observar también que las dos resinas convencionales (FZ y TC) presentan medias muy similares entre ellas. ($p > 0.05$)

En la comparación entre grupos (tabla 4) se puede observar que las 7 resinas FB y FZ de la misma marca comercial, presentan diferencias significativas entre ellas ($p < 0.05$).

Por último, en relación al tamaño del gap interno según la ubicación, las resinas TC, FB y TB presentan valores altos a nivel del piso de la restauración mientras que la resina FZ a nivel mesial. (Tabla 5)

Figura 1: Tiempo de restauración (min) de acuerdo a la técnica de restauración

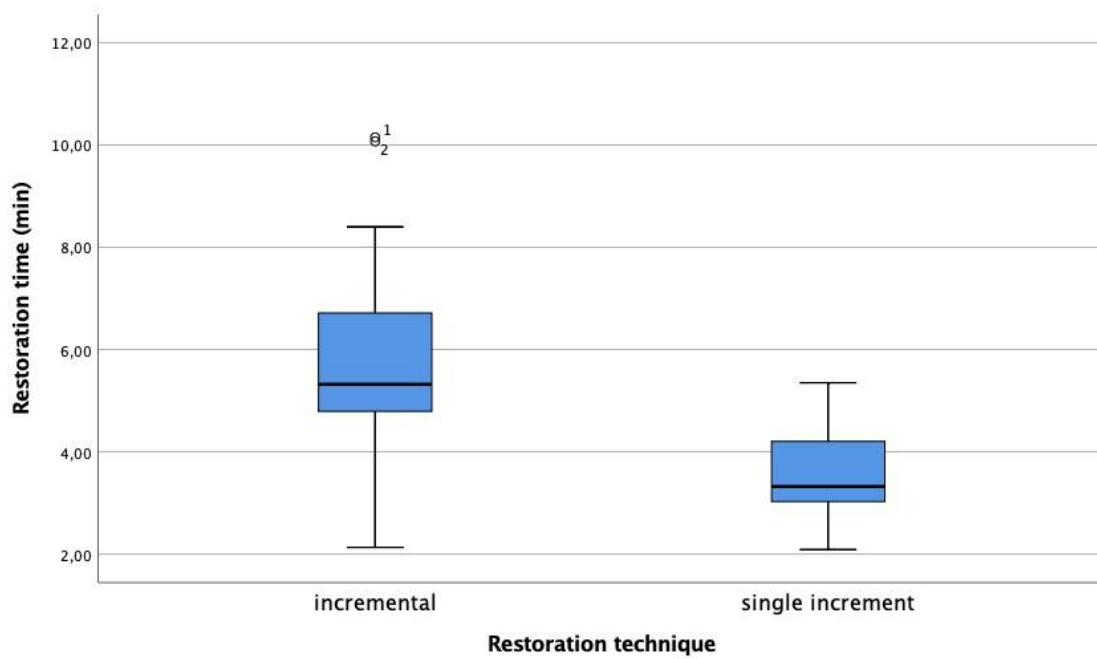
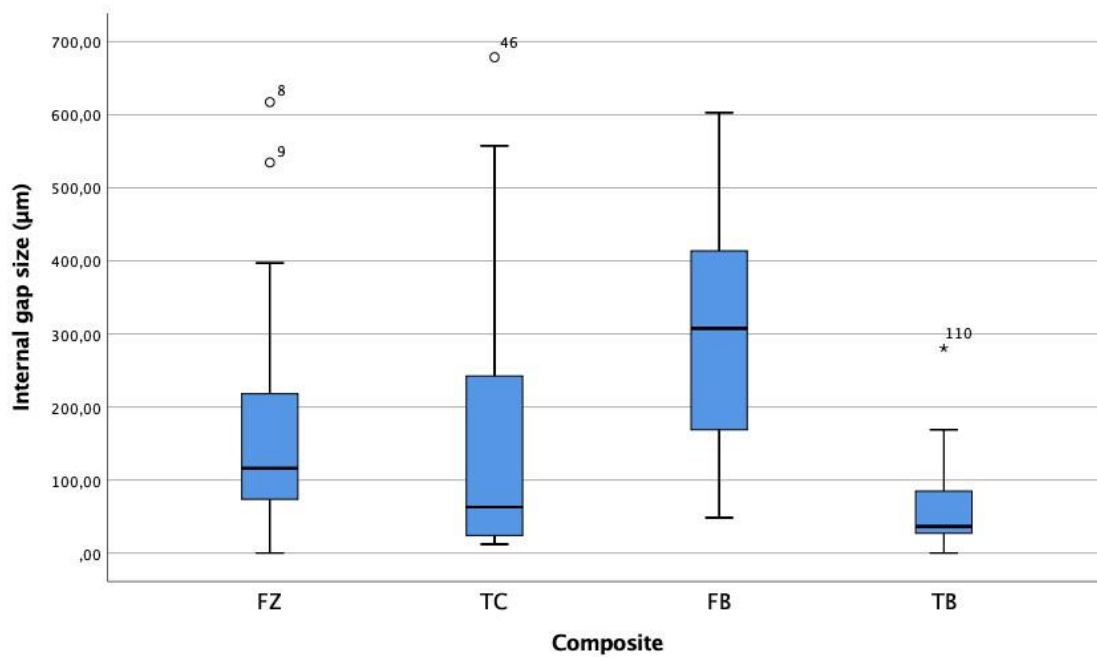
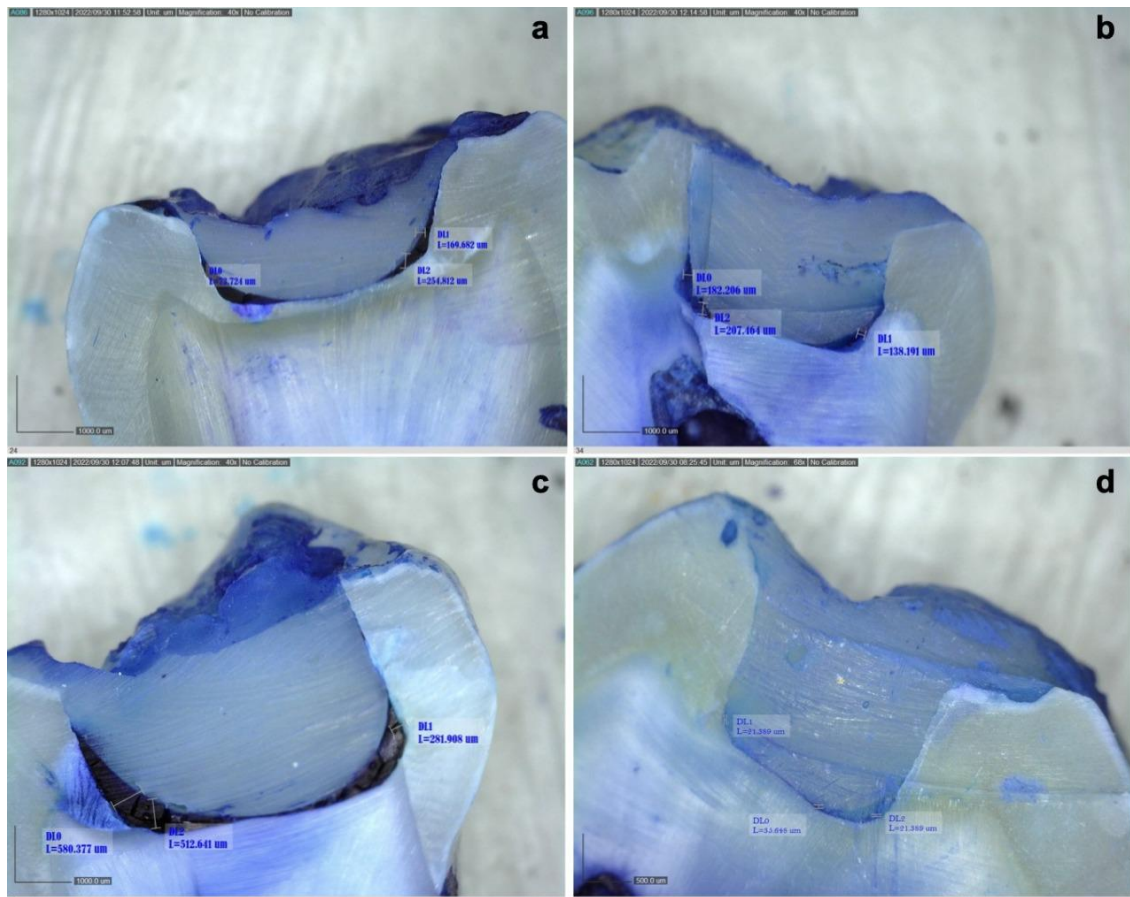


Figura 2: Tamaño de gap interno de la restauración (μm)



- FZ: Restaurador Universal FILTEK Z250 XT; TC: TETRIC N Ceram; FB: Restaurador posterior FILTEK Bulk Fill; TB TETRIC N Ceram Bulk Fill.

Figura 3: Tamaño de gap interno de la restauración (μm)



- a: FZ: Restaurador Universal FILTEK Z250 XT; bTC: TETRIC N Ceram; c: FB: Restaurador posterior FILTEK Bulk Fill; d: TB TETRIC N Ceram Bulk Fill.

Tabla 2: Tiempo de restauración según el análisis descriptivo de la técnica de restauración: valor medio, desviación estándar (SD), valor mínimo y máximo. Análisis estadístico: prueba T de student

Técnica de restauración	n	Mediana (min)	SD	Min (min)	Max (min)	p-Value
Incremental	20	5.89*	2.03	2.13	10.15	0.000*
Monobloque	20	3.52	0.90	2.09	5.35	

* $p < 0,05$

Tabla 3: Análisis descriptivo del tamaño del espacio interno de la restauración dental: valor medio, desviación estándar (SD), valor mínimo y máximo.

Resina	n	Media (µm)	SD	Min (µm)	Max (µm)
FZ	30	166.95	145.66	0.00	617.29
TC	30	160.98	182.06	12.12	678.72
FB	30	313.14*	164.50	48.48	602.84
TB	30	63.31	57.79	0.00	280.43

FZ: Restaurador Universal FILTEK Z250 XT; TC: TETRIC N Ceram; FB: Restaurador posterior FILTEK Bulk Fill; TB: resinas Bulk Fill TETRIC N Ceram.

Tabla 4: Análisis estadístico del tamaño del espacio interno de la restauración dental: Mann-Whitney

Grupo de comparación	Valor P
FZ-TC	0.271
FB-TB	0.000*
FZ-FB	0.001*
TC-TB	0.096

p<0,05

FZ: Restaurador Universal FILTEK Z250 XT; TC: TETRIC N Ceram; FB: Restaurador posterior FILTEK Bulk Fill; TB: resinas Bulk Fill TETRIC N Ceram.

Tabla 5: Media del tamaño del espacio interno de la restauración dental (µm)

	n	FZ	TC	FB	TB
Mesial	10	221,03*	161,68	234,13	49,87
Distal	10	132,71	77,04	306,00	45,24
Piso	10	147,13	244,25*	399,29*	94,84*

FZ: Restaurador Universal FILTEK Z250 XT; TC: TETRIC N Ceram; FB: Restaurador posterior FILTEK Bulk Fill; TB: Resinas Bulk Fill TETRIC N Ceram.

DISCUSIÓN

El presente estudio analizó el gap interno formado entre restauración-diente además del tiempo operatorio de restauración entre las resinas Bulk Fill y las resinas convencionales algo muy relevante por el papel que cumplen las restauraciones dentales de cubrir la dentina expuesta del medio bucal.

La resina compuesta es la más usada en restauraciones directas debido a sus características estéticas y propiedades mecánicas. (4,17,18) Una de las grandes ventajas de esta radica en que no requiere eliminación de tejido sano para su retención y que tienen un buen comportamiento mecánico en el sector posterior (4,18,19). Sin embargo, dentro de las desventajas están la formación de caries secundarias, fractura de la restauración, la micro filtración y decoloración marginal todo provocado por la contracción de polimerización. (4)

Esta contracción es la responsable de la presencia de fugas marginales, alto coeficiente de expansión térmica y la absorción de agua, empobreciendo de la adaptación interna formando brechas entre el material de restauración y estructura dental la misma que permite la filtración de fluidos afectando de esta manera la retención a largo plazo, sin embargo el éxito de las restauraciones no depende únicamente del estrés por contracción sino también de varios factores que empobrecen el sellado marginal. (18,20-21)

Este estudio demuestra que las resinas Bulk Fill presentan un menor gap interno que las resinas convencionales, incluso de la misma casa comercial, en preparaciones cavitarias con 4 mm de profundidad, siendo la Tetric N Ceram Bulk Fill la que mejores resultados presenta (63.31 μm), habiendo estudios que lo corroboran. (15,17)

Existen varios factores a tomar en cuenta que pueden generar fallos en la interfaz restauración-diente formando el gap interno que provoca microfiltraciones responsables de la sensibilidad postoperatoria y caries secundarias, (21-22) como lo son la preparación cavitaria, la técnica de restauración, el sistema adhesivo, la irradiación de la luz, el tiempo de exposición y las propiedades de la propia resina compuesta.

Las resinas compuestas Bulk fill poseen un menor tamaño de partícula inorgánica, aumentando la profundidad de fotocurado, permitiendo de mejor manera el paso de la luz resultando en una menor contracción volumétrica y menor formación del gap interno. (23-27).

Con respecto a la técnica de restauración, es importante indicar que el tiempo de restauración se midió desde el momento que se introducía la resina a la preparación cavitaria para evitar confusiones con el tiempo que puede durar la colocación del sistema adhesivo en cada restauración. Se pudo determinar que la técnica de un solo incremento o técnica monobloque empleada en resinas Bulk

Fill en comparación con la técnica incremental mejora los tiempos clínicos de restauración, con diferencias significativas, mejorando incluso los vacíos que puede presentar interfase entre capas cuando se maneja la técnica incremental mejorando sellado marginal. Cabe señalar que se utilizaron preparaciones cavitarias clase I para mejorar el factor C que puede afectar de fuertemente al estrés de polimerización de la resina compuesta. (28)

La resina FILTEK Z250 XT Universal Restorative (FZ) fue la que mayor interfaz restauración-diente presentó con un valor de 166.95 μm , la profundidad de la preparación cavitaria pudo afectar a la tensión de polimerización formando el gap interno, debido que, a pesar de utilizar la técnica incremental, la profundidad supera las especificaciones de las resinas compuestas convencionales. (1,5,6). Se utilizó un adhesivo de dos pasos debido a que existen estudios que indican que los adhesivos de grabado y lavado generan una capa híbrida más gruesa con capas de resina largas anchas y densas donde la filtración en dentina no es significativa debido a que los túbulos dentinarios son sellado luego de la aplicación del adhesivo evitando así la microfiltración debido a que se mantiene un mayor control en el tiempo de aplicación del ácido fosfórico y adhesivo, además, se utilizó clorhexidina que ha demostrado mejorar la resistencia de la capa híbrida, de esta manera su pudo controlar errores en el sellado adhesivo mejorando el protocolo clínico de restauración. (29, 30)

Es importante recordar, que la contracción de polimerización afecta a toda la interfaz diente-restauración, el presente estudio solo analizó el gap creado en el piso cavitario, siendo necesario analizar el borde cavo superficial a nivel oclusal debido a que las cargas oclusales a este nivel sumado a una mala adaptación del material pueden llegar a ser más lesivas para la estructura dental.

CONCLUSIONES

Las resinas Bulk fill presentan un menor gap interno entre restauración-diente a nivel del piso cavitario en comparación con las resinas convencionales en preparaciones cavitarias de 4 mm de profundidad, además, la técnica mono bloque o de un solo incremento mejora los tiempos clínicos de restauración en comparación con la técnica incremental oblicua.

REFERENCIAS

1. Martins, Laís Carvalho et al. "Effect of Composite Resin and Restorative Technique on Polymerization Shrinkage Stress, Cuspal Strain and Fracture Load of Weakened Premolars. *J Adhes Dent.* 2021;22(5):503-514.
2. Ajaj, Reem A., et al. "Dental bulk-fill resin composites polymerization efficiency: A systematic review and meta-analysis. *J. Compos. Sci.* 2021;5(6):149
3. Duarte, Júlio César Lemos et al. "Interfacial Stress and Bond Strength of Bulk-Fill or Conventional Composite Resins to Dentin in Class II Restorations. *Braz Dent J.* 2020;31(5):532-539.
4. Kruly, Paula de Castro et al. Meta-analysis of the clinical behavior of posterior direct resin restorations: Low polymerization shrinkage resin in comparison to methacrylate composite resin. *PLOS ONE.* 2018;13(2):e0191942.
5. Aggarwal, Nidhi et al. "The comparative evaluation of depth of cure of bulk-fill composites - An in vitro study. *JCD.* 2020;5(2):371-375
6. Alqudaihi, F S et al. "Comparison of Internal Adaptation of Bulk-fill and Increment-fill Resin Composite Materials. *Oper Dent.* 2019;44(1):E32-E44.
7. Peskersoy, Cem et al. "The effect of composite placement technique on the internal adaptation, gap formation and microshear bond strength. *Eur Oral Res.* 2022;56(1):10-16.
8. Peutzfeldt, A et al. "Marginal Gap Formation in Approximal "Bulk Fill" Resin Composite Restorations After Artificial Ageing. *Oper Dent.* 2018;43(2):180-189.
9. Pinto, Guilherme et al. "Effect of different adhesive strategies on the microtensile bond strength of dentin to indirect resin-based composite. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(11):e1066-e1070.
10. Zotti, Francesca et al. "Microleakage of Direct Restorations- Comparison between Bulk-Fill and Traditional Composite

- Resins: Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Dent.* 2021;15(4):755–767.
11. Ahmed, Radwa, and Hend Ahmed. Fracture resistance of mod cavities in maxillary premolar teeth restored with different restorative protocols: an in-vitro study. *E.D.J.* 2022;68(2):1907:1916.
 12. Iwasaki, Taro et al. "Evaluation of the mechanical behavior of bulk-fill and conventional flowable resin composites using dynamic micro-indentation. *Dent Mater J.* 2022;41(1):87-94.
 13. Soto-Montero, Jorge et al. "Comparison of the operative time and presence of voids of incremental and bulk-filling techniques on Class II composite restorations. *Quintessence Int.* 2022;53(3):200-208
 14. Duarte, Júlio César Lemos et al. "Interfacial Stress and Bond Strength of Bulk-Fill or Conventional Composite Resins to Dentin in Class II Restorations. *Braz Dent J.* 2020;31(5):532-539.
 15. Han, S-H, and S-H Park. "Incremental and Bulk-fill Techniques With Bulk-fill Resin Composite in Different Cavity Configurations. *Oper Dent.* 2018;43(6):631-641
 16. Gale, M S, and B W Darvell. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent.* 1999;27(2):89-99
 17. Cayo-Rojas, César F et al. Microleakage in class II restorations of two bulk fill resin composites and a conventional nanohybrid resin composite: an in vitro study at 10,000 thermocycles. *BMC oral health.* 2021;21(1):619.
 18. Liu, Jiani et al. "The Development of Filler Morphology in Dental Resin Composites: A Review." *Materials (Basel, Switzerland).* *Materials (Basel).* 2021;14(19):5612
 19. Rachmia J. Fauziyah S. Dental Composite Resin: A Review. *AIP Conf.Proc.* 2019;(1):2193.
 20. Gamarra, Vania Stephanie Sánchez et al. Marginal adaptation and microleakage of a bulk-fill composite resin photopolymerized with different techniques. *Odontology.* 2018;106(1):56–63.
 21. Papagiannoulis L, Kakaboura A, Eliades G. In vivo vs in vitro anticariogenic behavior of glass-ionomer and resin composite restorative materials. *Dent Mater.* 2002;18:561–9.

22. Thomas RZ, Ruben JL, ten Bosch JJ, Fidler V, Huysmans MC. Approximal secondary caries lesion progression, a 20-week in situ study. *Caries Res* 2007;41:399–405.
23. Guéders AM, Charpentier JF, Albert AI, Geerts SO. Microleakage After Thermocycling of 4 Etch and Rinse and 3 Self-etch Adhesives with and Without a Flowable Composite Lining. *Oper Dent* 2006;31(4):450-455.
24. Hayashi J, Espigares J, Takagaki T, Shimada Y, Tagami J, Numata T, Chan D, Sadr A. Real-time in-depth imaging of gap formation in bulk-fill resin composites. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*. 2019;35(4):585-596.
25. Alsagob E, Bardwell D, Ali A, Dhayat S, Stark P. Comparison of microleakage between bulk-fill flowable and nanofilled resin-based composites. *Interventional medicine & applied science*. 2018;10(2):102–109.
26. Poggio C, Chiesa M, Scribante A, Mekler J, Colombo M. Microleakage in Class II composite restorations with margins below the CEJ: In vitro evaluation of different restorative techniques. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013;1(5):793-8
27. Benetti AR, Havndrup-Pedersen C, Honoré C, Pedersen MK, Pallesen U. Bulk-fill resin composites: polymerization contraction, depth of cure, and gap formation *Oper Dent*. 2015;40(2):190-200.
28. Han SH, Sadr A, Shimada Y, Tagami J, Park SH. Adaptation Internal of composite restorations with or without intermediate an layer effect of polymerization shrinkage parameters of the layer material. *JDent*. 2019;80:41–8.
29. Tosco V, Vitiello F, Furlani M, Gatto ML, Monterubbianesi R, Giuliani A, Orsini G, Putignano A. Microleakage analysis of Different Bulk-Filling Techniques for Class II Restorations: CT, SEM and EDS Evaluations. *Materials*. 2021;14(1):31.
30. Tran, Vinh X, Quang K. “Microleakage and characteristics of resin-tooth tissues interface of a self-etch and an etch-and-rinse adhesive systems.” *Restorative dentistry & endodontics*. 2021; 46(2):30

ANEXOS

ANEXO 1

Ética

El presente estudio cuenta con el protocolo aprobado por el comité de bioética de la Universidad Católica de Cuenca código: CEISH-UASB-O-CEISH-2022-001



**COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS DE LA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA (CEISH-UCACUE).
EVALUACIÓN EXPEDITA.**

FECHA: 20 de mayo de 2022

APROBACIÓN DEFINITIVA

EI CEISH-UCACUE, NOTIFICA:

Que, hemos conocido, revisado y evaluado el proyecto de investigación titulado: Tiempo operatorio de restauración y análisis de la microfiltración de la resina compuesta utilizando la técnica incremental oblicua y monobloque (Bulk Fill): Un estudio in vitro, en el que consta como investigador principal la Od. Priscila Medina Sotomayor Ph.D con CI: 0103032488 estableciendo que cumple con los criterios para ser aprobado sin modificaciones a realizar. El período de aprobación del estudio es de un año. En el caso de enmiendas, estas deben ser notificadas al Comité para la aprobación, previo a su ejecución.

Atentamente;



**Md. María Auxiliadora Santacruz Mgs.
Presidenta del CEISH-UCACUE**

ANEXO 2

 Universidad Católica de Cuenca

JEFATURA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Oficio Nro.: UCACUE-JIEI-2020-040-OF
Cuenca, 28 de enero de 2020.

ASUNTO: Aval Proyecto de Investigación

Odontóloga
Irma Priscila Medina Sotomayor, PhD.
DIRECTORA DE PROYECTO,
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Presente, -

De mi consideración:

Con un atento y cordial saludo, me dirijo a usted con la finalidad de informarle que el proyecto titulado **"TIEMPO OPERATORIO DE RESTAURACIÓN Y ANÁLISIS DE LA MICRO FILTRACIÓN DE LA RESINA COMPUESTA UTILIZANDO LA TÉCNICA INCREMENTAL OBLICUA Y LA MONOBLOQUE (BULK FILL)** presentado en la VII Convocatoria cumple todas las condiciones del formato vigente y está enmarcado en las líneas y ámbitos de Proyectos de Investigación de la Universidad Católica de Cuenca; adicionalmente por el informe técnico de evaluación de los pares académicos que realizaron el análisis de su proyecto y con el aval de la Jefatura de Investigación e Innovación se determinó que su proyecto ha sido **APROBADO CON RECOMENDACIONES MENORES.**

Con el antecedente expuesto es importante indicarle que para dar cumplimiento a las correcciones en el citado proyecto que los pares externos oficialmente le han sugerido, se le concede un término de siete días luego de lo cual el proyecto debe ingresar oficialmente a esta Jefatura.

Por la atención que sepa dar al presente, me suscribo de usted agradecido.

Atentamente,

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
"AÑO JUBILAR, QUICUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL"


Dr. Orlando Álvarez Llamosa. PhD.
JEFE DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN



Adjunto: Ficha Par 1 y Ficha Par 2.
Copias: Archivo

Elaborado por:	Dra. Mercedes Calvo Asuaje	
Autorizado por:	Dr. Orlando Álvarez Llamosa. PhD.	

www.ucacue.edu.ec

Cuenca: Av. de las Américas y Parícuti. Telf: 2620151, 2620265, 2620267. Asagueno: Campus Universitario "San Cándido El Grande", Frente al Terminal Terrestre. Telf: 2621071/72/2240 - 812, 2243-494, 2245-205, 2242-487. Cañar: Calle Antonio Ávila Clavijo. Telf: 032293245, 032293277. San Pedrito: La Troncal Dña. Guadalupe. Telf: 2620201. 2100100. Loja: 2400120. Macaya: Av. Cárdenas. Telf: 2400120. Masate: Av. Cárdenas. Telf: 2400120. 2100100.

CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Od. Esp. PhD Priscilla Medina Sotomayor

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN ODONTOLÓGICA

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **“Tiempo operatorio y análisis del gap interno provocado por la microfiltración de las resinas convencionales vs Bulk Fill: un estudio in vitro”** realizado por **Rojas Ochoa Michelle Andrea** y **Vásquez Ochoa Julia Roxana** ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.



Azogues, 31 de marzo del 2023
Od. Esp. PhD Priscilla Medina Sotomayor

Michelle Andrea Rojas Ochoa portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302050307**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Tiempo operatorio y análisis del gap interno provocado por la microfiltración de las resinas convencionales vs Bulk Fill: un estudio in vitro”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **05 de abril de 2023**

F: 

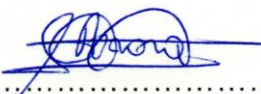
Michelle Andrea Rojas Ochoa

C.I. 0302050307



Julia Roxana Vásquez Ochoa portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302870191**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Tiempo operatorio y análisis del gap interno provocado por la microfiltración de las resinas convencionales vs Bulk Fill: un estudio in vitro”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **05 de abril de 2023**

F:


Julia Roxana Vásquez Ochoa

C.I. 0302870191