



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN INCRUSTACIONES DE RESINA  
CEMENTADAS CON DOS CEMENTOS RESINOSOS DUALES  
AUTOADHESIVOS: ESTUDIO IN VITRO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**AUTORES:**

BACH. CUYA CONDORI, ALMENDRA YURINA.

BACH. RÚA GUILLEN, YOHUL MARDONIO.

**ASESOR:**

DRA. ESP. DIANA ESMERALDA CASTILLO ANDAMAYO

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

BIOMATERIALES Y AVANCES TECNOLÓGICOS

**HUANCAYO -PERÚ**

**2021**

## DEDICATORIA

A Dios y a mi madre Marilú Condori, por ser el  
motor y motivo de mi vida, por  
demostrarme su amor incondicional día a día y  
enseñarme a luchar siempre por mis sueños.

Almendra Cuya

.....

A mi madre Estelita Guillen por  
demostrarme que el límite solo está en  
nuestra mente que lo que decimos que es  
imposible solo demora un poco más de lo  
previsto, demostrándome que el verdadero  
amor incondicional aflora del ser que nos  
pudo dar la vida.

Yohul Rua

.....

A nuestros hermanos, porque sé que  
siempre podemos confiar en ellos.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Franklin Roosevelt de Huancayo por permitirnos desarrollar esta tesis de investigación y por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales al servicio de la sociedad..

Al Dr. Javier Zaga Bendezú, por sus orientaciones, y consejos, quien nos guio durante la ejecución del proyecto.

A la Dra. Diana Esmeralda Castillo Andamayo por encaminarnos en todo el proceso de la tesis, por su valiosa asesoría académica en la realización del trabajo de investigación.

## PÁGINA DEL JURADO

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

CUYA CONDORI, Almendra Yurina con DNI: 70842072 y RÚA GUILLEN, Yohul Mardonio con DNI: 79283059, estudiantes del Programa Especial de Titulación de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, con la tesis titulada **“MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN INCRUSTACIONES DE RESINA CEMENTADAS CON DOS CEMENTOS RESINOSOS DUALES AUTOADHESIVOS: ESTUDIO IN VITRO”**. Declaramos bajo juramento que:

- 1) La tesis es de nuestra autoría.
- 2) Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestras acciones se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.

Agosto del 2021

.....

Firma

DNI:

.....

Firma

DNI:

## ÍNDICE

### Pág.

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Página del jurado	iii
Declaratoria de autenticidad	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	8
II. MÉTODO	13
2.1 Tipo y diseño de investigación	13
2.2 Operacionalización de las variables:	14
2.3 Población, muestra y muestreo (incluir criterios de selección)	15
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
2.5 Procedimiento	16
2.6 Método de análisis de datos	18
2.7 Aspectos éticos	18
III. RESULTADOS	19
IV. DISCUSION:	23
V. CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES:	27
REFERENCIAS:	28
ANEXOS	31

## RESUMEN

El trabajo de investigación presentado, corresponde al tipo experimental, cuyo objetivo fue de evaluar los niveles de microfiltración en la interfaz diente - restauración, en rehabilitaciones indirectas, utilizando dos tipos cementos resinosos duales autoadhesivos, para lo cual se trabajó con piezas dentales, específicamente 22 terceras molares inferiores y superiores y que fueron extraídos por motivos ortodónticos, los cuales fueron divididos en dos grupos, que a su vez recibieron tratamiento con los cementos duales autoadhesivos SoloCem de coltene y RelyX U200 respectivamente, según cemento asignado (n=11). Posteriormente, se procedió a la realización de cavidades tipo clase II medidas oclusal 6 mm pared proximal 4 mm caja oclusal 2 a 3 mm, y se restauraron de manera indirecta con incrustaciones de resina, se cementaron con los cementos estudiados SoloCem de coltene y RelyX U200, según las especificaciones del fabricante. Una vez terminado el proceso de cementación, las piezas dentales fueron guardados en un envase estéril, y transportados para su tratamiento de termociclado, finalizado este proceso, finalmente se practicaron cortes transversales de las coronas, y se determinó visualmente el grado de microfiltración, apoyados con la utilización de un estereoscopio electrónico, con una aplicación visual de 10X. Los resultados obtenidos, fueron procesados informáticamente en el programa Stata versión 17, y se trabajó con un nivel de significancia de 0.05 y una confianza del 95%. Para la comparación de la significancia estadística, se procedió con el análisis de Chi<sup>2</sup>, teniéndose como resultados finales que la microfiltración producida al cementarse con el cemento SoloCem fue de 72.75%, mientras que, la microfiltración producida al cementarse con RelyX U200, fue de 27.17%, concluyendo que si existe una diferencia estadísticamente significativa (Prueba de Chi-cuadrado de Pearson;  $p > 0.033$ )

*Palabras claves: Microfiltración, resina, cementos resinosos.*

## ABSTRACT

The research work presented corresponds to the experimental type, whose objective was to evaluate the levels of microfiltration in the tooth-restoration interface, in indirect restorations, using two types of dual self-adhesive resinous cements, for which we worked with dental pieces, specifically 22 lower and upper third molars and that were extracted for orthodontic reasons, which were divided into two groups, which in turn received treatment with the dual self-adhesive cements SoloCem by coltene and RelyX U200 respectively, according to assigned cement (n = 11). Subsequently, class II cavities were made, occlusal measurements 6 mm proximal wall 4 mm occlusal cage 2 to 3 mm, and indirectly restored with resin inlays, cemented with the studied cements SoloCem de coltene and RelyX U200 , according to the manufacturer's specifications. Once the cementation process was finished, the teeth were stored in a sterile container, and transported for their thermocycling treatment, when this process was finished, cross-sections of the crowns were finally made, and the degree of microfiltration was visually determined, supported with the use of an electronic stereoscope, with a visual application of 10X. The results obtained were computerized in the Stata version 17 program, and worked with a significance level of 0.05 and a confidence level of 95%. To compare the statistical significance, we proceeded with the Chi2 analysis, having as final results that the microfiltration produced when cemented with SoloCem cement was 72.75%, while the microfiltration produced when cemented with RelyX U200, was 27.17 %, concluding that if there is a statistically significant difference (Pearson's Chi-square test;  $p > 0.033$ )

*Keywords: Microfiltration, resin, resinous cements.*



## I. INTRODUCCIÓN

El proceso de microfiltración en la interfaz diente – restauración ha sido valorado como uno de los agentes de mayor importancia que afecta la calidad y la duración de la restauración. La adhesión adecuada y la resistencia de unión de la dentina siempre han sido el tema de interés para la odontología. Esta a su vez actúa como desencadenante para que se desarrolle la caries secundaria, inflamación de la pulpa y conducir gradualmente al fracaso del tratamiento; lo que deteriora el área de unión. Por lo tanto, un sellado impermeable como característica del composite en la cavidad es extremadamente obligatorio para una restauración duradera (1).

El proceso de adhesión se logra con cementos de resina mediante enclavamiento mecánico más enlace químico a través de la salinización. Además, requiere múltiples pasos para la preparación de la superficie dental y la restauración, siendo una técnica sensible susceptible a la contaminación y que también consume tiempo en la práctica clínica. El tratamiento exitoso no depende únicamente del profesional, si no de un conjunto de otros factores relacionados, como lo es del material utilizado y del paciente. La selección de los materiales es entera responsabilidad y exclusividad del profesional odontólogo, que debe estar acorde a las características particulares de cada caso clínico. La existencia de una diversidad de materiales que favorecen la estética, y al mismo tiempo que mantienen la funcionalidad; como por ejemplo la porcelana, los cerómeros y las resinas, como otros materiales utilizados en la cementación, que se adecuan para facilitar el sellado marginal, el tiempo de vida de la restauración y la viabilidad de la pieza dentaria del huésped, y el producto utilizado en la cementación, es muy vital en este proceso, la correcta aplicación de la técnica es la clave del éxito y la longevidad de las restauraciones; asimismo, la adecuada selección del sistema adhesivo permite aprovechar todas las ventajas que ofrece un sistema indirecto (2,3).

Los antecedentes nacionales que fundamentan la investigación, son las siguientes:

En el año 2018, Ramírez G, en Perú, realizó la investigación para realizar una comparación de los grados de microfiltración in vitro de rehabilitaciones indirectas, empleando para ello una resina compuesta, precalentada y cemento de resina dual autoadhesivo. Se realizó utilizando 20 premolares inferiores y 20 premolares superiores,

en cavidades (mesio-ocluso-distal), posteriormente se confeccionaron las restauraciones de resina para luego cementarlas. El grupo A fue tratado con cemento resinoso dual autoadhesivo, mientras que el grupo B fue tratado con una resina compuesta (3MZ250), precalentada a 65°C, las piezas dentales se sumergieron en una solución de azul de metileno al 2%, por un lapso de 24 horas, y posteriormente se realizaron lecturas utilizando un microscopio con una amplificación óptica de 40X. En este trabajo, se concluyó que existen diferencias significativas en los grados de microfiltración in vitro, entre los tratamientos realizados con la utilización del cemento de resina dual autoadhesivo y la microfiltración al emplear la resina compuesta precalentada, este último, según el investigador, ofrece un mejor sellado en los bordes marginales (4).

En el 2019, Zaga J, en Perú, comparó el grado de microfiltración marginal in vitro en rehabilitaciones de cerámica inyectada, ejecutada con dos cementos de resina dual autoadhesivo, seTPP (SDI) y RelyX U200 (3m ESPE). Para ello se procedió con la preparación de cavidades tipo clase II, se incrustaron de manera indirecta con restauraciones inyectadas de cerámica e max Press (Ivoclar Vivadent). Al realizar el análisis comparativo de la microfiltración entre el cemento SeT PP y RelyX 200, se concluyó que no existían microfiltraciones en las restauraciones parciales indirectas, asentadas con los cementos resinosos duales (5).

En el 2019, Cueva A. et al., en Huancayo, determinaron en un ensayo in vitro, los porcentajes de microfiltración marginal de restauraciones con incrustación de resina compuesta, y cementada con cemento resinoso dual, y resina compuesta fluidificada en esta se determinó que las restauraciones con incrustaciones cementadas con el cemento resinoso dual tuvieron los porcentajes elevados, de 80 y 70% en los niveles de filtración medio, mientras que con la utilización de la resina fluidificada, se obtuvieron resultados de un 5% de microfiltración, y en el cemento dual de 0%, concluyéndose que existe diferencia significativa entre la utilización de la resina compuesta cementada con cemento resinoso dual y las cementadas con resina compuesta fluidificada por precalentamiento en las incrustaciones mesio-ocluso-distales (6)

A nivel internacional: En el 2014 Jaber Z, et al., compararon la microfiltración oclusal y cervical de dos cementos autoadhesivos después de 24 horas y dos meses. Se prepararon cavidades de incrustación de clase II en 60 terceros molares. Las incrustaciones compuestas se fabricaron con una resina compuesta Z100. En la que se concluye que, la

microfiltración cervical fue mayor que la oclusal en RelyX-Unicem y Maxcem después de 24 horas (7).

En el 2017, Bucheli M, en Ecuador, evaluó las microfiltraciones en restauraciones con cerómero y asentadas con un cemento dual de grabado total Telix ARC, (3M), con un cemento dual autoadhesivo U200, (3M) y con resina Filtek Supreme, calentada a 55°C. La muestra se constituyó de 60 terceros molares, considerando que las muestras que presentaron menor microfiltración secundaria, son las que han sido cementadas con la resina precalentada, y los resultados con valores menores de microfiltración fueron mostrados con la utilización de un agente de grabado dual RelyX ARC. Finalmente, se señala que, las muestras con mayor grado de microfiltración marginal, son las cementadas con el cemento autoadhesivo RelyXU200 (8).

En el 2019, Cevalloz A, en Ecuador, realizó la investigación a fin de determinar la microfiltración en restauraciones indirectas utilizando cementos auto acondicionantes RelyX U200 y SoloCem. Se concluyó que el cemento RelyX U200 es significativamente mejor que el SoloCem para el control de la microfiltración. (9).

El año 2017, Orellana M, en Ecuador, realizó un estudio a fin de determinar el grado de microfiltración con la utilización de dos tipos de cemento: adhesivo y autoadhesivo, evidenciándose que el menor grado de microfiltración en rehabilitaciones con resinas, se da en las restauraciones cementadas con el cemento de resina adhesivo (10).

En el 2016 Barboza A, et al; compararon los niveles de microfiltraciones en restauraciones Inlay de disilicato de litio, una técnica practicada mediante la inyección de un cemento resinoso dual de grabado total y un cemento resinoso dual de un solo paso. En ella se concluye que, con la utilización del cemento de grabado total se alcanzó un menor grado de microfiltración, significativo estadísticamente en comparación con el cemento autoadhesivo (11).

La microfiltración, o el ingreso de fluidos, es el paso de bacterias, fluidos, moléculas e iones entre los bordes de una pieza dental y la restauración, este se produce como resultado de la ocupación del ambiente externo a través de los bordes de la restauración, que también ocurre de manera interna, y por lo tanto, puede causar una variedad de enfermedades como la caries secundaria, aumento de la sensibilidad de la pieza dental restaurada, anomalías en la pulpa y destrucción acelerada de ciertos materiales de restauración, ocurre con mayor frecuencia cuando el margen gingival se encuentra debajo

de la unión cemento-esmalte porque no hay contacto con la dentina, debido a su patrón complejo y el menor contenido de minerales (12,14)

La resina compuesta, utilizada como restauración posterior, está significativamente influenciado por la contracción de polimerización con cantidades que van desde 1.5% hasta 5%. La contracción provoca la desunión del material de la estructura dental, dando lugar a secuelas clínicas y radiográficas que incluyen tinción marginal y formación de micro espacios (aproximadamente de 10 a 20µm). Los cementos resinosos, entran en esta clasificación de de cementos adhesivos. Los cementos adhesivos deben adherirse a una variedad de sustratos diferentes, incluyendo dentina y esmalte, porcelana y otras cerámicas, oro y otras aleaciones metálicas, y compuestos de resina indirectos (15).

Los cementos de resina pueden tener altas resistencias de unión tanto a la estructura dental como a la resina y otros materiales, altas resistencias a la tracción y a la compresión, y la solubilidad más baja de los cementos disponibles. Las propiedades de flexión, incluidos el módulo y la resistencia, son importantes para evitar la desunión durante la función. Las desventajas de los cementos de resina están asociadas con su técnica, sensibilidad y dificultad con la limpieza, debido a que estos materiales dependen de la unión, el operador debe tener en cuenta los pasos y el tiempo recomendado para cada paso. Los cementos resinosos autoadhesivos, pueden denominarse cementos de resina, “todo en uno” o cementos universales, los métodos de curado son un factor para dictar los usos potenciales de los cementos. Por ejemplo, en los casos en que es posible muy poco o nada de fotocurado, el cemento de curado químico es una mejor opción que un cemento de curado doble o por supuesto, un cemento de fotocurado (16,17).

La cementación, es un paso crucial en el proceso para garantizar la retención, el sellado marginal y la durabilidad de las restauraciones indirectas. La autoadhesión de resinas cementadas y otros diseñados con el único objetivo de proporcionar un material para cementación de fácil utilización y aceptación en la aplicación de la práctica clínica, por otra parte, también la de brindar muchas ventajas como los ionómero de vidrio que proporcionan adhesión y liberación de fluor, como las de tipo mecánico de los cementos resinosos. En el caso de la utilización de los cementos autoadhesivos, las piezas dentales, no requieren de un previo tratamiento o acondicionamiento de la superficie, ya que estos cementos son resistentes a la humedad, de otra parte, también brindan una estética excelente, y propiedades físicas muy buenas, adhesión micromecánica y buena

estabilidad, habitualmente disminuyen el empleo del tiempo de trabajo para el profesional, al no requerir de un pretratamiento del sustrato dental (18).

Únicamente, en el procedimiento en el cual los cementos autoadhesivos están contraindicados, es para la cementación de coronas veneer. Los cementos de resina se clasifican de acuerdo con sus mecanismos de polimerización en fotocurado, químicos y de doble curado. También se pueden clasificar por su esquema de adhesión: grabado total, autograbado y autoadhesivo (19,20).

RelyX U 200 – 3M® ESPE, es un cemento de resina dual, que actúa de manera autoadhesiva, y una superior fuerza de adhesión a la dentina, restauraciones y esmalte, de la misma manera, presenta muchas ventajas respecto a otros cementos, como poseer una estabilidad duradera, y de ser un sistema de cementación de un solo paso, y que no requiere de ningún pre tratamiento de las piezas dentales. Se presenta en un sistema de dispensación tipo cliker, optimizando las dosis. Tiene su utilidad en la cementación definitiva de rehabilitaciones Inlay, rehabilitaciones Onlay, puentes dentales, postes, y coronas, pero no está indicada su utilización para la cementación de carillas. (21).

Cemento autoadhesivo SoloCem de Coltene®: es un cemento de resina con características autoadhesivas, que entre sus componentes presenta óxido de zinc, con propiedades antibacterianas, está indicado para casi todas las indicaciones de cementación indirecta, como la cementación de postes, puentes y coronas, rehabilitaciones Inlays o Onlays, carillas cerámicas, cementación de pernos metálicos y radiculares. Esto debido a sus propiedades de contracción bajas, que garantiza rehabilitaciones fiables y duraderas. Su proceso de polimerización dual provee unos excelentes valores de adhesión que garantizan una estabilidad y durabilidad en el esmalte y la dentina sin adhesivo (22).

Respecto a la justificación teórica, este estudio tiene importancia porque nos dará a conocer el comportamiento de los cementos estudiados, ya que son dos de los más usados en la práctica clínica, por lo cual, afirmamos que el resultado obtenido tendrá un beneficio para el conocimiento y aplicación de posteriores estudios en temas relacionados, ya que serán de utilidad y contribuirán en el conocimiento del profesional.

Este estudio posee relevancia clínica, ya que conociendo que cemento presentará un sellado marginal con mejores resultados en restauraciones indirectas de resina, lo cual permitirá reducir el tiempo de trabajo, así como de incrementar la duración de la

restauración, y evitar las posteriores complicaciones y disminuir los costos que pueda afrontar el paciente, en lo práctico-clínico, los resultados que se obtengan de la presente investigación, serán de utilidad en la implementación de la práctica clínica odontológica, y estará orientada a proporcionar a la comunidad profesional de la especialidad, la información y el conocimiento y las ventajas que posee un agente cementante, que cumpla con muy buenas características físicas y mecánicas, y que al mismo tiempo, brinden efectividad y funcionalidad, y sobre todo que el tratamiento sea exitoso.

Los objetivos del presenta trabajo de investigación, se encuentran descritos a continuación: Evaluar in vitro, el grado de microfiltración marginal en incrustaciones de resina, cementadas con dos cementos resinosos duales autoadhesivos.

De la misma manera, señalamos los objetivos específicos:

1. Determinar el grado de microfiltración marginal del SoloCem en la cementación de incrustaciones de resina.
2. Determinar el grado de microfiltración marginal del RelyX U200 en la cementación de incrustaciones de resina.
3. Comparar la presencia de la microfiltración marginal en incrustaciones de resina cementadas con dos cementos resinosos duales autoadhesivos, a nivel cervical.

Para la formulación del problema, hemos visto por conveniente tomar la siguiente interrogante: Problema general: ¿Cuál de los cementos SoloCem y RelyX U200 tiene menos grado de microfiltración en el cementado de incrustaciones de resina?

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

Experimental, in vitro de corte transversal.

## 2.2 Operacionalización de las variables:

VARIABLE	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES O CATEGORÍAS
Microfiltración	-	La microfiltración es un tipo de proceso de filtración física en el que un fluido contaminado pasa a través de una membrana especial de poros para separar los microorganismos y las partículas suspendidas del proceso líquido.	Distancia de la penetración del colorante en la interfaz diente-restauración..	Cuantitativo Discreta	Medida de la penetración de coloración del azul de metileno de la pared gingival	De razón	Milímetros  0: No existe filtración. 1: Penetración de hasta 1/3 de la pared cervical 2:Penetracion de hasta 2/3 de la pared cervical 3:Penetracion en toda la pared cervical 4: Colorante hasta la pared axial. (23).
Agente cementante	-	Material que es capaz de cubrir el espacio entre dos superficies y que mediante el mecanismo de adhesión, permitirá que ambas superficies se mantengan en contacto.	Agente de cementación es un tipo de cemento que se utiliza para unir la superficie de un diente a una restauración, como una corona.	Cualitativo dicotómica	Marca comercial	Nominal	1 = SoloCem 2 = RelyX U200

### 2.3. Población, muestra y muestreo (incluir criterios de selección)

Para el presente trabajo, la población estuvo terceras molares no vitales, maxilares y mandibulares, extraídas por motivos ortodónticos.

El cálculo del tamaño de la muestra, o tamaño muestral, se aplicó la fórmula para comparar dos medias, los datos para reemplazar en la formula, se extrajeron del estudio de Cevallos A (8).

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 * (S_1^2 + S_2^2)}{(X_1 - X_2)^2} \quad 11 = \frac{(1.96 + 0.842)^2 * (5.6169 + 5.76)}{(4.368 - 7.277)^2}$$

- n = sujetos necesarios en cada una de las muestras = 11
- Za = Valor Z correspondiente al riesgo deseado = 1.96
- Zb = Valor Z correspondiente al riesgo deseado = 0.842
- S1 = Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo 1 o de referencia = 5.6169
- S2 Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo 2 o de referencia = 5.76
- X1 = Media aritmética del grupo 1 = 4.368
- X2 = Media aritmética del grupo 1 = 7.277

Reemplazando los datos del artículo base<sup>8</sup>, se obtuvo un tamaño muestral de 11 terceras molares maxilares y mandibulares por cada grupo de estudio, en las cuales, se tallará preparaciones mesio-ocluso-distal, para restauraciones indirectas de resina.

Los criterios de selección incluyeron:

#### Criterios de inclusión

- Terceras molares maxilares y mandibulares extraídas por motivos ortodónticos.
- Terceras molares con coronas clínicas completas es decir el esmalte en su superficie oclusal, vestibular, mesial y distal, que esté integro.
- Terceras molares que no presenten caries, fisuras, hipoplasias, pigmentos, ni superficies de esmalte erosionadas o abrasivas.

#### Criterios de exclusión:

- Terceras molares con corona clínica no integra, es decir que presentan caries, fisuras, fracturas, hipoplasias, erosiones, pigmentaciones, abrasiones, erosiones, restauraciones, en sí, piezas en las que el esmalte no esté sano y completo.



## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### Método:

Observación estructurada

### Instrumento:

Ficha de recolección de datos (anexo 1)

## 2.5 Procedimiento

### a. Autorización del comité de ética

Se envió una solicitud a la dirección de la Escuela Profesional de Esrtomatología de la Universidad Privada Franklin Roosevelt de Huancayo, para solicitar el permiso de ejecución de la investigación (Anexo 2).

Posteriormente se presentó la solicitud de permiso, al encargado del centro de investigación en bioquímica clínica y molecular, para el uso del estereoscópico con aumentó 10x de la UNSCH (Anexo 3)

### b. Recolección de piezas dentarias

Se realizó la recolección de terceras molares maxilares y mandibulares extraídas por motivos ortodónticos; las cuales, fueron conservados en suero fisiológico (B/Braum 2021 Perú); y posteriormente, lavadas con una escobilla y clorhexidina al 2% (LAB Import Xpress Brasil). (Figura 1 y 2; Anexo 5)

### c. Preparación de cavidades

Se realizó cavidades de tipo Clase II de aproximadamente medidas oclusal 6 mm pared proximal 4 mm caja oclusal 2 a 3 mm que fueron talladas con una fresa de diamante troncocónica (telendetaL EIRL2019, Israel) de extremo redondeado que se cambió cada cinco cavidades utilizando una turbina (NSK pana Max china) con refrigeración constante. (Figura 3,4, 5; Anexo 6)

### d. Confección de modelos

Se tomaron modelos con silicona por adición (Zhermack elite HD 2020 Alemania) de cada una de las preparaciones, luego se vaciaron los modelos con un yeso tipo 4, se aplicó el espaciador para el cemento, luego se aplicó el aislante para resina

en cada modelo, se procederán a confeccionar las incrustaciones indirectas de resina Tetric (Ivoclar vivadent Suiza).(Figura 6, 7, 8,9, 10; Anexo 7)

e. Cementación de incrustaciones

Se cementaron las incrustaciones de resina; los cuales, han sido divididos en dos grupos:

- Grupo I: Las incrustaciones de resina serán cementadas con SoloCem (Coltene®. Alemania).
- Grupo II: Las incrustaciones de resina serán cementadas con RelyX U200 (3M®. EE UU).

Según las especificaciones del fabricante. Para esto se eliminaron impurezas de las cavidades de los dientes utilizando piedra pómez y escobillas de profilaxis luego abundante agua y secado de cavidad con papel absorbente con el fin de no desecar la dentina.

Para la realización del proceso de cementación propiamente, para los dos grupos, se trató la cara interna de cada incrustación, arenado a dos bares, para luego administrar el cemento seleccionado y finalmente, se retirarán los excedentes del material de cementación con un cepillo microbrush, se fotopolimerizará con una lámpara Elipar de una potencia de  $1470 \text{ mW/cm}^2$  (3M, EEUU), durante 30 segundos, por proximal y oclusal, luego se dejará almacenadas las piezas dentales en solución salina fisiológica (Braun Peru) por un espacio de 24 horas. (Figura 11, 12,13,14,15; anexo 8)

f. Termociclado y coloración.

Para este proceso se usó el termociclador (Applied Biosystems), de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de Ayacucho, se realizaron mil ciclos.

Para ello, la parte radicular de la pieza dentaria, se aísla con resina acrílica, exponiendo solamente la parte de la corona del diente, y luego es colocado en una solución de azul de metileno al 2% (Biopharm México), por un espacio de 24 horas. Transcurrido este periodo de tiempo, se lavaron las piezas y se secaron al aire, finalmente, con un disco diamantado provisto de un micromotor, se realizó los cortes transversales a las coronas, pasando por la parte media de las incrustaciones de ambos grupos, el corte se realizó de forma intermitente, como la forma de disipar el calor producido. (Figura 16, 17, 18, Anexo 9)

g. Evaluación de la Microfiltración

Este proceso final, incluye las observaciones a las muestras en un Microscopio Estereoscópico, con una magnificación de 10X, realizado por un operador especializado, se determina la distancia de la penetración del colorante en la interface diente- restauración, haciendo la comparación en las categoría propuestas de la siguiente manera: (Figura 19,20, 21; Anexo 10)

0: No existe filtración.

1: Penetración de hasta 1/3 de la pared cervical

2: Penetración de hasta 2/3 de la pared cervical

3: Penetración en toda la pared cervical

4: Colorante hasta la pared axial. (23).

## **2.6. Método de análisis de datos**

En el proceso de análisis estadístico de los datos, se utilizó una Computadora HP Pavilio, x 360 provisto de un procesador Intel Core i%, los registros se digitaron en una base de datos, en el programa Excel 2017, posteriormente se exportó la base de datos al Software Stata versión 17. Éste trabajo de investigación se planteó con un nivel de significancia de 0.05 y una confianza de 95%.

En el análisis univariado de la microfiltración se empleó estadígrafos como las medidas de tendencia central (media o mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar o dispersión intercuartílica). Además, se generó una nueva variable a partir de la microfiltración, la cual se clasificó en 5 categorías (No existe filtración, Penetración de hasta 1/3 de la pared gingival; Penetración de hasta 2/3 de la pared gingival; Penetración en toda la pared gingival; Colorante hasta la pared axial), el análisis de ésta nueva variable se presento mediante distribución de frecuencias (absolutas y relativas)

Para la comparación, se procedió a la comprobación del supuesto de normalidad, de comprobarse el supuesto, se procedió con la prueba paramétrica Chi2. Se asumirá diferencia significativa si el valor  $p$  es menor de 0,05.

## **2.7. Aspectos éticos**

Este trabajo de investigación, estuvo aprobada por el comité de ética de investigación de la Universidad Privada Franklin Roosevelt de Huancayo. Una vez finalizado el estudio,

las muestras biológicas y los materiales utilizados fueron eliminados por la empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos Golden E-I-R.L, que se encargaron de recoger los desechos biocontaminados. (anexo 4).

## RESULTADOS

El presente estudio comparó el grado de microfiltración marginal en incrustaciones de resina, cementadas con dos cementos resinosos duales autoadhesivos. Se trabajó con 11 especímenes por cada grupo de estudio haciendo un total de 22 especímenes.

En la tabla 1, al hacer la evaluación de la microfiltración marginal, del SoloCem en la cementación de incrustaciones con resina se observó que el 27.27% (n=3) no presenta microfiltración, un 45.45% (n=5) existe penetración hasta 1/3 de la pared gingival, un 18.1microfiltración% (n=2) existe penetración hasta 2/3 de la pared gingival y un 9.09% (n=1) existe penetración en toda la pared gingival. Se puede observar que el promedio de microfiltración presentada fue de  $0.75 \pm 0.68$  mm.

En la tabla 2, al evaluar el grado de microfiltración marginal RelyX U200 en la cementación de incrustaciones de resina se observó que el 72.73% (n=8) no presenta microfiltración, un 9.09% (n=1) existe penetración hasta 1/3 de la pared gingival y un 18.18% (n=2) existe penetración hasta 2/3 de la pared. Asimismo se muestra que el promedio de microfiltración presentada fue de  $0.36 \pm 0.55$  mm.

En la tabla 3 se observó que el cemento RelyX U200 presento filtraciones en un 27.17%, mientras que el grupo de SoloCem presento una filtración de 72.75%, al analizar la existencia de relación entre variables, se observó que si existe una diferencia estadísticamente significativa (prueba de chi 2 de person:  $p > 0.033$ ).

**Tabla N° 1:** Grado de microfiltración marginal del SoloCem en la cementación de incrustaciones de resina.

	n	%	Min - Max	Prom (D.E.)
No filtración	3	27.27		
Penetración hasta 1/3 de la pared gingival	5	45.45		
Penetración hasta 2/3 de la pared gingival	2	18.18		
Penetración de toda la pared gingival	1	9.09		
Colorante hasta la pared axial	0	0.00		
Total	11	100	0 - 2	0.75 (0.68)

n: Frecuencia Absoluta Simple

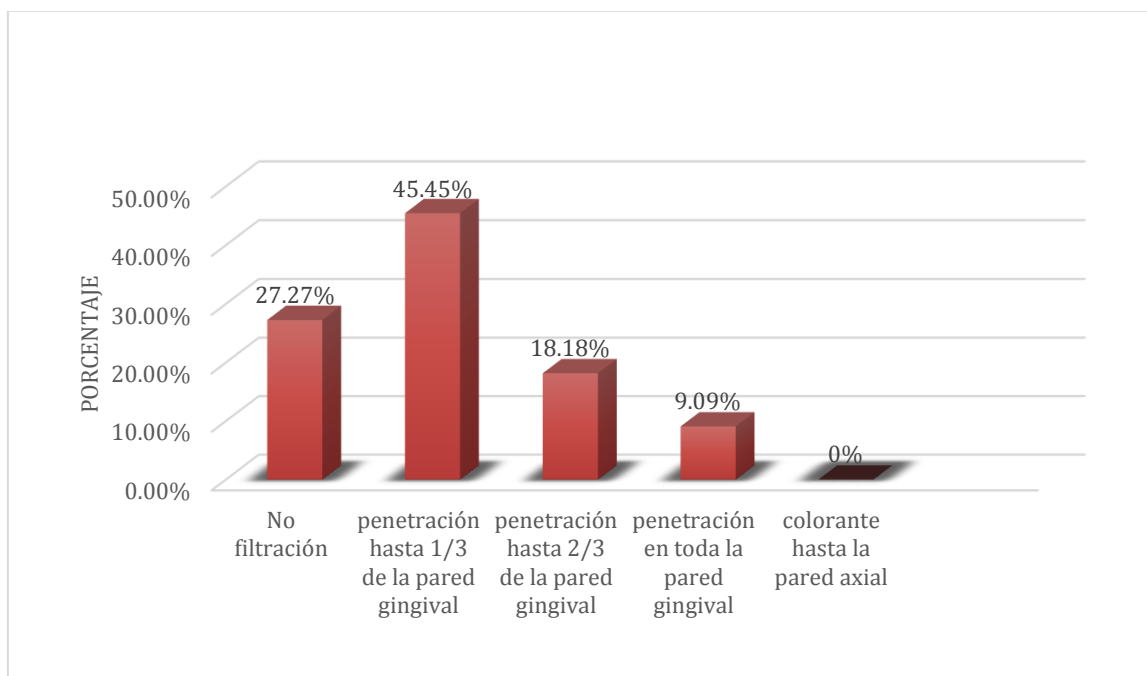
#: Frecuencia Relativa Simple

Mín: Valor Mínimo

Max: Valor Máximo

Prom: Media Aritmética

D.E.: Desviación Estándar



**Gráfico N° 1** Grado de microfiltración marginal del SoloCem en la cementación de incrustaciones de resina

**Tabla N 2:** Grado de microfiliación marginal del RelyX U200 en la cementación de incrustaciones de resina.

	n	%	Min - Max	Prom (D.E.)
No filtración	8	72.73		
Penetración hasta 1/3 de la pared gingival	1	9.09		
Penetración hasta 2/3 de la pared gingival	2	18.18		
Penetración de toda la pared gingival	0	0.00		
Colorante hasta la pared axial	0	0.00		
Total	11	100	0 - 1.5	0.36 (0.55)

n: Frecuencia Absoluta Simple

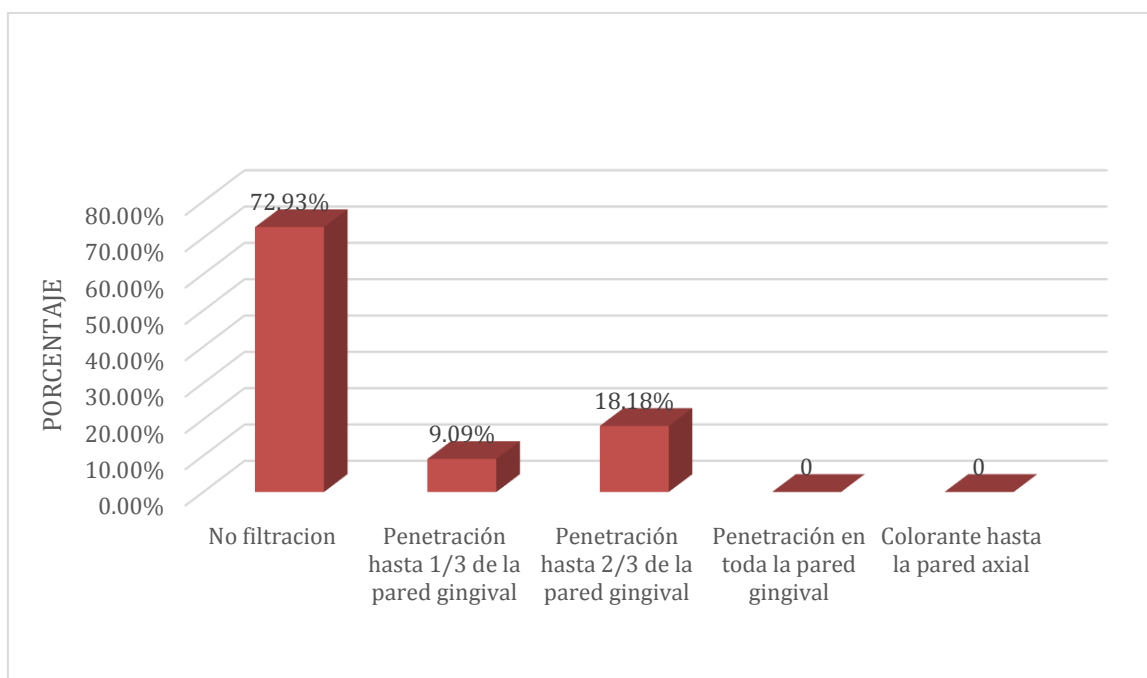
=: Frecuencia Relativa Simple

Min: Valor Mínimo

Max: Valor Máximo

Prom: Media Aritmética

D.E.: Desviación Estándar

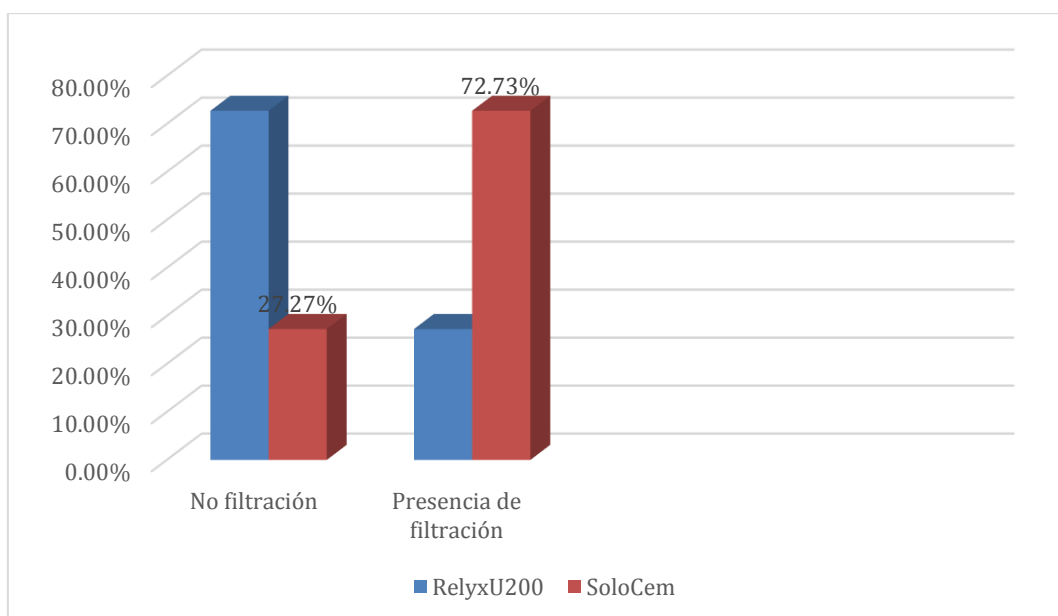


**Gráfico N° 2:** Grado de microfiliación marginal del RelyX U200 en la cementación de incrustaciones de resina.

**Tabla N° 3** Comparación de la presencia de la microfiltración marginal en incrustaciones de resina cementadas con dos cementos resinosos duales autoadhesivos a nivel marginal.

	RelyxU200 n (%)	SoloCem n (%)	valor p
No filtración	8 (72.73)	3 (27.27)	
Presencia de Filtración	3 (27.27)	8 (72.73)	0.033
Total	11 (100.0)	11 (100.0)	

Prueba chi2



**Gráfico N° 3:** Comparación de la presencia de la microfiltración marginal en incrustaciones de resina cementadas con dos cementos resinosos duales autoadhesivos, a nivel marginal.



## DISCUSIÓN:

Actualmente, no se encuentran investigaciones y estudios respecto a la comparación de microfiltraciones en preparaciones de incrustaciones de resina usando dos cementos SoloCem de coltene y RelyX™ U200 (3M ESPE), por lo que, podemos señalar que éste estudio servirá de aporte para los profesionales Odontólogos, proporcionando información y evidencias científicas detalladas de los resultados obtenidos y derivados de la presente investigación. Éste estudio, tuvo la finalidad de comparar el grado de microfiltración marginal *in vitro*, en incrustaciones de resina cementadas con dos cementos resinosos duales autoadhesivos. La muestra que se utilizó estaba compuesta de 22 especímenes, distribuidos en grupos, según el tipo de cemento asignado para su restauración.

En este estudio, la población estuvo conformada por terceros molares maxilares y mandibulares, extraídos por motivos ortodónticos, de similar manera al trabajo presentado por Javeri (6), Bucheli (7), quienes utilizaron las mismas piezas dentales para sus estudios.

De la misma forma, se presentan trabajos relacionados, donde las investigaciones se realizaron utilizando premolares maxilares y mandibulares, extraídos por motivos ortodónticos y terapéuticos como es el caso de Ramírez (4), Zaga (5), Cevalloz (8), Orellana (9), Cueva (10), Barboza (11).

La microfiltración en piezas dentales en todos los casos, se evalúa con estudios *in vitro*, y de ésta forma se determinan las propiedades de sellado de los diferentes materiales. Dentro de las técnicas operativas comúnmente utilizadas, se encuentran la microfiltración de moléculas bacterianas, quimiotrazadores, marcadores radioactivos y la difusión interna de tintes y colorantes, los cuales proporcionan una información veraz y apreciable sobre el posible comportamiento de éstos materiales ante la evaluación con microscopía electrónica (11).

En éste estudio, de manera similar a la presentada por Ramírez (4), Zaga (5), Cevalloz (8) Cueva (10) y Barboza (11), se utilizó la tinción con azul de metileno, a diferencia de Javeri (6), Bucheli (7) y Orellana (9) que usaron la coloración de violeta de genciana.

El termociclado es uno de los procedimiento que se utilizan para los estudios *in vitro*, medoto por el cual, las piezas dentarias son sometidas a cambios de temperaturas en un

aparato que simula ciclos, temperatura y tiempos de inmersión, lo que depende del investigador.

Así, Bucheli (7) realizó una cantidad elevada de ciclos (10000) para su estudio, Barboza (11) uso (3000) ciclos, en su estudio, y en esta investigación se usó una cantidad menos de (1000) ciclos, al igual que el estudio de Zaga (5), se realizó de acuerdo al criterio del encargado de laboratorio. Javeri (6) utilizó ciclos menores (500). Cevalloz (8), Cueva (10) utilizaron el termociclado, pero no especificaron la cantidad de ciclos usados. También se realizaron estudios en las cuales no se empleó el termociclado como es el caso de Ramírez (4), Orellana (9); uso una estufa de envejecimiento.

Casi todas la piezas dentales experimentadas *in vitro*, de los diferentes estudios, se evaluaron y se observaron con estereoscopios, el cual tiene la capacidad de amplificar las imágenes, y mostrar las características morfológicas en forma magnificada y tridimensional. Algunas variaciones presentadas en los trabajos precedentes fue la multiplicación de aumentos que han utilizado. Ramírez (4) y Barboza (11) utilizaron un aumento de 40x en este estudio, Zaga (5) y Orellana (9) se empleó un aumento de 10x, Javeri (6) utilizo un estereoscopio de 20x, otras investigaciones no especifican la multiplicación de aumentos que utilizaron, sin embargo se considera que utilizar un aumento alto, permite una mayor amplificación de las imágenes, y por lo tanto una apreciación mucho más exacta de la microfiltración en las piezas dentales. Por otro lado, Buchelli (7) utilizó un método diferente, el observó las piezas dentales por medio de fotografías tomadas con un lente macro de 100 mm, al igual que Cueva (10) usaron macrofotografías para evaluar el grado de microfiltración.

Los compuestos, utilizados como agentes cementantes, son los que se encargan de facilitar la unión del diente con el material de restauración, las piezas restauradas, presentan en alguna medida microfiltraciones. Para las incrustaciones realizadas con SoloCem de coltene, se presentó una mayor presencia de microfiltraciones, en 1/3 de la pared cervical, en un 45.45% (5 piezas dentales). Le sigue 2/3 de la pared gingival en un 18-18% (2 piezas dentales); a nivel de toda la pared gingival en un 9.09% (1 pieza dental) y la ausencia de filtración con un 27.27% (3 piezas dentales). Con un promedio de microfiltración de  $0.75 \pm 0.68$ mm. Estas microfiltraciones observadas con este material, pueden deberse a que no tuvieron un buen proceso de sellado en algunas piezas dentales.

Las incrustaciones cementadas con RelyX™ U200 U200 (3M ESPE) presento filtración en 2/3 de la pared gingival en un 18.18% (2 piezas dentales), 1/3 de la pared gingival en un 9.09% (1 pieza dental) y no se presentó microfíltraciones en 72.73% (8 piezas dentales), con un promedio de microfíltración de  $0.36 \pm 0.55$  mm. Este material, fue el que en sus resultados presentó menor nivel de microfíltración, por lo que se puede afirmar que tuvo un mejor proceso de sellado, en situación comparativa con el otro cemento estudiado.

Las resinas cementadas SoloCem de coltene y Relyx U200 (3M ESPE), en el margen cervical, se observaron algunos especímenes sin la presencia de microfíltraciones, esto puede deberse a que el proceso de sellado se presentó de mejor manera a nivel de ese margen. Con todos estos datos presentados, se puede inferir que en su gran parte los casos siempre se presentan con un grado de microfíltración, y son prácticamente pocos los reultados estadísticos que no presentan ninguna microfíltración.

Cevalloz (8) comparo la microfíltración en rehabilitaciones indirectas con cementos autoacondicionantes, microfíltraciones en restauraciones indirectas con cementos autoacondicionantes Relyx U200 y SoloCem, determinándose que si existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de cementos, siendo el RelyX U200 el producto que tiene el menor grado de presencia de microfíltraciones, presentando 4.368 mm de microfíltraciones, mientras que SoloCem presentó 7.277 mm de filtracion.

Se puede determinar que en este estudio también existe diferencia estadísticamente significativas, por lo tanto el RelyX U200 también presento menor grado de microfíltración con un promedio de  $0.75 \pm 0.68$ mm., imponiéndose sobre el SoloCem, ya que presento un promedio de  $0.36 \pm 0.55$  mm.

Zaga (5) evaluó Los niveles de microfíltración en incrustaciones indirectas, cementadas con cementos de tipo resinoso dual autoadhesivos, determinando que no existe diferencias estadísticamente significativas en función del proceso de microfíltración a nivel de los márgenes cervicales de las piezas dentarias. Considerando que el RelyX U200 es un material que presento menos grado de microfíltración con 55%. Se puede determinar que en este estudio el RelyX U200 también presento menor grado de microfíltración con un 72.73%, siendo este uno de los cementos indicados para las restauraciones parciales indirectas.

Bucheli (7) Utilizó un cemento resinoso, el cual fue utilizado en este estudio, en él se evaluó las microfiltraciones en incrustaciones indirectas cementadas con cementos duales de grabado total RelyX ARC, y con un cemento Autoadhesivo Relyx U200, con resina pre calentada a 55° C, al analizar los valores de las microfiltraciones, los valores más bajos se presentaron con la resina pre caslentada, luego con el cemento Relyx ARC y finalmente con el cemento Relyx U200, en el que el proceso de microfiltración fue mucho mayor. Por lo tanto, en este estudio nos indica que, para el proceso de cementación de restauraciones parciales indirectas, la resina precalentada tiene mejores resultados de sellado.

Cueva (10) evaluó la microfiltracion en restauraciones utilizando cemento resinoso dual y resina fluidificada por calentamiento, en este trabajo se determinó que existe diferencia estadística significativa entr las microfiltraciones marginales de las incrustaciones mesio-ocluso-distales, de la resina compuesta, y cementada con cemento resinoso dual y las cementadas con resina fluidificada por calentamiento, esto se determinó por evaluación de las fotografías ampliadas, percibiéndose un mejor resutado en cuanto a la presencia de microfiltraciones en las incrustaciones cementadas con resinas compuestas fluidificadas, por lo que se puede determinar que, en este estudio la cementación con el cemento resinoso dual, presento mayor filtración en comparación con la resina fluidificada por precalentamiento, que presenta menor filtración, en comparación a nuestro estudio, que el cemento Relyx U200 presenta menor filtración.

Barbosa (11) comparó el grado los niveles de microfiltración en incrustaciones Inlay, y las cementadas con resina dual de grabado total (Variolink N), y otra resina dual autoadhesiva(Multilink S), determinando que existe diferencias estadísticas significativas en los resultados, ya que se presentaron menores niveles de microfiltración en la utilización de la resina Variolink N.

Ramírez (4) comparó los grados de microfiltraciones en restauraciones utilizando resna compuesta, y usando como agente cementante la resina fotocurable precalentada 3M Filtek 250, y un cemento resinoso de activación dual Allcem, concluyendo que los valores más bajos en función a la microfiltración los obtuvo con la resina compuesta precalentada, pues existe diferencia estadística significativa al realizarse la comparación con el cemento resinoso de activación dual de la marca Allcem este estudio nos demuestra que la manera más adecuada entre estos dos tipos de cemento es realizarla la cementación con la resina

fotocurable precalentada de la marca 3M Filtek 250, determinando que en esta investigación también existe diferencia estadísticamente significativas, donde la microfiltración si tiene relación con el tipo de cemento.

Jaberi (6) realizó un estudio en el cual comparó los niveles de microfiltración en incrustaciones con resina compuesta, utilizando dos cementos autoadhesivos para su cementación el RelyX-Arc (control) y RelyX-Unicem, obteniendo diferencias significativas ya que la microfiltración cervical fue mayor en la cementación donde se usó RelyX-Unicem este estudio concluye recomendando el uso del cemento autoadhesivo RelyX-Arc (control) en cementación de incrustaciones de resina compuesta, Se puede determinar que en este estudio también existe diferencia estadísticamente significativas.

Orellana (10), realizo un estudio, donde mide el grado de microfiltración entre el cemento Relyx U200 y el soloCem, se determinó que el menor grado de microfiltración se dio en las incrustaciones cementadas con el cemento de resina adhesivo RelyxU200 concluyendo que si existe una diferencia significativa.

## CONCLUSIONES

1. La cementación con el cemento resinoso autoadhesivo SoloCem de coltene en incrustaciones de resina, presentaron microfiltraciones en un 72.72%, con un promedio de microfiltración de  $0.75 \pm 0.68$  mm.
2. La cementación con el cemento resinoso autoadhesivo RelyX U200 (3M ESPE) en incrustaciones de resina, presentaron microfiltraciones en un 27.27%, con un promedio de microfiltración de  $0.36 \pm 0.55$  mm.
3. La cementación con los cementos reinosos duales autoadhesivos SoloCem y RelyX U200, presentaron diferencia significativa, en función a la microfiltración a nivel del margen cervical.

## **RECOMENDACIONES:**

- Se sugiere realizar estudios con los mismos cementos autoacondicionantes usados en el presente trabajo para evaluar otras características como resistencia mecánica y adhesiva en restauraciones parciales indirectas, para así poder colaborar con este estudio y la información para los profesionales de la salud bucal.
- Se recomienda seguir el protocolo de cementación de cada producto según lo establecido por el fabricante para lograr un buen sellado marginal y evitar la filtración.
- Para futuras investigaciones se recomienda analizar otros cementos autoacondicionantes que se encuentran en el mercado, también contar con un número mayor de muestras y usar otros productos de pigmentación.
- Con los datos obtenidos en esta investigación, el cemento autoacondicionante RelyX U200 es el indicado para la cementación de restauraciones indirectas ya que fue el cemento que presentó menor grado de microfiltración.

## REFERENCIAS:

1. Gupta A, et al. Evaluation of microleakage with total etch, self-etch and universal adhesive systems in class V restorations: An in vitro study. *J Clin diagnostic Res.* 2017; 11(4):53–6.
2. Abad-Coronel C, Naranjo B, Valdiviezo P. Adhesive Systems Used in Indirect Restorations Cementation: Review of the Literature. *Dent. J.* 2019; 7(71): 1-18.
3. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, Dorigo DS. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater.* 2008; 24(1):90-101.
4. Ramírez G. Microfiltración in vitro en incrustaciones de resina compuesta empleando resina fotocurable precalentada y cemento resinoso dual autoadhesivo como agente de cementación [Tesis]. Trujillo- Perú: Universidad Privada Antenor Orrego 2018.
5. Zaga CJ, López AI. Microfiltración en restauraciones parciales indirectas cementadas con cementos resinosos duales autoadhesivos *Rev Cient Odontol.* 2019; 7(2):33–41.
6. Cueva LA, Mendoza RL, Jesús EJ, Roque MA. Estudio in vitro de microfiltración marginal en restauraciones indirectas cementadas con cemento dual y resinas fluidificadas por precalentamiento. *Visionarios en Cienc y Tecnol.* 2020; 5(2):92–8.
7. Jaberi Z, Kalantar M. Microleakage of two self-adhesive cements in the enamel and dentin after 24 hours and two months. *J Dent (Tehran).* 2014; 11(4):418–27.
8. Bucheli M. Evaluación de la microfiltración en restauraciones indirectas cementadas con resina precalentada, cemento de grabado total y un agente auto adhesivo [Tesis]. Quito-Ecuador: Universidad San Francisco de Quito; 2017.



9. Cevallos A. Microfiltración en restauraciones indirectas con cementos autoacondicionantes U200 y SOLOCEM [Tesis]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil;2019.
10. Orellana M, Suárez J, Romero D. Microfiltración entre cemento adhesivo y autoadhesivo en incrustaciones de resina. *Dom Cien.* 2017; 3(2):463–82.
11. Barbosa A, Espinosa C, Ortiz Y, Cuellar MA, Parra DY. Microfiltración en incrustaciones inlay en disilicato de litio técnica inyectada con dos tipos de cementos resinosos. *J Odont Col.* 2016; 9(17):8-16.
12. Arguello R, Guerrero J, Celis L. Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos con diferentes solventes. *Rev Odont Mex.* 2012; 16(3):188-92.
13. Mali PA, Deshpande S, Singh A. Microleakage of restorative materials: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2006; 24(1):15-8.
14. Kalmowicz J, Phebus JG, Owens BM, Johnson WW, King GT. Microleakage of Class I and II composite resin restorations using a sonic-resin placement system. *Oper Dent.* 2015;40(6):653–61
15. Ferracane JL, Stansbury JW, Burke JT. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehab.* 2011; 38(4):295-314.
16. Stamataco C, DDS, F.S J. cementation of indirect-restorations anoverview of resin cements. *Compend Contin Educ Dent.* 2013; 34(1):1–9.
17. Simon JF, Darnell LA. Considerations for proper selection of dental cements. *Compend Contin Educ Dent.* 2012; 33(1):28-36.

18. Attar N, Tam LE, McComb D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. *J Prosthet Dent.* 2003; 89(2):127–34.
19. Berkman M, Tuncer S, Tekçe N, Karabay F, Demirci M. Microtensile Bond Strength Between Self-Adhesive Resin Cements and Resin Based Ceramic CAD/CAM Block. *Odovtos Int J Dent Sci.* 2020; 1(23):215–24.
20. Sosa B. Cementos resinosos [tesis]. Lima-Perú. Universidad Cayetano Heredia; 2020.
21. Camacho J. Análisis in vitro comparativo de la resistencia a la tracción entre cementos de ionómero de vidrio, RelyX u200 y RelyX Arc, en 30 coronas de zirconio sobre piezas dentarias extraídas [tesis]. Quito-Ecuador: Universidad central de Ecuador;2016.
22. Camacho A. Sellado marginal de las restauraciones indirectas del sector posterior cementadas con sistema Paracore y Solocem [tesis]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil ;2020.
23. Gómez S, Miguel A, Macorra García J. Estudio de la microfiltración: modificación a un método. *Av Odontoestomatol.* 1997;13(4):265–71

**ANEXOS**

**ANEXO N° 1**

**Ficha de recolección de datos**

CEMENTO	SOLOCEM		RELYX U200	
	PIEZAS DENTARIAS	VALORES 0-4	MILÍMETROS	VALORES 0-4
1	2	1 mm	0	0 mm
2	1	0.5 mm	0	0 mm
3	0	0.5 mm	0	0 mm
4	1	0.5 mm	2	1 mm
5	0	0 mm	0	0 mm
6	0	0 mm	0	0 mm
7	3	2 mm	2	0.5 mm
8	1	0.75 mm	0	1.5 mm
9	1	0.5 mm	0	0 mm
10	2	2 mm	1	0 mm
11	1	0.5 mm	1	1 mm

## ANEXO N°2

### Autorización del comité de ética



LICENCIADA POR SUNEDU

RESOLUCIÓN N° 078-2019-SUNEDUCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO  
FRANKLIN ROOSEVELT  
DECANATO

RESOLUCIÓN N° 1215-2021-UPHFR-FCS-D  
03 DE SETIEMBRE DEL 2021

1

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

#### VISTO:

El Reglamento de Grados y Títulos aprobado con Res. N°143-2014-UPHFR-CG, del 18 de junio del 2014. El documento S/N de fecha 03 de setiembre del 2021, sobre solicitud de **APROBACIÓN E INSCRIPCIÓN DE PROYECTO DE TESIS**, presentado por el Director de la Escuela Profesional de **ESTOMATOLOGÍA**, el Acta de Consejo de Facultad de Ciencias de la Salud con fecha 03 de setiembre del 2021 y demás documentos adjuntos:

#### CONSIDERANDO:

Que, los estudiantes: **ALMENDRA YURINA CUYA CONDORI** y **YOHUL MARDONIO RUA GUILLEN**, han presentado el proyecto de tesis titulado: **MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN INCRUSTACIONES DE RESINA CEMENTADAS CON DOS CEMENTOS RESINOSOS DUALES AUTOADHESIVOS: ESTUDIO IN VITRO**, para optar el Título Profesional de **CIRUJANO DENTISTA**.

Que, mediante INFORME N° 002-2021-DECA-UPH-FR, de fecha 25 de julio del 2021, la docente asesora, **DRA. DIANA CASTILLO ANDAMAYO**, emite informe favorable y da por **APROBADO** el mencionado proyecto sugiriendo su ejecución.

Que, mediante OFICIO N° 526- 2021- EPE- UPHFR, de fecha 03 de setiembre de 2021, El Director de la Escuela Profesional de **ESTOMATOLOGÍA** de la Facultad de Ciencias de la Salud, informa que el Proyecto de tesis indicado líneas arriba ha sido **APROBADO** por la docente asesora, **DRA. DIANA CASTILLO ANDAMAYO**, remitiéndose el expediente al Consejo de Facultad de Ciencias de la Salud, solicitando la Aprobación e Inscripción del Proyecto en cumplimiento al Art. 34 del Reglamento de Grados y títulos de la UPHFR.

Estando a los considerandos expuestos anteriormente, en uso de las atribuciones y autonomía universitaria que le confiere el Artículo 18 de la constitución Política del Estado, la Ley Universitaria N°30220, el Estatuto de la UPHFR, el Reglamento General de Grados y Títulos ART. 34 y demás disposiciones legales vigentes,

#### RESUELVE:

**PRIMERO:** **APROBAR E INSCRIBIR** el Proyecto de tesis titulado: **MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN INCRUSTACIONES DE RESINA CEMENTADAS CON DOS CEMENTOS RESINOSOS DUALES AUTOADHESIVOS: ESTUDIO IN VITRO**, presentado por los estudiantes: **ALMENDRA YURINA CUYA CONDORI** y **YOHUL MARDONIO RUA GUILLEN**, egresados de la Escuela Profesional de **ESTOMATOLOGÍA** de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UPHFR.

**SEGUNDO:** **ESTABLECER**, de acuerdo al Art. 29° del Reglamento de Grados y Títulos de la UPHFR, la **VIGENCIA** de 3 años calendario para la ejecución del proyecto, a partir de la fecha de inscripción.

**TERCERO:** **HACER DE CONOCIMIENTO**, la presente Resolución a las instancias correspondientes para los fines pertinentes.

**REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE.**





*Benjamino Z. Ortiz Espinoza*  
Benjamino Z. Ortiz Espinoza  
DECANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO  
FRANKLIN ROOSEVELT

CC: [registro.universidad](#)  
INP: 002  
ASINCR: 01  
ESTOMATOLOGIA: 01  
ARCHEVO: 01

## ANEXO N° 3

### Constancia de permiso para el uso del laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOQUÍMICA CLÍNICA Y MOLECULAR

---

El que suscribe, responsable del "Centro de Investigación en Bioquímica Clínica y Molecular", de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, otorga la presente:


**AUTORIZACIÓN a los:**

**Bach. Almendra Yurina Cuya Condori**, identificada con DNI 70842072 y **Bach. Yohul Mardonio Rúa Guillen**, identificado con DNI 70283059, para que puedan hacer uso de los siguientes equipos:

- 1.-ESTEREOSCOPIO ÓPTICO TRINOCULAR DIGITAL (OLYMPUS)
- 2.-TERMOCICLADOR REAL TIME DIGITAL (APPLIED BIOSYSTEM)

Quienes realizarán las lecturas y fotografías de los cortes dentales para el desarrollo de la tesis titulada: **"MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN INCRUSTACIONES DE RESINA CEMENTADAS CON DOS CEMENTOS RESINOSOS DUALES AUTOADHESIVOS: ESTUDIO IN VITRO"**, asesorada por el Cirujano Dentista Javier Zaga Bendezú, quienes trabajarán bajo mi supervisión

Ayacucho 04 de agosto de 2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
**HUGO RODOLFO LIMA MOLERO**  
DOCENTE

## ANEXO N° 4

### Constancia de manejo de residuos Solidos

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

AYACUCHO 18 DE MAYO DEL 2021

OFICIO N° RSH006-2021-ZCD/ZAGA CLINICA DENTAL

Señor:

PARA: DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD AYACUCHO – DIRESA

RUC: 20181079968

DIRECCIÓN: URBANIZACION MARISCAL CACERES MZA "L" LTE.1-2 AYACUCHO HUAMANGA – AYACUCHO

GENERADOR: ZAGA CLÍNICA DENTAL

GERENTE GENERAL:

ZAGA BENDEZÚ JAVIER CLETO

RUC: 20534309881

JR. TEODORO JAUREGUI N°125 – DIST- ANDRES AVELINO CACERES DORREGARAY - AYACUCHO

#### PRESENTE

Asunto: Entrega de manifiesto de manejo RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS – peligrosos bio-contaminantes.

Referencia: MANIFIESTO AUTORIDAD COMPETENTE – CORRESPONDIENTE AL 03-2021

Adjunto : MANIFIESTO

De mi mayor consideración

Me dirijo a usted, para informarle sobre el envío de los residuos sólidos hospitalarios – peligrosos bio-contaminados con la EMPRESA DE SERVICIOS MULTIPLES GOLDEN WORLD BUSSINES S.A a la planta de tratamiento y relleno de seguridad HUATIQUIMER, ubicado en la quebrada CRUZ DE LAZARO – SECTOR LOMAS DE HUATIANA KM 5.5 Del Distrito de Chincha, Departamento de Ica – Administrado por la Empresa TOWER AND TOWER S.A.

Sin otro en particular, les reitero mis saludos.

Atentamente,

  
JAVIER C. ZAGA BENDEZÚ  
GERENTE



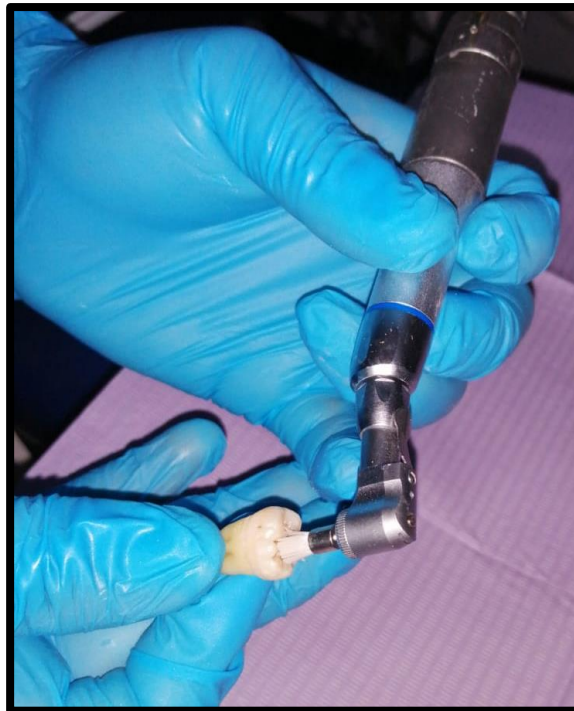


## ANEXO 5

### Ejecución del proyecto de investigación



**Figura 1.** Recolección de las terceras molares.



**Figura 2.** Limpieza de pieza dentaria.

## ANEXO N° 6



**Figura 3.** Tallado de la pieza dentaria.



**Figura 4.** Calibración



**Figura 5.** Piezas dentarias talladas para la incrustación



ANEXO N° 7

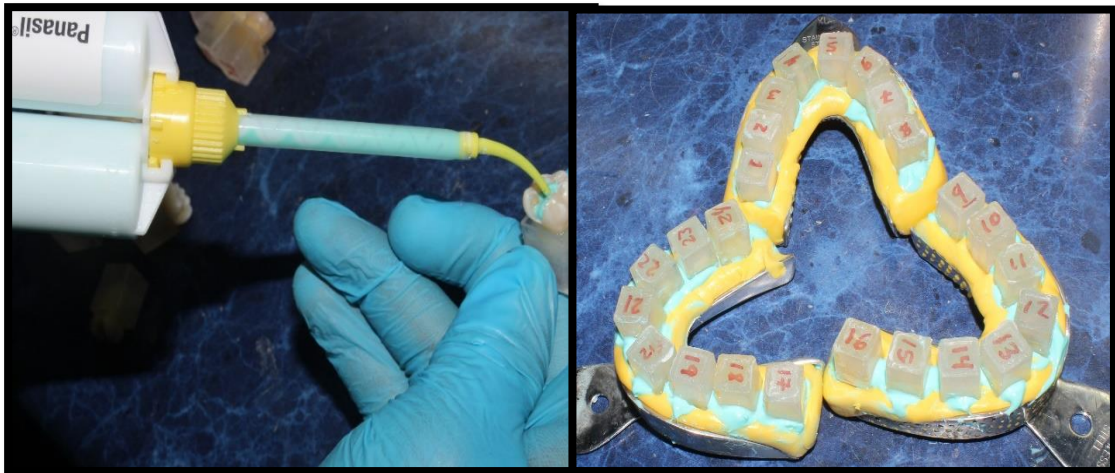


Figura 6. Toma de impresión con silicona de adición.



Figura 7. Vaciado con yeso tipo IV



Figura 8. Aplicación del espaciador para el cemento.



**Figura 9.** Aplicación del aislante para resina.



**Figura 10.** Confección de las incrustaciones de resina.

## ANEXO N° 8



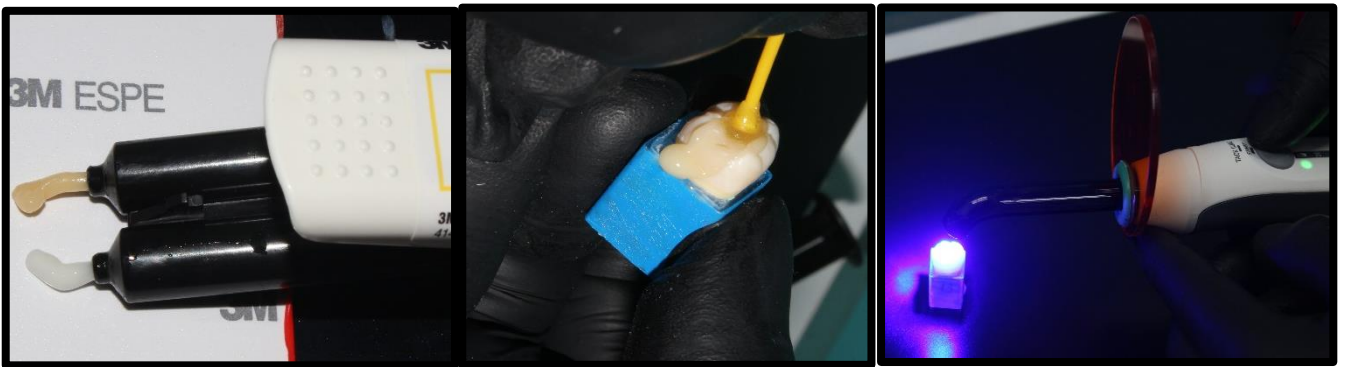
**Figura 11.** Eliminación de impurezas de la cavidad del diente utilizando piedra pómez y escobillas de profilaxis.



**Figura 12.** Arenado a 2 bares de la cara interna de la incrustación.



**Figura 13.** Incrustaciones de resina cementadas con SoloCem



**Figura 14.** Incrustaciones de resina cementadas con RelyX U200

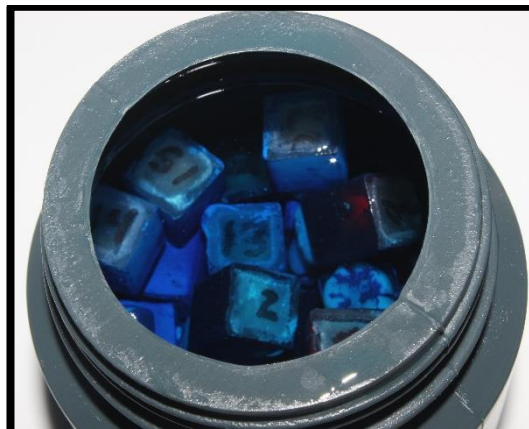


**Figura 15.** Incrustaciones de resina cementadas por grupos soloCem y Relyx U200.

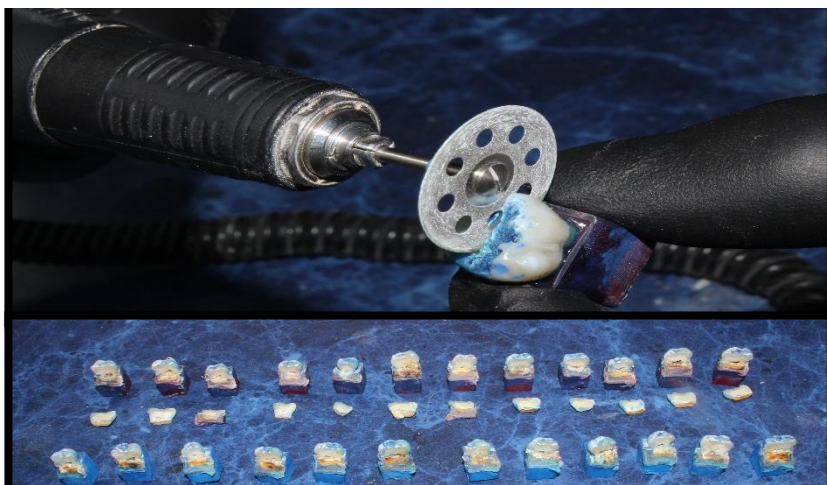
## ANEXO N° 9



**Figura 16.** Termociclado a mil ciclos.

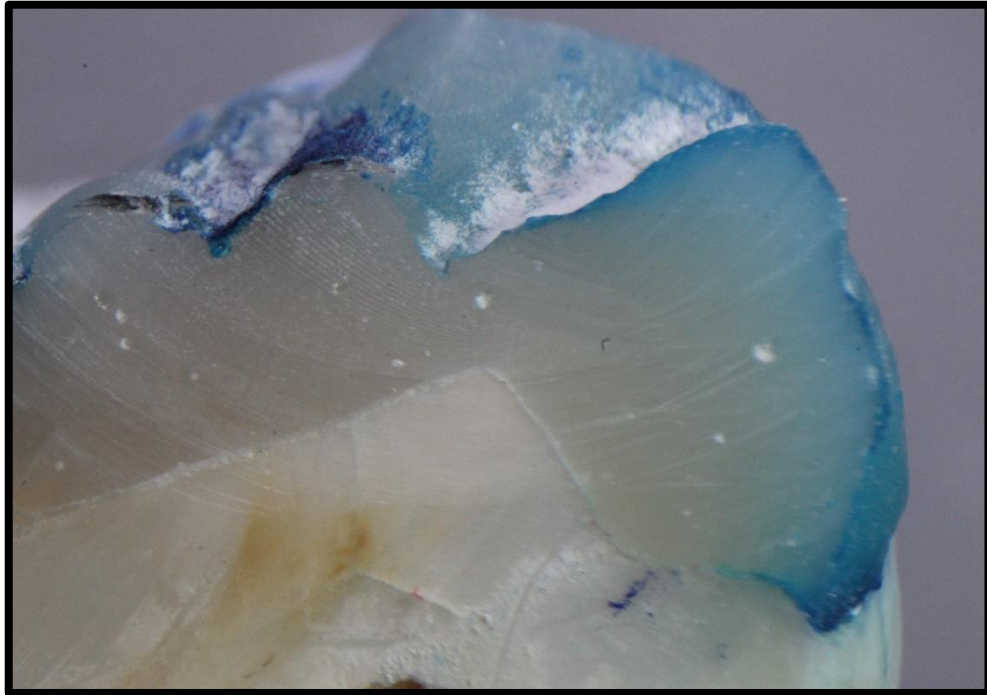


**Figura 17.** Incrustaciones sumergidas en el Azul de Metileno al 1%

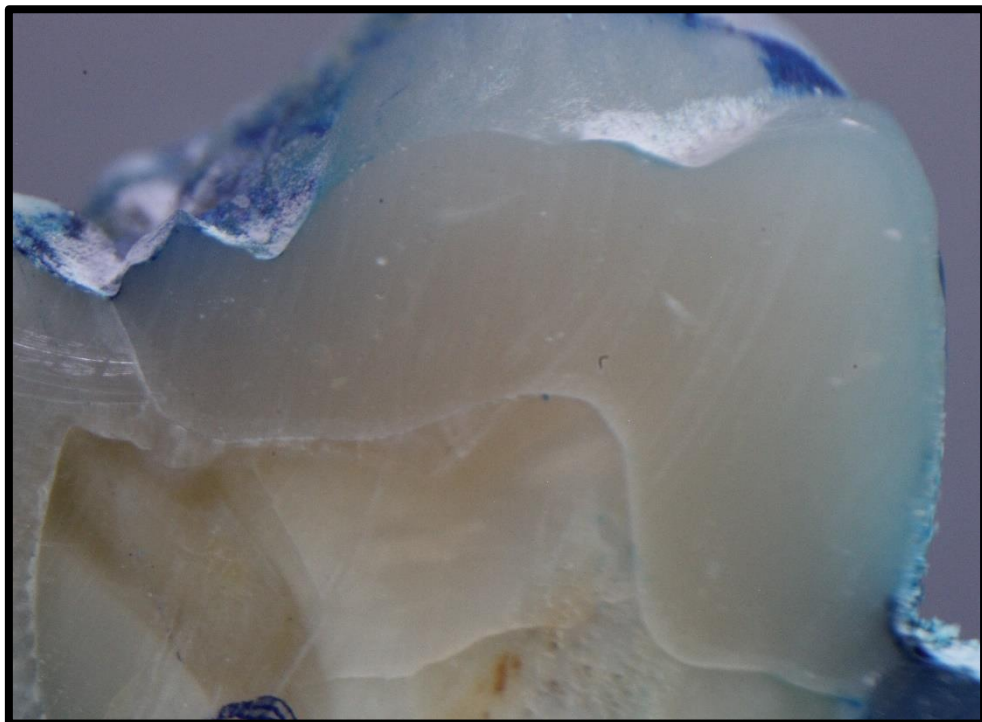


**Figura 18.** Corte transversal por la parte media a las coronas de las muestras.

**ANEXO N° 10**



**Figura 19.** Microfiltración del cemento SoloCem de coltene.



**Figura 20.** Microfiltración del cemento RelyX U200.



**Figura 21.** Visita al laboratorio para visualizar las muestras.

