



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**PIGMENTACIÓN POR EXPOSICIÓN DE CAFÉ EN DOS TIPOS DE
IONÓMERO DE VIDRIO FOTOCURABLES EN RESTAURACIONES
CERVICALES. IN VITRO**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADA POR

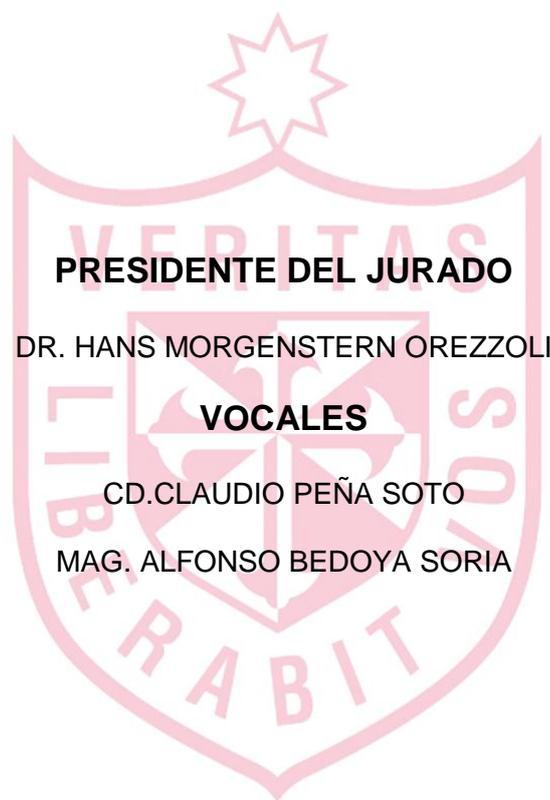
CHRISTIAN ALFONSO MIRANDA GARCÍA

LIMA - PERÚ

2012



**PIGMENTACIÓN POR EXPOSICIÓN DE CAFÉ EN DOS TIPOS DE
IONÓMERO DE VIDRIO FOTOCURABLES EN RESTAURACIONES
CERVICALES. IN VITRO**



PRESIDENTE DEL JURADO

DR. HANS MORGENSTERN OREZZOLI

VOCALES

CD.CLAUDIO PEÑA SOTO

MAG. ALFONSO BEDOYA SORIA

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo primero, a DIOS y a la VIRGEN DE FATIMA de quien soy creyente, porque me dieron la FORTALEZA que necesitaba en los momentos que me sentía vencido ante las adversidades, por mantenerme siempre con FE y ESPERANZA para continuar con lo que me había trazado, terminar mi proyecto, además, por no dejarme solo que este largo camino y encontrar personas que me brindaron su apoyo incondicional.

A mis padres, Moisés y Rosa, pilares fundamentales en mi vida, que han velado por mi bienestar y educación en todo momento, sin ellos, jamás hubiese podido alcanzar mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su tenacidad, fortaleza y lucha constante por hacer de mí el mejor.

Mil palabras no bastarían para agradecerles todo lo que han tenido que dejar de hacer por apoyarme, por su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, los amo.

A mis hermanas, Yanina y Carla, por estar siempre dispuestas a ayudarme.

A mi abuelita Nora, por sus deseos, por acordarse de mí en sus oraciones y poder contar siempre contigo para lo que fuera, también va por ti Norita.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo sincero.

AGRADECIMIENTO

Cuando comencé a escribir los agradecimientos pensé que por descuido podía dejar a alguien importante fuera de la mención, por eso desde ya pido las disculpas correspondientes en caso de que suceda.

Quisiera volver agradecer a DIOS a la VIRGEN DE FATIMA y a mis PADRES, porque por ellos soy lo que soy ahora.

Al Mag.CD. Alfonso Bedoya Soria, por su ayuda inconmensurable, por sus consejos e infinita paciencia, por asumir mi asesoría con compromiso, no habiendo sido posible la elaboración de esta tesis sin su guía.

A todos mis amigos, en especial a Cinthia Arteaga y Marco Meléndez quienes me brindaron un poco de su tiempo, me extendieron su mano en momentos difíciles y colaboraron de forma desinteresada en la culminación del proyecto, sobre todo tu Marco, por apoyarme en todo momento.

Quisiera darles las gracias a todos los doctores de la Universidad San Martín de Porres que me formaron e hicieron de mí un buen profesional y sobre todo una mejor persona.

Y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo.

INDICE

RESUMEN	- 01 -
ABSTRACT	- 02 -
INTRODUCCIÓN	- 03 -
• Planteamiento del Problema	- 03 -
• Objetivos	- 04 -
• Antecedentes	- 05 -
• Hipótesis y Variables	- 20 -
• Marco Teórico	- 20 -
MATERIAL Y MÉTODOS	- 39 -
RESULTADOS	- 46 -
DISCUSIÓN	- 52 -
CONCLUSIONES	- 57 -
RECOMENDACIONES	- 58 -
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 59 -
ANEXOS	

RESUMEN

Objetivo: El propósito del presente estudio fue evaluar, la pigmentación que ocurre en las restauraciones realizadas a nivel cervical del diente, utilizando dos cementos de ionómero de vidrio fotocurable, al ser expuestos a soluciones de café, a las 24 horas y a los 7 días.

Metodología: se tomó para esto una muestra de 40 premolares en buen estado de conservación, realizándole a todas las piezas dentales cavidades de clase V, para luego ser obturadas con los respectivos cementos, y dividir las en dos grupos: 20 premolares para el cemento FUJI II LC (GC Corporation), y 20 premolares para el cemento VITREMER core Buildup/Restorative (3M Espe), los cuales fueron sumergidos en soluciones de café para ser evaluados a las 24 horas y luego a los 7 días.

Resultados: Para el FUJI II LC, 6 muestras mantuvieron su color inicial luego de ser expuestas al café por 24 horas y a los 7 días todas las muestras se pigmentaron, de las cuales 13 especímenes aumentaron en 2 su valor y solo 5 muestras alcanzaron el valor más alto, el color 5M2 de la escala Vita 3D Master. Para el VITREMER todos los especímenes se pigmentaron luego de ser expuestos al café durante las primeras 24 horas, donde, 7 muestras cambiaron solo en intensidad y las restantes alcanzaron un valor de 3. Mientras que a los 7 días el 95 % de las muestras alcanzaron los valores más altos de brillo o valor.

Finalmente se encontró que existen diferencias estadísticas significativas entre ambos cementos durante los periodos de exposición ($p < 0.05$)

Conclusiones: El café es un factor extrínseco importante en la pigmentación de las restauraciones estéticas, siendo el ionómero FUJI II LC quien presentó menor pigmentación que el ionómero VITREMER, en los dos periodos de tiempo.

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to assess pigmentation occurred restorations made at the cervical level of the tooth, using two glass ionomer cements light cure when exposed to solutions of coffee, at 24 hours and 7 days.

Methodology: This was taken for a sample of 40 premolars in good condition, realizing you to all the teeth class V cavities, then be sealed with the respective cements, and divide them into two groups: 20 premolars for cement FUJI II LC (GC Corporation), and 20 premolars for cement VITREMER core Buildup / Restorative (3M Espe), which were immersed in coffee solutions to be evaluated at 24 hours and then at 7 days.

Results: For the FUJI II LC, 6 samples maintained their initial color after being exposed to the cafe for 24 hours and 7 days all samples were pigmented, of which 13 specimens increased 2 value and only 5 samples reached the value higher color scale 5M2 Vita 3D Master. For VITREMER all pigmented specimens after exposure to coffee during the first 24 hours, where 7 samples changed only in intensity and the other reached a value of 3. While at 7 days 95% of the samples reached the highest values of brightness or value. Finally, we found statistically significant differences between both cements during periods of exposure ($p < 0.05$).

Conclusions: Coffee is an important extrinsic factor in the pigmentation of the restorations, with the ionomer FUJI II LC who presented less pigmented than the ionomer VITREMER in both periods.

INTRODUCCIÓN

- **Planteamiento del Problema**

Hasta hace pocos años, se venía utilizando la amalgama como principal material de restauración en el sector posterior, e inclusive en cavidades cervicales, pero debido a los avances y mejoras de muchos materiales de restauración estéticos, es que se le está dejando de usar. Hoy en día, hay diversos materiales de restauración estéticos que se utilizan para la obturación de cavidades cervicales, y entre ellos están los cementos de ionómero de vidrio modificados, que brindan óptimos resultados, pero que debido a la excesiva ingesta de algunas bebidas pigmentantes, estas tienden a cambiar la coloración de dichas restauraciones.

En la actualidad debido al ritmo de vida, muchas personas ingieren café por costumbre a diversas horas del día, conllevando esta ingesta continua a una posible descoloración de las restauraciones estéticas realizadas. Debido a esto el odontólogo de práctica general, necesita conocer qué cementos de ionómero de vidrio sufren menos cambios de coloración frente a la ingesta continua del café.

Es por eso que algunos autores como Ortiz, evaluaron el cambio de coloración del cemento ionómero de vidrio VITREMER, determinando que ya existen cambios significativos de coloración a las 24 horas después de exponerlos a bebidas pigmentantes, por otro lado en un estudio realizado por Bagheri, evaluando el FUJI II LC mostró que este cemento es susceptible a teñirse con cualquier bebida colorante, sin embargo en un estudio más reciente realizado por el mismo autor demostró que dichas bebidas no producen pigmentaciones apreciables en el FUJI II LC.

En base a la inquietud expuesta proponemos el presente estudio que nos permitirá responder a la siguiente pregunta:

¿Cuál cemento de ionómero de vidrio fotocurable: VITREMER o FUJI II LC, utilizado en restauraciones cervicales se pigmentara más frente a la ingesta de café?

• **Objetivos**

➤ **Objetivo General**

Determinar cual de los dos ionómeros de vidrio fotocurables presenta mayor pigmentación luego de ser expuestos al café. In vitro

➤ **Objetivo Específico**

-Determinar la presencia de pigmentación del cemento ionómero de vidrio fotocurable VITREMER en restauraciones cervicales, al ser expuesto a una solución de café a 24 horas y 7 días.

-Determinar la presencia de pigmentación del cemento ionómero de vidrio fotocurable FUJI II LC en restauraciones cervicales, al ser expuesto a una solución de café a 24 horas y 7 días.

-Comparar los resultados obtenidos con los dos cementos ionómeros de vidrio fotocurables después de la exposición al café.

➤ **Justificación de la Investigación**

La presente investigación es de gran importancia en odontología, debido a que el café es una bebida consumida por la mayoría de personas, ocasionando la aparición de pigmentaciones no solo en sus dientes, sino en sus restauraciones e incluso en sus prótesis dentales, convirtiéndose estos, en factores indeseables para la estética dental. Además, este estudio aportará información que será de gran utilidad para la comunidad odontológica, debido al uso que en la actualidad

se le da al cemento ionómero de vidrio fotocurable, de tal manera que el dentista pueda elegir entre los diversos ionómeros que hay en el mercado, y así colaborar con los profesionales a que obtengan buenos resultados en sus tratamientos.

• **Antecedentes**

Um Ch, et al.(1991) Empleó materiales para carillas a base de resinas exponiendo dos de activación por luz fotocurando a 5mm, y tres resinas de polimerización por calor, al café hervido, al café filtrado o al té a 50° C, durante 0,5, 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 1000 horas, después de eliminar la solución de tinción, las muestras fueron lavadas y cepilladas con agua y jabón para luego evaluar la estabilidad del color. Además se sumergieron en agua destilada y se colocaron en la sombra a 37° Centígrados, siendo evaluados durante 4 meses.

El Dentacolor uno de los materiales para carillas de activación por luz, experimentó descoloración intrínseca durante la inmersión a largo plazo tanto en agua destilada como en las soluciones de manchado. La descoloración de los otros materiales por el té era principalmente debido a la adsorción superficial de los colorantes. El manchado producido por el café fue debido a la adsorción y además absorción de los colorantes por dos de los materiales investigados. Esta absorción y penetración de colorantes dentro de la fase orgánica del material para carillas fue probablemente debido a la compatibilidad del polímero con el colorante amarillo del café.¹

Khokhar Z, et al. (1991) El propósito del estudio fue evaluar la estabilidad del color de diferentes resinas compuestas de uso en el laboratorio dental, se fabricaron 26 especímenes en las resinas Dentacolor, VisioGem, Brilliant D.I. y Concept. Las mediciones de color se tomaron al inicio del estudio 6, 12, 24 y 48 horas, luego las muestras fueron sumergidas en clorhexidina, café, y té

mostrando un aumento de cambio de color de 6 a 48 horas. El café y el té mancharon los materiales evaluados, siendo este último el que manchó más, mientras que las muestras sumergidas en agua destilada como control, no mostraron cambios perceptibles al ojo humano. La adición de la clorhexidina y de la saliva aumentó el manchado cuando se usó té. La mayoría de las manchas fueron superficiales y pudieron ser removidas con una higiene oral regular. Las muestras con resina Brilliant mostraron la máxima decoloración y las muestras con resina Concept fueron las que presentaron la menor decoloración. ²

Ibrahim M, et al. (2009) Realizó un estudio con la resina compuesta Amaris, la cual se afirma que tiene efecto hidrofóbico, que minimiza el consumo de tinte. Este estudio consiste en investigar la estabilidad del Amaris en comparación con Filtek Z250 en solución de café. Sesenta discos de las resinas compuestas Filtek Z250 (3M ESPE) y Amaris (Voco) con un diámetro de 5mm. y 2mm. de profundidad fueron confeccionados y se seccionaron con un cortador de tejidos duros (Exakt, Japón). Las superficies de las muestras fueron pulidas con discos Sof-Lex antes de que cada grupo de las muestras fuera sumergida en la solución de café frío. Las muestras se mantuvieron en la solución durante 4 días a 37°C y evaluadas en el período de 2 horas, 1, 2, 3 y 4 días, para simular el periodo de exposición permanente, lo que en la vida real podrían ser semanas o meses dependiendo la ingesta. Después de cada periodo, los discos de cada grupo se retiraron para ser lavados y secados con papel, antes de la medición del color. La tinción se evaluó visualmente por dos investigadores y fue registrada utilizando el índice de manchado de Lobene (1968), y la calificación fue asignada acorde a los resultados obtenidos. Los cambios de color de ambos grupos no fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) para el período de 2 horas, 1 día, 2 días,

3 días y 4 días. Todas las muestras se colocaron en agua destilada como medida de referencia.

Todos los grupos mostraron los valores de puntuación aumentados gradualmente con el tiempo. Y ambas resinas compuestas mostraron tener una estabilidad de color similar en soluciones de café.³

Scotti R, et al.(1997) Este estudio hizo una evaluación comparativa in vitro de la variación del color de cuatro tipos de resina acrílica para provisionales en prótesis fija, el cual fue determinado utilizando un espectrofotómetro computarizado, antes y después de 20 y 30 días de la inmersión en cuatro soluciones que manchaban. Las cuatro resinas acrílicas usadas para las restauraciones provisionales fijas fueron: ColdPac, Trim, Protemp, y Mixacryl II; 32 especímenes, para cada resina fueron divididos en cuatro subgrupos de ocho elementos, sumergidos en las cuatro soluciones que manchaban (saliva sintética, saliva sintética y té, saliva sintética y café, y saliva sintética y clorhexidina al 0.12% en solución de agua), y después colocados en cuatro baños termostáticos en 37° Centígrados +/- 1° C. Todos los especímenes fueron medidos para cada resina antes de la inmersión. Después de 20 y 30 días, los especímenes fueron analizados por espectrofotómetro computarizado y comparados. La menor inestabilidad del color se encontró en las soluciones de saliva y en saliva con té que en las otras dos soluciones. La solución de saliva sintética y café produjo el mayor oscurecimiento de las resinas acrílicas.

Todas las soluciones oscurecieron todos los materiales. Solamente el ColdPac tuvo un color estable en todas las soluciones que manchaban, mientras las otras mostraron cambios de color en las diversas soluciones.⁴

Polyzois GL, et al. (1999) Investigaron la estabilidad de color de diferentes rellenos directos para dentaduras. Para este estudio utilizaron materiales de curado por luz y curado dual. Cinco diferentes tipos de relleno para dentadura fueron evaluados después de 1 hora, de 1 día, de 7 días, y 30 días de inmersión en café, té, y agua. Las medidas del color fueron obtenidas con un colorímetro tristímulus. Después de 30 días de inmersión la resina de curado por luz visible Lightdon U exhibió los más altos valores de pigmentación. Los otros materiales mostraron aceptable estabilidad de color en el agua y el café. Se pudo apreciar que la solución de té, tenía la máxima capacidad de manchado que la solución de café. Como conclusión se llegó que los rellenos, las soluciones de manchado y el tiempo de inmersión son factores significativos que afectan la estabilidad del color. Después de 7 días de inmersión, todos los materiales mostraron diferencias de color perceptibles. ⁵

Lai YL, (2003) Este estudio in vitro comparó la estabilidad de color, la resistencia al manchado, y la absorción de agua de 4 materiales comúnmente utilizados para prótesis dental. Cuarenta y cinco discos cilíndricos fueron fabricados (15 mm. de diámetro y 10 mm. de grosor). Diez especímenes de cada material fueron evaluados por un espectrofotómetro después de 7, 14, 30, 60, 120, y 180 días de la inmersión en soluciones de café y de té, mientras que los especímenes colocados en agua y expuestos al aire, sirvieron como controles. Las diferencias de color antes del manchado y después de los periodos de almacenaje fueron analizadas. Dentro de los resultados se obtuvo que la solución de café produjo el más alto valor de descoloración en el material de silicona, seguido por el copolyamide y dos resinas acrílicas. En la solución de té, el copolyamide tuvo el mayor manchado, mientras que los otros materiales tuvieron menores cambios.

Todos los materiales investigados tuvieron una relativa estabilidad de color cuando se guardaron al aire y en agua por 6 meses. El material copolyamide mostró la mayor captación de agua, mientras que la silicona adsorbió menos agua. Finalmente se concluyó que todos los materiales evaluados demostraron estabilidad en el color en el aire y en el agua. ⁶

Omata Y, et al. (2006) Examinaron el mecanismo de manchado superficial de una resina de foto polimerizado por el café, el té oolong, y el vino tinto. Se utilizó un composite híbrido (Clearfil) el cual fue sometido a un ciclo de manchado experimental de 24 horas: 17 horas sumergido en solución de saliva artificial conteniendo 0.3% de mucina seguida por la inmersión de 7 horas en café, té, o vino. Después de una, dos, y cuatro semanas, la superficie del composite fue analizada por medio de la escala gray con un analizador de imagen. Los especímenes pulidos pero no sumergidos en las soluciones pigmentantes fueron utilizados como medida de control para el cambio del color. Adicionalmente, se tomó en cuenta los efectos del mecanismo de cepillado utilizado después de cada inmersión y el manchado inducido por tomas de clorhexidina. El vino causó el más severo manchado, seguido por el té y el café. Después de cuatro semanas de la inmersión, el cepillado redujo las manchas superficiales por el vino. Y por el contrario, la clorhexidina incrementó el efecto de manchado del té y del café cuando se comparó con los especímenes del control. En conclusión la investigación mostró que las bebidas de uso cotidiano manchan la resina dental, pero cada mecanismo específico de pigmentación podría ser incrementado con la presencia de clorhexidina.⁷

Rosen M, et al. (1989) Comparan la descoloración in Vitro de 3 marcas de cemento dental de ionómero de vidrio, Chemfil, Fuji tipo II, y Ketac-Fil. Cuarenta y ocho especímenes fueron preparados. Dieciséis especímenes para cada marca fueron colocados en té, café y como control, se colocó en agua. La descoloración fue evaluada por medio de espectrofotometría de reflexión a las 2, 4, 8, y 16 semanas. El análisis de los datos indicó que la mayor descoloración ocurrió durante las primeras 2 semanas de inmersión en el medio de manchado y otra ligera descoloración ocurrió entre la 2 y 16 semanas. El té mancho al ionómero vítreo más que el café y el Fuji tipo II fue el material que se descoloró más, el Ketac Fil tuvo menos descoloración mientras que el manchado del Chemfil estuvo entre estos dos.⁸

Wiltshire WA, et al. (1990) Investigaron la estabilidad de color in vitro a las 24 horas y a los 7 días, en diez resinas semejantes en tres diferentes medios de manchado. Los especímenes en forma de disco fueron preparados y colocados a 37° C y con un 100% de humedad relativa y después ser evaluados por el análisis visual de doble ciego. Todos los materiales experimentaron algún manchado con el café y con el vino. La Coca-Cola, sin embargo, no causó ningún manchado de las resinas restaurativas. La resina Adaptic II fue el material más resistente al manchado y la mayor parte del manchado ocurrió en el plazo de las primeras 24 horas después de la inmersión en los medios de manchado.⁹

Mohan M, et al. (2008) Realizaron un estudio sobre los cambios de color en materiales de restauración causados por la exposición a una bebida de cola, mediante un diseño experimental, evaluó tres materiales de restauración (composite, resina modificada con cemento de ionómero de vidrio y compómero), utilizando 3 tonos de cada material bajo 2 condiciones superficiales; (pulida y sin

pulir). Se usó un cromámetro, Minolta modelo CR 221, los cambios de color fueron determinados como la diferencia entre las dimensiones de color antes y después de la exposición a la cola.

Microscopía electrónica de barrido fue utilizada para caracterizar la morfología de la superficie de todos los materiales antes y después del pulido. Obteniendo como resultados: Que a las 72 horas de exposición a la Cola se dio lugar a cambios significativos en el color, incluyendo los niveles de gris y la cromaticidad, para ambos tanto como una función de los materiales y sus tonos. Clínicamente, estos cambios comprometieron tanto la estabilidad del color y la estética en la resina modificada con cemento de ionómero de vidrio en todos los tonos utilizados y en los composites y compómeros en el tono más oscuro. Concluyendo, que para evitar la degradación del color a través de la cola, los tonos más claros de los composites y compómeros deben tener prioridad sobre los tonos más oscuros C al restaurarse las lesiones visibles anteriores y mucho más. El autor manifiesta que la resina modificada con cemento de ionómero de vidrio, no se recomienda en áreas estéticamente críticas debido a su tendencia a cambiar de color debido a la exposición a la Cola.¹⁰

Fay RM, et al. (1998) Evaluaron la estabilidad de color de un composite modificado con poliácidos (compómero) sobre la exposición a soluciones que tiñen. Cinco discos fueron preparados para la inmersión en cada uno de los cinco tintes: café, clorhexidina, cola, vino tinto, y agua como control. Las medidas de color fueron hechas con un espectrofotómetro de reflexión. Después de 24 horas de incubación en agua, fueron sumergidas en cada tinte por 24, 48, y 72 horas de inmersión. A las 24 horas, cambios perceptibles del color ocurrieron para los especímenes en vino tinto y café. Después de 48 horas, cambios perceptibles del

color ocurrieron para los especímenes en cola. La Clorhexidina y el agua no causaron ningún cambio perceptible del color. Finalmente se concluyó que un compómero es susceptible a teñirse por el café, el vino tinto, y la cola. ¹¹

Patel S, et al. (2004) El propósito de esta investigación fue evaluar la hipótesis de cómo los tratamientos de acabado superficial y el tipo de soluciones almacenadas eran afectadas significativamente por el teñido de resinas compuestas, y resinas sin relleno. Se utilizó Filtek Z-250 para confeccionar 54 discos de resina compuesta y resina Flow para los 54 discos de resina sin relleno los que fueron polymerizados a través de una tira de la película de poliéster, y pulidos en uno de tres grupos: Óxido de aluminio micrométrico, micro diamante de plata y ningún tratamiento (solamente la película de poliéster). Todos los especímenes fueron sumergidos en agua por dos días y luego en café, cola o vino tinto durante siete días a 37° C. Los autores registraron las medidas de color con un tristimulus antes de las inmersiones; después de uno y dos días en agua; y después uno, dos, tres y siete días en las soluciones de almacenaje. La mayoría de cambios de color ocurrieron entre el día 2 en agua y el día 7 en la solución de teñido. El análisis de varianza mostró que el tratamiento de acabado y la solución almacenada influenciaban significativamente sobre el cambio de color. Los especímenes de resina compuesta exhibieron generalmente mayores cambios del color que los especímenes de resina sin relleno. El acabado con la película de poliéster exhibió los mayores cambios de color, mientras que el acabado con diamante exhibió los menores cambios de color. La inmersión en vino causó el mayor cambio de color para ambos materiales; la cola y el café dieron lugar al cambio más pequeño de color para los especímenes de resina compuesta y de resina sin relleno, respectivamente. Finalmente los tratamientos y las soluciones de

almacenaje afectaron significativamente la superficie teñida de los materiales con resina compuesta. El acabado de la película de poliéster y el vino tinto produjeron el cambio de color más grande después de siete días para los especímenes de resina compuesta.¹²

Ortiz P. (2004) Este estudio in vitro fue para evaluar el cambio de coloración del ionómero de vidrio VITREMER, al té, café y vino tinto. Para realizarlo se reunieron 64 terceras molares, y fueron divididas en cuatro grupos de 16 piezas cada uno. Se determinó el color inicial con dos guías, la Chromascop y la guía portrait, la primera evaluación se realizó a la 24 horas donde se determinó que al analizar la dimensión de color llamada Valor ésta disminuyó significativamente a las 24 horas en el grupo de té, café y vino tinto y a los 6 días disminuyó más aún. Al evaluar el cambio de coloración mediante Chroma, Hue y Chroma- Hue se observó que hubo cambio de coloración observable con ambas guías a las 24 horas y 6 días de inmersión. Se concluye que el cambio de coloración observable, evaluado a través del Valor, Hue, Chroma y Hue-Chroma en restauraciones con ionómero de vidrio modificado con resina depende del tipo de solución de inmersión y del tiempo de exposición al tratamiento de tinción.¹³

Bagheri R, et al. (2005) Evaluaron el grado de teñido de la superficie de las resinas compuestas y de los cementos de ionómero de vidrio, después de la inmersión en varias soluciones que tiñen. Se utilizaron seis materiales de restauración dental: una resina de microrelleno de curado por luz (Durafill, Kulzer), una resina de micro partículas curada por luz (Charisma, Kulzer), una resina modificada con poliácidos (F2000, 3M/ ESPE), un cemento de ionómero convencional (Fuji IX, GC) y dos ionómero-resina modificados (Fuji II LC, GC; Photac Fil, 3M/ ESPE). Los especímenes fueron preparados en forma de disco y

evaluados con una matriz de acabado ó pulido y usando papeles de lija de más de 2000 granos y siliconas mojadas. Todos los especímenes fueron sumergidos a 37° C en agua destilada por 1 semana, seguido por tres diferentes soluciones (agua, etanol al 10%, Crodamol) y cinco tintes (vino tinto, café, té, salsa de soya y cola) por más de 2 semanas. Luego se utilizaron tres especímenes de cada material para evaluarlos con cada tinte, los coeficientes de color fueron medidos por un espectrofotómetro después de cada tratamiento. Es así que se obtuvo que el agua destilada no causó ningún cambio perceptible del color según lo aprobado por las pruebas de ANOVA y de Tukey. El efecto final de las superficies teñidas no fue estadísticamente significativo. No hubo una relación fuerte entre las soluciones y tintes ó entre las soluciones y los materiales. En cambio sí hubo una relación fuerte entre la superficie y el material, y el tinte y el material. En conclusión, todos los materiales fueron susceptibles a teñirse por todos los tintes especialmente por el café, vino tinto y té; el Fuji IX mostró la menor susceptibilidad de manchado y el F2000 la mayor susceptibilidad al manchado. ¹⁴

Mutlu-Sagesen L. et al. (2005) Realizaron este estudio para determinar los efectos de las soluciones de manchado en los diferentes tonos de un resina dental, y comparar estos efectos con el del agua destilada. Los especímenes fueron sumergidos en tres soluciones: (gluconato de clorhexidina, café filtrado, y jugo de naranja) y agua destilada. Los cambios del color fueron calificados usando la tabla de colores CIELAB. Las soluciones pigmentantes fueron encontradas más cromogénicas que en el agua destilada, los tonos EM y el DA2 demostraron tener más estabilidad de color. Basados en los resultados de cambio de color en este estudio, el gluconato de clorhexidina, café filtrado y jugo de naranja se determinó que estas soluciones, tenían un mínimo efecto de teñido en

los colores evaluados. En cuanto a las tonalidades evaluadas en este estudio, se revelaron aceptables resultados en el cambio del color.¹⁵

Meireles S, et al. (2008) Realizaron un estudio donde evaluaron la validez y la fiabilidad de la evaluación visual del color de los dientes con una guía de colores comercial. Noventa y dos individuos fueron seleccionados al azar de todos los sujetos reclutados para un ensayo aleatorio controlado, comparando dos formulaciones de peróxido de carbamida. Inicialmente cada individuo tenía el color de sus seis dientes anteriores superiores ($n = 552$) determinado por un examinador con un espectrofotómetro digital, (Vita Easyshade). Entonces, se realizó una evaluación visual, por dos examinadores calibrados utilizando una guía de colores (Vitapan Clásica). La confiabilidad fue evaluada, ya sea por el coeficiente kappa cuando todos los colores fueron agrupados en dos categorías (oscuridad y luz) o por kappa ponderado, cuando todos los 16 colores de la guía de tonos fue considerada. El espectrofotómetro digital (Vita Easyshade) fue utilizado como el estándar de oro para calcular la sensibilidad y especificidad de la evaluación visual. La fiabilidad de la evaluación visual utilizando dos categorías de color fue "sustancial" ($k = 0,69$). Cuando todos los colores de la guía de tonos fue considerada, la fiabilidad fue "leve" ($k_w = 0,33$).

La sensibilidad y especificidad de la evaluación visual con respecto al estándar de oro fue de 86,9% y 81,9%, respectivamente. A pesar de su subjetividad, la evaluación visual del color de los dientes utilizando la guía Vitapan de colores clásica es un método válido, con una buena fiabilidad para diferenciar entre los colores claros y oscuros.¹⁶

Postiglione A, et al. (2008) Este estudio consiste en evaluar la estabilidad del color de cinco materiales restauradores estéticos al ser sumergidos a una solución de café. Setenta y un muestras de 17mm de diámetro x 1 mm de espesor, divididas en cinco grupos, se utilizó una resina compuesta directa (Tetric Ceram ®, Ivoclar/Vivadent - G1), tres resinas compuestas indirectas (Targis, Ivoclar/ Vivadent - G2; Resilab Master Wilcos - G3; BelleGlass™ HP, Kerr - G4) y una porcelana (IPS Empress® 2, Ivoclar/Vivadent-G5). Las muestras se pulieron con discos de lija, luego se sumergieron en un medio de tinción de café durante 15 días y se almacenaron bajo una temperatura controlada de 37 °C ± 1 °C, cambiando la solución cada dos días. Antes de la medición las muestras se limpiaron con cepillo y agua, para ser evaluadas después de 1, 7 y 15 días por medio de espectrofotometría de reflectancia. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza de dos vías ($p < 0,005$) y pruebas post-hoc. La diferencia estadística fue observada entre G1 / G3 y los demás grupos, G2/G4 y los otros grupos, y G5 y todos los otros grupos. Los investigadores concluyeron que el grupo G1 y el grupo G3 mostraron una decoloración significativamente mayor que los otros grupos. El grupo G2 y el grupo G4 mostraron pigmentación intermedia, mientras que el grupo G5 mostró cambios más pequeños.¹⁷

Ayad N. (2007) El propósito de su estudio fue determinar el potencial de tinción de los materiales restaurativos de ionómero de vidrio y resina compuesta después de sumergirlas en bebidas comunes.

Nueve materiales de restauración dentales de colores fueron utilizados: tres ionómeros de vidrio (reforzado con cerámica, modificado con resina, y uno convencional), y seis resinas compuestas (nanorelleno, resina compuesta basada en Ormocer, Ormocer fluida, modificada con poliácidos, microhíbrida y fluida

microhíbrida). En forma de disco las muestras se prepararon y fueron sumergidas en agua destilada a 37° C durante 24 horas. Durante un periodo de dos semanas, cinco muestras de cada material se sumergieron a diario en una de las tres bebidas a evaluar (café, té o refresco de cola), y luego se almacenaron en agua destilada. Un grupo control de cinco muestras de cada material fue continuamente sumergido en agua destilada durante el período de prueba. Los coeficientes de color (CIE Lab) se midieron mediante un espectrofotómetro antes y después de la tinción. Todos los materiales fueron susceptibles a la tinción para todas las bebidas de prueba, mientras que el agua destilada no causó ningún cambio de color perceptible. Según lo determinado por las pruebas de ANOVA y Bonferroni, hubo diferencias altamente significativas en el cambio de color para los materiales evaluados en las diferentes bebidas ($p \leq 0,001$). Los cambios de color fueron significativamente mayores para el café y el té que para los refrescos de cola; el autor encontró que, el cambio de color significativamente superior fue, para la resina compuesta modificada con poliácidos que para todos los demás materiales. El material con la menor cantidad de cambio de color en el café y el té fue el ionómero de vidrio reforzado con cerámica (cambio de color = 12,45 y 10,64, respectivamente) y en el refresco de cola fue la resina compuesta con nanorrelleno (cambio de color = 1,93).¹⁸

Bagheri R, et al. (2007) Los autores realizaron una investigación para determinar el grado de rugosidad de la superficie del cemento ionómero de vidrio y de una resina compuesta modificada con poliácidos (RCMPA), después del pulido y sumergidos en diversos productos alimenticios.

Tres materiales de restauración dental de colores fueron usados: un RCMPA (F2000), un cemento ionómero de vidrio convencional, (CGIC) (Fuji IX) y un

cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (RM-GIC) (Fuji II LC). Las muestras, fueron preparadas y evaluadas ya sea con un acabado de matriz de plástico o después de pulir con papeles mojados de carburo de silicio hasta la lija de grano 2000. Todas las muestras se sumergieron en agua destilada a 37°C durante 1 semana, seguido de tres diferentes productos alimenticios (vino tinto, café o té) por 2 semanas más. Réplicas de las muestras se prepararon tomando impresiones con polyvinyl siloxano, conformadas en resina epóxica, oro de recubrimiento y examinadas con un microscopio de efecto de campo de emisión de electrones. Las muestras pulidas y las terminadas con matriz de la resina F2000 mostraron muchas microfisuras a bajo aumento y superficies erosionadas con pérdidas y sobresalientes partículas a alta magnificación en las muestras pulidas. Las muestras pulidas de Fuji II LC fueron considerablemente más ásperas que las muestras acabadas con matriz, con grandes huecos y sobresalientes partículas de relleno. Los efectos de los productos alimenticios sobre el Fuji II LC y resina F2000, no fueron apreciables. El cemento de ionómero de vidrio convencional Fuji IX se convirtió notablemente en el más áspero, después de la exposición al café y el té. Todas las muestras tenían la superficie más lisa cuando se curaron contra una tira de matriz de plástico, y todos los materiales tenían una superficie más áspera después del pulido. Ninguno de los productos alimenticios produjo un aumento perceptible en la rugosidad de las superficies del cemento de ionómero de vidrio modificado con resina y resina compuesta modificada con poliácidos, mientras que el café y el té aumentaron notablemente la rugosidad de la superficie de Fuji IX.¹⁹

Sensi L, et al. (2004) Realizaron un estudio in vitro para investigar la microfiltración en los márgenes de la dentina de una resina compuesta fluida asociada con un adhesivo, al ser ambos curados separadamente o curados a la vez, en cavidades de clase V. Se utilizaron 24 molares recientemente extraídas, las cuales fueron preparadas, como cajas, en forma de cavidades de clase V, de 3.0 mm. en sentido mesio-distal, 2.0 mm en sentido ocluso-gingival, y 2.0 mm. de profundidad con márgenes localizados en la superficie bucal o lingual del esmalte y cemento/dentina. Las cavidades fueron asignadas al azar en 3 grupos (n=8); grupo I: Single bond + Filtek Z250, el cual fue el grupo control; grupo II; Single bond + Filtek flow, siendo curados ambos con luz separadamente + Filtek Z250; y el grupo III: Single bond + Filtek flow ambos curados a la vez + Filtek Z250.

Después de ser sumergidos en agua de caño por 24 horas, los especímenes fueron termociclados y sumergidos en una solución de fucsina básica al 0.5% durante 24 horas. Las restauraciones fueron seccionadas longitudinalmente y los márgenes gingivales fueron evaluados para la microfiltración usando una escala de 0-4. Luego los datos fueron sometidos al test de Kruskal-Wallis con un $p < 0.05$ Se observaron diferencias significativas con un $p = 0.0044$ entre los grupos 1 y 3 y grupos 2 y 3.

Los autores concluyen que el uso de una resina compuesta curada simultáneamente con un adhesivo dio los peores resultados de este estudio.

Los autores no vieron diferencias significativas entre los grupos 1 y 2 al usar el composite fluido, como medio de minimización de microfiltración en los márgenes de la dentina, lo cual puede ser cuestionado.²⁰

• Hipótesis y Variables

El cemento ionómero de vidrio VITREMER® presentará más pigmentación que el cemento ionómero de vidrio FUJI II LC® luego de ser expuestos al café.

Variable independiente

Exposición al café

Variable dependiente

Pigmentación de los cementos ionómeros de vidrio: VITREMER® y FUJI II LC®

Operacionalización de variables

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	TIPO DE MEDICIÓN	ESCALA
Independiente Café	Bebida de uso común	Solución de café	Cualitativa	Nominal
Dependiente pigmentación	Cambio de coloración por exposición al café	Colorímetro Vita 3D Master	Cualitativa	Ordinal

• Marco Teórico

Lesiones Cervicales no Cariosas

Al revisar la literatura podemos encontrar con frecuencia confusión, controversia y contradicción en lo que respecta a la terminología y etiología de las lesiones causantes de la pérdida de estructura dentaria por procesos no cariogénicos.²¹

Son aquellas lesiones que se encuentran en el tercio gingival o cervical de las caras vestibulares y linguales de todos los dientes.^{22, 23} Actualmente se considera que este tipo de lesiones tienen una etiología multifactorial, porque rara vez es

ocasionada solo por uno de estos procesos, esto quiere decir que, la mayoría de veces actúan simultáneamente.^{24, 25,26}

Barrett en 1958 señaló que los cambios radicales en nuestro entorno y nuestra dieta durante los últimos siglos han alterado la magnitud y el tipo de desgaste de los dientes.²¹ La pérdida de tejido dental causa sensibilidad, afecta la integridad estructural, la vitalidad pulpar, hay mayor acumulo de placa dental por lo tanto mayor incidencia de la caries, y problemas estéticos.²⁷

Existen diferentes procesos destructivos, además de la caries dental que causan la pérdida irreversible de los tejidos duros del diente, estos tipos de procesos los encontramos en los textos con los nombres de abrasión, erosión y abfracción.²⁶

Abrasión

Es el desgaste patológico del tejido dental provocado por objetos extraños que introducimos al medio bucal repetidas veces y que entran en contacto con los dientes creando una fricción (contacto mecánico).^{21,23,25,26} Clínicamente esta lesión se observa en forma de "V" en la unión cemento-esmalte con aspecto vidrioso con o sin brillo, lisas y suaves.^{26,27} Las causas dependen de factores inherentes al paciente; respecto al cepillado dental traumático, causa principal y de factores inherentes al material utilizado para la higiene dental además de algunos hábitos como fumar pipa, sujetar alfileres y chinchas en la boca.^{24,25,26}

Erosión

Es aquella lesión que tiene como agente etiológico los procesos químicos, que no están relacionados con los ácidos producidos por la placa dental que ocasionan la pérdida progresiva de la estructura dental.^{21,23,26} Cuando la lesión está en esmalte observaremos redondeamiento de cúspides o pérdida de estructura dental de forma plana en las superficies lisas con la pérdida de brillo, al llegar a la

dentina la superficie adopta una forma cóncava y se tornan lisas y pulidas.^{24,26}

Como esta dentina es menos resistente que el esmalte y al añadirle la acción de los factores mecánicos como el cepillado incorrecto va a producir un desgaste más rápido.^{22,26}

Las causas pueden ser erosiones extrínsecas cuando se refiere a los ácidos provenientes de la dieta como los cítricos y bebidas carbonadas que son el factor principal de las erosiones extrínsecas, contaminación o aerosoles en ambientes laborales o aguas cloradas y medicamentos de administración oral.²⁴ Además de los factores relacionados con el estilo de vida como fumadores y personas con radioterapia que pueden reducir el flujo salival aumentando la predisposición a las lesiones erosivas.^{21,26}

Y erosiones intrínsecas que se producen cuando el ácido gástrico endógeno entra en contacto con las piezas dentarias durante el vómito, regurgitaciones o el reflujo, a su vez pueden ser de origen somático como embarazo, disfunción gástrica, úlceras, reflujo gastroesofágico, incluyendo el alcoholismo. Y las de origen psicosomático como anorexia nerviosa y bulimia.^{24,26}

Abfracción

Es una lesión que se forma por la flexión dentaria reiterada ocasionada por la carga oclusal.²¹ Esta flexión que se genera en la masticación y la parafunción debido al estrés producen fuerzas oclusales laterales o excéntricas, concentrando cargas tensionales a nivel del fulcro cervical alterando la unión química de la estructura cristalina del esmalte y la dentina produciendo micro fracturas, esto ocasiona de que pequeñas moléculas pueden penetrar dichas micro rajaduras impidiendo su reestructuración.^{21,25,26}

Cuando se produce presión por sobre los valores normales entre un diente y su antagonista, provocan por fatiga cíclica su agrietamiento, astillamiento, ruptura y posterior desprendimiento de la estructura dentaria a nivel cervical, ya que en esa zona el esmalte es más delgado.^{23,27} Una vez iniciada la lesión puede progresar rápidamente por erosión ácida y/o abrasión.^{21,25}

Clínicamente se presenta en forma de cuña en la unión cemento-esmalte con bordes afilados, otro factor para su diagnóstico es su localización que frecuentemente es subgingival de toda o parte de la lesión, además de observar en los dientes afectados un desgaste notorio que demuestre la presencia de alguna interferencia oclusal, siendo esta la evidencia más importante.^{21, 23, 24,26}

Cemento de Ionómero de vidrio

La aparición de los ionómero de vidrio en la década de los 70 por los investigadores Alan Wilson y Bryan Kent, fue y sigue siendo actualmente un descubrimiento muy importante para la Odontología pues se dejó atrás a los cementos de silicato que se habían utilizado por décadas en restauraciones cervicales. La principal ventaja de estos nuevos cementos es su fuerte adhesión química al esmalte, dentina y cemento; lo que posibilita mantener mayor tejido dental sano, ya que no necesita preparaciones en el diente para obtener adherencia de forma mecánica y además permite un sellado completo evitando filtración marginal. Su único inconveniente es la falta de estética por eso su uso era limitado en zonas de la boca donde dicho factor no se vea comprometido, pero con el pasar de los años estos cementos han ido mejorando y ocupando un campo más amplio en la odontología, ya no solo como material restaurador sino también como base para otros materiales, sellador de fosas y fisuras, reconstrucción de piezas dentales y como agentes de cementación.^{28, 29, 32}

Composición

Los cementos ionómeros de vidrio presentan dos elementos: un polvo (base) compuesto por Sílice (SiO_2), Alúmina (Al_2O_3) y Fluoruros de calcio (CaF_2) y un líquido (poliácido) constituido por una solución acuosa de ácidos polialquenoicos, o policarboxílicos por presentar múltiples grupos carboxilo (COOH) que fundamentalmente están integrados por copolímeros como: el ácido acrílico, ácido maleico, ácido itacónico que les confiere mayor estabilidad, sobretodo este último que reduce la viscosidad del líquido, además se le agrega el ácido tartárico que aumenta la fuerza de cohesión, la resistencia a la compresión y acelera el tiempo de fraguado.

El líquido posee la propiedad de quelar ciertos iones de la estructura dental presentando mayor afinidad por el calcio, esto ocasiona que el diente se una químicamente con el material, y por lo tanto la retención mecánica no sea necesaria.^{13, 28, 29, 30, 31, 32,}

Cemento de Ionómero de Vidrio Modificado con Resina

Quizá ningún otro material haya experimentado tantos cambios desde su presentación, es por eso, que en el afán de mejorar sus propiedades en 1988 se registró los llamados ionómeros modificado por resina que contienen aproximadamente 80% de vidrio ionómero y un 20% por resina, que le permitirá al ionómero mejorar sus propiedades estéticas y mecánicas como la resistencia a la abrasión, además de su fácil manipulación, tiempo de trabajo controlado y endurecimiento rápido o rigidez, minimizando así la sensibilidad a la pérdida y captación de agua cuando se realiza el acabado de inmediato, que es un problema común en los ionómeros convencionales.^{30,31} Estos ionómeros difieren en su composición con los convencionales porque se les agrega al polvo foto

iniciadores y al líquido una molécula soluble en agua 2 hidroxietilmetacrilato (HEMA) que junto a otros compuestos permiten que la resina polimerice.^{13,30,32.}

Reacción de Fraguado

Estos materiales pasan por un prolongado proceso de fraguado y se caracteriza por la clásica reacción ácido-base que da como resultado una sal, comienza al mezclar el líquido con el polvo, en ese momento ocurre un intercambio iónico que se inicia con la disociación del políácido obteniéndose así el ion H que va en busca de la superficie del vidrio desplazando a los iones estroncio, zinc, calcio, aluminio y flúor, los iones liberados a excepción de este último reaccionan con las cadenas de políácidos formando las sales determinantes del fraguado, policarboxilato de calcio primero y luego quien el que le da mayor estabilidad y resistencia a la mezcla el policarboxilato de aluminio que juntos constituyen la matriz de la estructura nucleada del ionómero. El proceso tarda en completarse porque en los primeros 5 minutos el policarboxilato de calcio formado tiene como función principal la adhesión inicial a la estructura dental y aunque la masa adquiera un aspecto endurecido este es un material de baja resistencia y rigidez, por lo tanto si absorbe agua la matriz quedará porosa y podría erosionarse, es por eso que se recomienda protegerla en esta fase con resina sin relleno fotopolimerizable o esmalte de uñas transparente y esperar 24 horas como mínimo para que el policarboxilato de aluminio se termine de formar, en ese instante se considera la adhesión como madura.

Y el flúor, que quedó en libertad, al no intervenir en la reacción de fraguado puede salir de ella cuando son expuestos al medio bucal, lo cual resulta beneficioso porque su presencia alrededor de la restauración ayuda a los procesos de

remineralización y protección contra la aparición de la caries en su cercanía
28,29,30,31,32,33,34,35.

Con respecto a los ionómeros modificados con resina su fraguado también consiste en la mezcla y espatulado del polvo-líquido donde se genera la reacción ácido-base y se complementa con una reacción de polimerización activada mediante irradiación lumínica, y esto se debe a los elementos incorporados en su composición. Cabe destacar que la resina contenida en el cemento fotopolimerizable endurece con rapidez, la reacción ácido-base continua hasta completarse totalmente, aun cuando el ionómero estuviera duro.^{30, 31,33.}

Propiedades

Los ionómeros vítreos presentan propiedades distintivas como su biocompatibilidad, liberación de fluoruros y gran adhesión a la estructura dental pero a esas características se deben agregar las propiedades mecánicas, químicas y estéticas que mejoran gracias a los ionómeros modificados con resina.^{13,33.} A continuación se analizarán brevemente:

Biocompatibilidad

Tan solo en el momento inicial donde el pH de la mezcla es ácido, el cemento puede actuar como irritante, provocando una leve reacción pulpar en preparaciones profundas, por ello se aconseja aplicar primero una fina capa de cemento protector como el hidróxido de calcio. Entre tanto sabemos que en pocos minutos la acidez del material disminuye alcanzando un pH cercano a la neutralidad, lo que asegura una adecuada protección.^{30,31}

La baja irritabilidad pulpar producida por estos cementos se debe probablemente a que los ácidos polialquenoicos son débiles y tienen macromoléculas de alto peso molecular, además presentan mayor afinidad para unirse al calcio del diente,

dificultando de esa forma su movimiento a través de los túbulos dentinarios hasta llegar a la pulpa.^{28, 29, 30,31}

Liberación de flúor

Es una de las propiedades relevantes de los ionómeros vítreos, que al endurecer, el ion flúor queda liberado en la estructura, esto permite su salida hacia la región adyacente a la restauración en forma de fluoruro de sodio, lo que le confiere al ionómero una interesante propiedad anticariógena y desensibilizante, además actúa como reservorio si el paciente recibe aportes de fluoruros adicionales mediante topificaciones o enjuagatorios. Por este motivo el ionómero es el material indicado para restaurar lesiones cervicales.^{29, 30}

Los ionómeros modificados con resina liberan tanto flúor como los convencionales o más. Quizá convenga destacar que la mayor parte del flúor se libera en las primeras horas (24 a 48 horas) y días, después disminuye a medida que transcurre el tiempo, pero la propiedad mencionada de actuar como reservorio compensa las pérdidas producidas.^{30,31}

Adhesión

Es una unión química de naturaleza iónica entre los grupos carboxílicos (-COO-) del ácido polialquenoicos y el calcio de la hidroxiapatita del esmalte y la dentina. Dicha unión se da cuando el poliácido penetra la estructura dental produciendo la liberación de calcio y fosfato hacia el medio, en donde el calcio reacciona con los grupos carboxílicos formándose la adhesión. La misma que puede verse afectada por algunos factores, como la resistencia física del material, la misma naturaleza del sustrato y la contaminación superficial; es por eso que si queremos que el material restaurador humecte completamente su superficie es fundamental que el sustrato se encuentre limpio, en otras palabras que el barro dentinario sea

removido pero de forma parcial, manteniendo obliterado las entradas de los túbulos dentinarios para evitar el acceso de bacterias, elementos irritantes que afecten a la pulpa y la exudación de fluido dentinario hacia la superficie de la pared cavitaria; interfiriendo negativamente en la adhesión del cemento con el diente.^{23, 29, 30, 31, 32,34.}

Para ello se debe acondicionar la superficie con ácido poliacrílico al 25% durante 10 segundos sobre las paredes de la cavidad y enseguida lavarla con abundante spray aire/agua, su aplicación no debe exceder de los 20 segundos ya que podría ocasionar una desmineralización de la estructura dentaria, con la consiguiente apertura de los túbulos dentinarios, favoreciendo así la posibilidad de sensibilidad postoperatoria.^{29,31}

De esta manera utilizando el acondicionar antes de colocar el material restaurador podremos mejorar la adaptación y las propiedades adhesivas de los ionómeros convencionales y de algunos modificados con resina, ya que la mayoría utilizan primers o impregnadores de los sistemas adhesivos, en donde la fotopolimerización de estos es fundamental en la fuerza de unión del material con la estructura dentaria.^{30,31}

Propiedades Mecánicas

A lo que se refiere a cualidades mecánicas, los ionómeros de vidrio modificados con resina sobresalen a los convencionales y se caracterizan por poseer valores de rigidez similares a la dentina, en otras palabras tienen un alto módulo de elasticidad; esto quiere decir que una vez endurecido el cemento puede flexionar y absorber fuerzas sin fracturarse, y cuando dichas fuerzas desaparezcan retornan a su forma inicial. Eso los hace el material ideal para remplazar satisfactoriamente la dentina perdida.^{13,28, 29, 30.}

La resistencia a la abrasión es una propiedad a tener en cuenta, si se sabe que los ionómeros convencionales presentan menor resistencia al desgaste que los modificados con resina y este menor, comparado con los composites.³⁰ La abrasión progresa en condiciones acidas y eso ocasiona que las superficie de los cementos aumenten su rugosidad, provocando mayor pigmentación en la restauración.²⁹

Estos materiales se comportan muy bien en áreas cervicales debido a su bajo cambio dimensional que junto a la buena adhesión con la estructura dentaria conllevan a una baja o nula microfiltración y excelente integridad marginal.²⁸

Estética

Los ionómeros convencionales son más susceptibles al cambio de color por que experimentan solubilidad y desintegración en el medio bucal, además su opacidad, que aumenta con la humedad los limita a ser utilizados en áreas donde no comprometan la estética, en cambio los ionómeros modificados con resina presentan solubilidad muy baja y clínicamente irrelevante por eso poseen una estética aceptable que solo es superada por los composites. El problema de estos ionómeros puede ser la presencia de la resina que implica la posibilidad de contracción, por eso debemos polimerizar por capas de pocos espesores, así podremos contrarrestar este fenómeno.^{28, 29,30}

Clasificación

Existen diversos tipos de cementos en el mercado y se diferencian de acuerdo a su finalidad, variando en el porcentaje de los componentes que incluye el polvo o el líquido y la proporción polvo/líquido, sin variar la reacción química original.^{29,31}

Según su Composición

Convencionales: presentan una reacción de tipo ácido-base.

Reforzados con metales: incluyen aleación para amalgama o partículas de metal

Modificados por resina: incorporan componentes resinosos, entre los que se destaca el HEMA e iniciadores.

Alta viscosidad: presentan una reacción de endurecimiento rápida y se aplican principalmente en el denominado tratamiento restaurador atraumático.³¹

Según su Indicación

Tipo I: Para cementado de incrustaciones metálicas, coronas, puentes, pernos y bandas de ortodoncia. Debido a su rigidez y adhesión a la estructura dentaria también está indicado como material de base o protección dentinopulpar.

La principal característica de estos materiales es su fluidez, y para diferenciarlos los fabricantes les colocaron el sufijo Cem, Luting o C.

Tipo II: Incluye los ionómeros vítreos indicados para restauraciones y muñones directos. Los gránulos de estos materiales son más grandes que los de tipo I y tienen grabado el sufijo Fil o R.

Tipo III: Indicados como recubridores cavitarios y selladores de fosas y fisuras, son utilizados en la técnica mixta, los sufijos Bond y Lining identifican a estos materiales.^{23, 28,31}

Proporción y Manipulación

Los ionómeros son muy sensibles a la manipulación, lo que representa uno de los principales factores determinantes del éxito o fracaso de una restauración. El polvo y líquido deben proporcionarse siguiendo las instrucciones del fabricante, obteniendo una mezcla con aspecto brillante lo que garantiza la presencia de grupos carboxílicos libres, responsables de iniciar la adhesión química al esmalte y la dentina. Una escasa cantidad de polvo origina una mezcla fluida, más susceptible a la solubilidad y con una resistencia a la abrasión disminuida. Por el

contrario un exceso de polvo reducirá, el tiempo de trabajo, la adhesividad y la translucidez. ^{23, 29, 30,31}

Antes de iniciar el tratamiento restaurador el frasco del polvo se debe agitar con el fin de homogenizar los componentes, luego el frasco del líquido debe colocarse en posición vertical a una distancia prudente de la placa para mezclar que nos permita la salida libre de la gota. El tiempo de mezclado debe regirse a las instrucciones del fabricante. ³¹

Indicaciones

Están indicados principalmente en restauraciones clase V. Pero también puede ser utilizada en clase I y II en dientes primarios, en cavidades clase III, en sellado de fosas y fisuras, como material para núcleo de relleno, en ancianos y niños que requieren un tratamiento rápido y confortable, en pacientes con alto riesgo de caries, el ionómero es el material ideal por su acción anticariogénica. ^{23, 29,33}

Café

El café proviene de un arbusto originario de Etiopía al nororiente de África, cuyas semillas tostadas y molidas constituyen una de las bebidas más consumidas en el mundo. ^{39, 41}. Las plantas del café o cafetos (coffee) son arbustos de hoja perenne de la familia de los rubiáceas, estos producen flores de color blanco que dan frutos rojizo o amarillos en su madurez dependiendo el cultivar, dichos frutos contienen dos semillas o granos de café en donde se concentra la mayor parte de cafeína. ^{36, 37, 38, 39, 40, 42}.

Variedades Comerciales

Existen 40 o 60 especies aproximadamente, pero la bebida, café a nivel mundial proviene del cafeto arábica y del cafeto canephora o robusta, y en menor escala del cafeto libérica. ^{39, 40, 41, 42, 43}.

Cafeto Arábica

Es un arbusto que crece unos 12 metros de altura, constituye la especie más apreciada y cultivada, representando el 70% de la producción mundial, y esto se debe a que produce un café más fino, por sus cualidades aromáticas y sabores exquisitos, que lo hacen un café más caro pero selecto.

Esta especie se cultiva en las zonas altas de América Latina y en el Perú es la única especie comercial. ^{36, 39, 42,43.}

Cafeto Robusta

Es un arbusto de unos 10 metros de altura, de crecimiento más vigoroso y de mayor productividad, además, se puede cultivar en zonas bajas, resiste mejor a las enfermedades y tiene un precio más bajo. Pero su calidad es menor, es más amargo por eso se considera menos sabroso y aromático que el café arábica, por lo que es más usado por la industria alimentaria en la elaboración de café instantáneo o solubles. Se advierte que su contenido de cafeína es superior que el café arábica. ^{36, 37, 38, 39, 41, 42, 43.}

Cafeto Libérica

Árbol que puede alcanzar los 18 metros de altura, produce semillas más grandes que proporcionan poco sabor y baja calidad es por eso que su producción se redujo. ^{36, 37, 38.}

Propiedades Fisiológicas

El café es un estimulante del sistema nervioso central, por su elevado contenido en cafeína. De esta manera, se usa para mantenerse despierto evitando la somnolencia, para estimular la mente y aumentar la energía del organismo. ³⁸

Composición

Su composición es muy variada poseen más de 2000 sustancias diferentes, sin embargo, destacan ciertos elementos responsables de las características que tiene el café, entre ellos la cafeína, minerales, lípidos, aminoácidos, proteínas, ácidos orgánicos responsables de la acidez del café, carbohidratos, aromas volátiles, taninos; de tal manera que el café no es solo cafeína, sin embargo es el ingrediente farmacológico más activo.^{38,44.}

Los granos de café crudo tienen una composición diferente entre la variedad arábica y robusta, además se alteran de forma dramática por el proceso de tostado. El más claro ejemplo es la pérdida de gran cantidad de agua durante este proceso, pero la ganancia del aroma que simplemente son gases volátiles.^{38,39.}

Taninos

Son compuestos de origen vegetal que tienen naturaleza de polifenoles y se utilizan ampliamente para teñir cuero.³⁹ Estas sustancias afectan al diente porque a través de un intercambio iónico interactúan con su superficie causando la pigmentación.^{31, 45,46.}

Luz y Color

El color enriquece el sentido de la visión, dando un relevante valor estético y permitiendo la detección de objetos; entonces al hablar de color nos referimos a una sensación percibida por nuestros ojos, que son un órgano especializado en la captación de imágenes, obtenidas a partir de una energía electromagnética la que llamamos luz, y que en realidad corresponde a un estrecho segmento de todo el espectro situado entre las longitudes de onda en un rango de 360nm a 760nm, pudiendo percibir seis colores diferentes como el rojo, naranja, verde, azul y violeta, las radiaciones por debajo de dicha longitud de onda no son visibles, y se

denominan ultravioletas, y las situadas por encima tampoco lo son, y la denominamos infrarroja. ^{13, 31, 47,48, 49,}

Los colores son un fragmento de luz blanca, que corresponden a distintas longitudes de onda, las cortas de 400nm pertenecen al azul, las medianas de 550nm al verde y las largas de 700nm al rojo. ^{31,48} De esta forma, se puede decir que los colores corresponden a la percepción de las diversas larguras de onda, generados por la incidencia de la luz en los objetos. ⁴⁸

Los colores se clasifican en: primarios, secundarios y terciarios; los primarios son los considerados absolutos, quiere decir, que no pueden crearse mediante la mezcla de otros, y estos son el rojo, verde y azul, obteniéndose de forma natural por la descomposición de la luz solar o artificial, los tonos secundarios se obtienen mezclando partes iguales de dos primarios, estos son magenta, cian y amarillo, y los terciarios son obtenidos mezclando partes iguales de un tono primario y un secundario. ³¹

Percepción del Color

La luz penetra en el ojo a través de la córnea, proyectándose en su parte posterior y estimulando un conjunto de fotorreceptores que conforman la retina, la misma que está compuesta por neuronas retinianas que convierten la luz en impulsos eléctricos, que son trasmitidos por el nervio óptico al encéfalo, donde se procesa e interpretan, generando la percepción. ^{31,48}

La retina humana contiene dos tipos de fotorreceptores; los bastones que son muy sensibles a la luz, actuando en la visión con luz tenue, penumbra y oscura, además son acromáticos, esto quiere decir, que tienen un tipo de pigmento fotosensible, de manera que todos responden de igual forma frente a diferentes longitudes de onda visible. ³¹ En cambio los conos tienen la capacidad de percibir

el color, debido a que presentan tres tipos de células en el ojo, fotosensibles a longitudes de onda cortas, medianas y largas, que corresponden a los tres colores primarios azul, verde y rojo respectivamente. ^{13, 31.}

La percepción del color se ve afectada por la interferencia de los colores que lo rodean, incluso aquellos eventos aparentemente banales (ropa, maquillaje, color de la pared del consultorio, fuentes de luz, etc.) son capaces de conducirnos al error, es por eso que deben ser neutralizados. ^{47,48,49.} Se recomienda que la sala de atención tenga colores suaves o neutros como el gris, que está diseñado para filtrar la luz, el observador debe contemplar el diente en periodos cortos, que no exceda los 15 segundos, y descansar la vista fijándola sobre una superficie de color suave, preferentemente azul claro, entre observación y observación para evitar la fatiga visual, la iluminación que es un factor muy influyente, en lo posible debe ser de luz solar, después de las 10am para evitar el exceso de azul o después de las 3pm para minimizar la influencia del rojo. ^{47,48, 49.}

Otro fenómeno que afecta la percepción del color es el metamerismo, en el cual dos objetos, guía de color y el diente, pueden verse del mismo color bajo una fuente de luz y de diferente color bajo otra. Para reducir dicho fenómeno se debe tomar algunas medidas, tales como: limitar el coloreado de las superficies, hacer que una segunda persona compruebe el color, controlar periódicamente la vista y realizar la observación bajo dos fuentes de luz diferentes (natural y artificial) con el fin de asegurar todavía más la selección. ^{13, 47, 49.}

Dimensiones del Color

-Tono, Matiz o Hue: Es el color propiamente dicho, según Munsell define el Hue como la cualidad que permite distinguir un color familiar de otro. Está directamente relacionada con las distintas longitudes de onda, que dan origen a los matices de los colores azul, verde, amarillo, rojos, etc. ^{13, 47, 48,49.}

-Valor, Luminosidad o Brillo: Es la cualidad por la cual se distingue un color claro de uno oscuro y es considerado el factor más importante en la determinación del color. Independientemente del matiz de un objeto, su brillo estará dado por la cantidad de luz por él reflejada, teniendo como parámetro una escala que parte del blanco, con elevada reflexión de luz (valor alto), pasa por crecientes grados de gris (valor intermedio) hasta alcanzar el negro, donde la reflexión de luz es nula. ^{13, 31, 47,48.}

-Croma o Saturación: Es la cualidad que permite distinguir un color fuerte de uno débil, por lo que se le denomina también intensidad del color, es la vivacidad o palidez cromática que observamos, esta dimensión hace referencia a las diversas diluciones del color base del que partimos, en otras palabras describe la cantidad de Hue en un color. ^{13,47.}

Colorimetría

Los cambios de coloración pueden ser evaluados visualmente y con técnicas que utilizan instrumentos especialmente diseñados para este efecto, como el espectrofotómetro. ¹³ Cuando los procedimientos de selección del color y los de restauración se realizan por los mismos ojos y manos, el proceso se convierte en algo más simple, dinámico y confiable. Esto se debe a que nuestros ojos aprecian más las variaciones de brillo y saturación que las de tonalidad, ya que el valor se puede percibir a distancias mayores, por el contrario, las pequeñas diferencias

entre el matiz y croma solo pueden ser identificadas por el ojo humano a una distancia muy reducida. Esto es posible cuando se trata de restauraciones realizadas de manera directa con resinas compuestas.^{47, 52.}

Guía de color

Basados en el sistema de Munsell, se han creado varias guías de color que cumplen con los requerimientos de una guía ideal, entre ellas tenemos la guía vita 3D-Master, la cual utilizaremos en nuestras investigación.

Actualmente existe la tendencia de ordenar las guías de color en base a la luminosidad de los colores y no la tonalidad, estos conceptos toman forma en la guía antes mencionada que establece grupos por su luminosidad decreciendo del 1 al 5, que divide en sub-grupos según la saturación cromática creciente de 1 a 3, y a continuación se determina si dentro de estos grupos, se mantiene en el tono de color medio M, o deriva hacia el amarillo L o al rojo R. Al parecer, según el fabricante, esta forma de organización facilita el trabajo en Odontología.⁴⁷

Factores que Alteran la Coloración de los Dientes

La etiología de la pigmentación es multifactorial, y se clasifican de acuerdo a la ubicación de la mancha, éstos pueden ser extrínsecas e intrínsecas (pre y post-eruptivas).^{50,51.}

Tinciones Intrínsecas

Son sustancias cromógenas producidas por un número de enfermedades metabólicas y factores sistémicos que afectan el interior de las estructuras dentales en su periodo de formación (pre-eruptivas), entre ellas tenemos, amelogénesis imperfecta, dentinogénesis imperfecta, hipoplasia del esmalte, eritoblastosis fetal, hiperbilirrubina eritropoyética; Aunque algunas ocasiones afecta el diente ya desarrollado (post-eruptivas), como por ejemplo, la fluorosis

dental, usos de tetraciclinas, pérdida del esmalte, necrosis pulpar y la coloración oscura propia de la edad.^{31, 46, 51.}

Tinciones Extrínsecas

Se deben a sustancias que se depositan sobre los dientes, lo que se conoce como película adquirida, esta estructura proteica tiene un papel importante, porque hace que los cromógenos (sustancias de color) se acerquen a la superficie dentaria y se adhieran. Si dicha película no se encuentra previamente, es imposible que se produzca el depósito de pigmentos.^{31,47}

Las causas de tinción extrínsecas pueden dividirse en dos grupos, aquellos compuestos que se incorporan a la película y producen una mancha poco duradera que con el simple cepillado desaparece y aquellas que conducen a manchas permanentes, causadas por interacción química en la superficie del diente, como ejemplo de estas coloraciones se pueden citar, a las producidas por el té, café y vino, que dentro de su composición contienen taninos, que son sustancias responsables de causar las pigmentaciones, debido a que se unen a la película adquirida que se forma sobre la superficie del diente.^{31,45, 46,51.} Entre otros ejemplos de tinción pertenecientes a este grupo podemos mencionar a los hábitos como el tabaco, coloración por alimentos, bacterias o por el uso de clorhexidina, caries dental y materiales de restauración.^{46, 50,51.}

La mayoría de los materiales basados en resinas son susceptibles a la adsorción y absorción de líquidos, así los agentes cromógenos como los antes mencionados pueden producir cambios de color de las restauraciones en el medio bucal, siendo estos los responsables de las decoloraciones de los materiales, más que el material en sí mismo.¹³

MATERIAL Y MÉTODO

❖ DISEÑO METODOLÓGICO

-Experimental:

Porque se manipula intencionalmente las variables para estudiar el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

-Prospectivo:

Porque el resultado lo obtendremos a futuro.

-Longitudinal:

Porque la medición se realiza en más de un corte de tiempo.

-Observacional:

Porque se podrá observar la presencia o ausencia de pigmentación.

-Comparativo:

Porque se tiene dos grupos del cual se comparan las mediciones realizadas.

❖ POBLACIÓN Y MUESTRA

El tipo de muestreo es no probabilístico, determinándose las muestras en bases a estudios similares anteriores.

Población

La población está constituida por dientes premolares extraídos de ambos maxilares por indicación ortodóncica, provenientes de varios consultorios dentales.

Muestra

En base a estudios previos realizados, se empleó un tamaño de muestra de 40 premolares dividiéndolos en dos grupos de 20 piezas dentarias cada una.^{8,13.}

Criterios de selección

Criterios de Inclusión:

- Piezas dentarias, premolares en buen estado de conservación.
- Piezas dentarias sin caries dental.
- Piezas dentarias extraídas en un lapso menor a seis meses.
- Piezas dentarias sin restauración.
- Piezas dentarias con formación radicular completa.

Criterios de Exclusión:

- Piezas dentarias fracturadas.
- Piezas dentarias extraídas en un lapso mayor a seis meses.
- Piezas dentarias deciduas.

❖ TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El presente estudio utilizó la técnica observacional sistemáticamente estructurada.

Obtención de la muestra

-40 premolares fueron acondicionadas y limpiadas, removiendo mecánicamente los restos orgánicos, utilizando para ello curetas de mano y una mezcla de polvo de piedra pómez y agua aplicándola sobre el diente con una escobilla profiláctica y contra-ángulo de baja velocidad.

-Las muestras fueron almacenadas en suero fisiológico al 0.9% hasta su uso para prevenir la deshidratación.

Preparación de la muestra

-Se prepararon cavidades cervicales de forma cuadrangular en la superficie vestibular de las piezas seleccionadas.

-Utilizando para este fin fresas diamantadas cilíndricas de punta redonda, con una turbina de alta velocidad bajo abundante agua refrigerante.

-Cada fresa se utilizó para realizar 05 preparaciones como máximo; siendo marcadas a una distancia de 2mm desde el extremo activo con un plumón indeleble, de tal manera que se obtengan cavidades uniformes de 2mm de profundidad con un ancho de 3mm por 3mm de largo.

-Las dimensiones de las preparaciones se controlaron con una sonda periodontal para la profundidad y regla milimetrada para la medición del ancho y largo.

-Posteriormente se colocó el acondicionador de cada marca.

-Para el ionómero VITREMER, se aplicó primer por un tiempo de 30 segundos a las superficies de esmalte y dentina, acto seguido se procedió a secar las preparaciones con un chorro de aire por 15 segundos sin lavar, realizando después el fotocurado con una lámpara de luz halógena por 20 segundos, a una distancia de 5 mm. del diente.

-Para el ionómero FUJI II LC, se aplicó el dentin conditioner por 20 segundos sobre las superficies de esmalte y dentina, luego se enjuago bien con agua y se seco con la jeringa de aire sin desecar la cavidad.

-A continuación se procedió a la preparación de los dos cementos de ionómero para la investigación:

1. Ionómero A: VITREMER. (Color A3)

2. Ionómero B: FUJI II LC. (Color A3).

-Se siguió el protocolo del fabricante para cada uno de ellos en la medida de dos cucharadita de polvo y dos gotas de líquido para el ionómero VITREMER, procediéndose a mezclar el cemento con una espátula de plástico sobre el block, sin exceder los 45 segundos.

-Para el ionómero FUJI II LC el mismo procedimiento pero con una medida de una cucharadita de polvo por dos gotas de líquido, sin exceder los 25 segundos del tiempo total de la mezcla.

-Una vez mezclados los cementos, fueron aplicados a las cavidades dentarias con porta dycal para evitar las burbujas de aire.

-Colocada la mezcla en la cavidad, se contorneo con una matriz de celuloide y se fotopolimerizó con una lámpara de luz halógena por 40 segundos para VITREMER y 20 segundos para FUJI II LC, a una distancia de 5 mm. de la superficie de la restauración.

-Al día siguiente se pulió las restauraciones con discos Sof-lex grano mediano y fino utilizando un micromotor de baja velocidad con abundante agua refrigerante.

-Y finalmente se terminó el procedimiento de restauración con la aplicación de una capa de "Finishing Gloss para el ionómero VITREMER y para el caso del ionómero FUJI II LC se utilizó el GC FUJI COAT LC, en la cual ambos se fotopolimerizaron por 20 segundos.

-Después de restaurados los dientes, los ápices fueron sellados con resina para evitar penetración de la solución de tinción a través de él.

-Posteriormente cada espécimen fue enumerado, del 1 al 20 para FUJI II LC y del 21 al 40 para VITREMER, luego fueron cubiertos con un barniz de uñas transparente, excepto a 1mm alrededor de los márgenes de la restauración.

-Se determinó el color inicial de las restauraciones mediante la guía Vita 3D Master, ordenado de acuerdo al valor, intensidad y tono, de la siguiente manera:1M1,1M2,2M1,2L1.5,2R1.5,2M2,2L2.5,2R2.5,2M3,3M1,3L1.5,3R1.5,3M2,3L2.5,3R2.5,3M3,4M1,4L1.5,4R1.5,4M2,4L2.5,4R2.5,4M3,5M1,5M2,5M3.

- La medición fue hecha por dos observadores, que evaluaron el color a una distancia de 50cm aproximadamente de las piezas y de la guía de color, coincidiendo el color inicial con la escala 2M2 del colorímetro utilizado.
- La evaluación se realizó en una sala de color gris utilizando una fuente de luz natural cerca a una ventana entre las 10:00 am y las 12:00 del día.
- La solución de café consistió en 15 gr de café instantáneo (Nescafé), pesado en una balanza, el cual se disolvió en 500 ml de agua hervida a 100°C, para luego dejarlo reposar hasta alcanzar la temperatura de 37°C aproximadamente.
- Este fue el método de estandarización de la solución que se ha utilizado en otros estudios, en la que dicha solución fue efectiva para teñir resinas dentales.
- Preparada la bebida, se distribuyó en dos recipientes para sumergir en cada uno de ellos las piezas dentales en grupos de 20, dejándolas luego reposar en un ambiente fresco y seco.
- Las soluciones fueron cambiadas cada 24 horas para impedir que se presenten cambios en su pH, y así, las muestras estandarizadas no se alteren, para ello se corroboró introduciendo al líquido un indicador de pH, dando como resultado que a dicha hora la solución no presentó cambios.
- El primer control se realizó a las 24 horas de haber sido sumergidos los especímenes en café, tiempo en el cual, fueron extraídos de sus respectivas soluciones, siendo lavados y cepillados con agua y jabón después de cada inmersión para luego secarlos con papel toalla.
- Las muestras fueron seleccionadas en forma aleatoria para su medición por dos examinadores calibrados que desconocían el tipo de ionómetro que estaban observando, sin exceder los 15 segundos y descansando la vista en un fondo azul

entre observación y observación se anotaron los primeros resultados en las fichas.

-Si los examinadores no estaban de acuerdo con el color de algún espécimen, un consenso era obtenido después de que ambos reexaminaran la muestra.

- La evaluación del primer control se realizó en las mismas condiciones que se tomo para identificar el color inicial, la misma sala, la misma luz (natural), la misma hora y con la misma guía Vita 3D Master.

- El segundo control se realizó con los mismos procedimientos a los 7 días de sumergidas las muestras, anotando los últimos resultados en las fichas.

- Este fue el método de control del tiempo, que se utilizó en otros estudios para evaluar la pigmentación que se presentó en los materiales de restauración estéticos.

❖ **TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

➤ **Plan de recolección y procesamiento de la información**

La información fue recolectada mediante fichas en los que se anotaron los valores obtenidos de cada muestra, agrupados según el ionómero de restauración, luego esta información se agrupó de acuerdo a los periodos de estudio.

➤ **Plan de análisis de la información y resultados**

Para el análisis de los datos obtenidos en el presente estudio se utilizó el programa estadístico SPSS VERSION 20, a demás del editor estadístico Excel 2010 y para su evaluación se utilizó frecuencias numéricas que se representaron en cuadros estadísticos y gráficos de barra.

➤ **Prueba estadística a utilizar**

Debido a la naturaleza de las variables y a los resultados, se utilizaron las siguientes pruebas no paramétricos: Wilcoxon para determinar si existen

diferencias estadísticas significativas entre los periodos de estudio (al inicio, 24 horas y 7 días), y para comparar la pigmentación obtenida entre los grupos de estudio (FUJI II LC y VITREMER) se utilizó la prueba de U Mann Whitney.

El nivel de significancia para todas las pruebas estadísticas fue de $P= 0.05$.



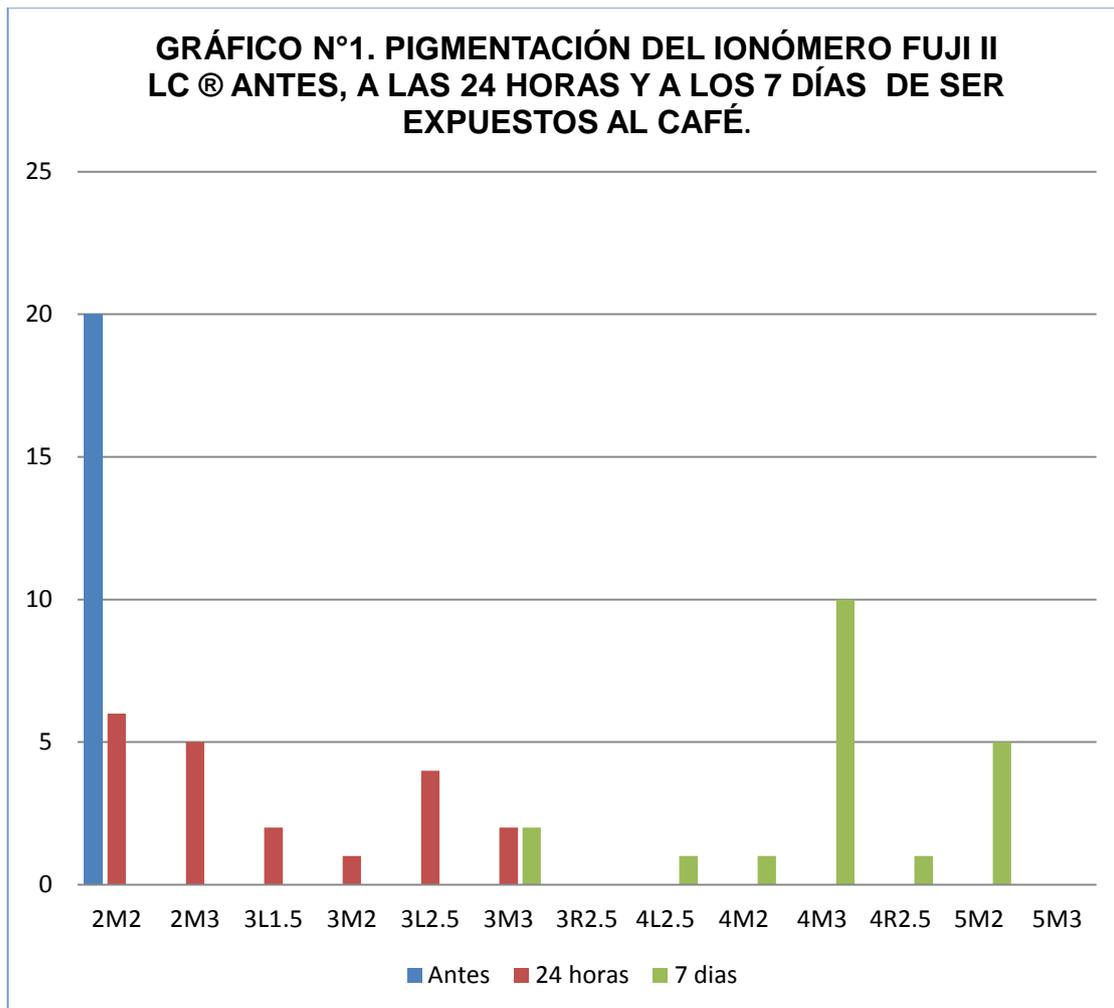
RESULTADOS

Se ha realizado una investigación longitudinal in vitro con el propósito de comparar la pigmentación en dos ionómeros de vidrio, utilizados en restauraciones cervicales no cariosas, luego de ser expuestos al café durante 24 horas y 7 días. Hallándose los siguientes resultados:

TABLA N°1. PIGMENTACIÓN DEL IONÓMERO FUJI II LC ® ANTES, A LAS 24 HORAS Y A LOS 7 DÍAS LUEGO DE SER EXPUESTOS AL CAFÉ.

Color	Antes		24 horas		7 días	
2M2	20	100%	6	30%		
2M3			5	25%		
3L1.5			2	10%		
3M2			1	5%		
3L2.5			4	20%		
3M3			2	10%	2	10%
3R2.5						
4L2.5					1	5%
4M2					1	5%
4M3					10	50%
4R2.5					1	5%
5M2					5	25%
5M3						
Total	20		20		20	

En la tabla 1. Observamos que el grupo de especímenes restaurados con el ionómero de vidrio FUJI II LC ® luego de ser sumergidos 24 horas en café solo 6 muestras permanecieron con su color inicial y 9 muestras aumentaron su valor a 3, a los 7 días solo el 25% de las muestras alcanzaron el color 5M2 luego de la exposición.



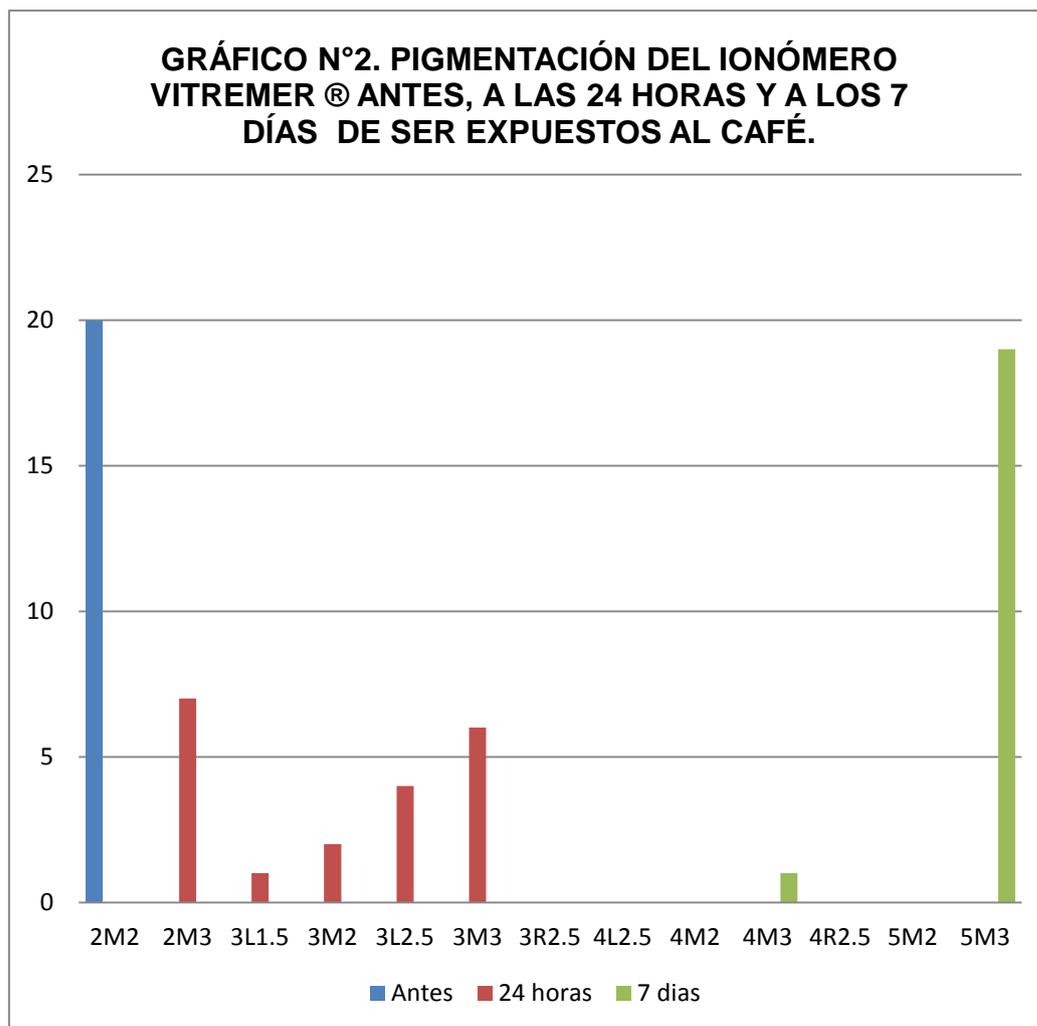
En este gráfico observamos que 6 muestras mantuvieron su color inicial luego de ser expuestas al café por 24 horas y a los 7 días, 13 especímenes aumentaron en 2 su valor y solo 5 muestras alcanzaron un color 5M2.

Al analizar las muestras con la prueba estadística de Willcoxon para muestras relacionadas, se observó que a las 24 horas existen cambios de color en el material de restauración FUJI II LC estadísticamente significativos ($p= 0,0008$) mientras que a los 7 días esta diferencia se acentúa aun más ($p= 0,000067$). (VER ANEXO 4)

TABLA N°2. PIGMENTACIÓN DEL IONÓMERO VITREMER ® ANTES, A LAS 24 HORAS Y A LOS 7 DÍAS DE SER EXPUESTOS AL CAFÉ.

Color	Antes	24 horas	7 días
2M2	20	100%	
2M3		7	35%
3L1.5		1	5%
3M2		2	10%
3L2.5		4	20%
3M3		6	30%
3R2.5			
4L2.5			
4M2			
4M3			1 5%
4R2.5			
5M2			
5M3			19 95%
Total	20	20	20

En esta tabla el grupo de especímenes restaurados con el ionómero de vidrio VITREMER ®, luego de ser sumergidos 24 horas en café, observamos que ninguna de las muestras permanecieron con su color inicial, 13 de ellas cambiaron de color alcanzando un valor de 3 y a los 7 días el 95% de las muestras alcanzaron el color más oscuro de la guía VITA 3D MASTER ®.

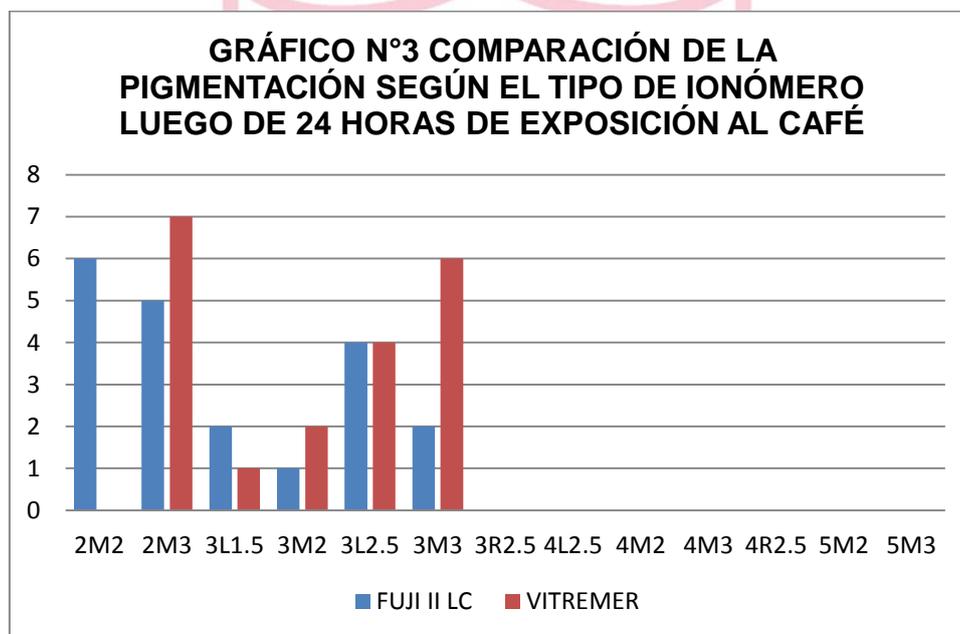


En este gráfico observamos que todos los especímenes se pigmentaron luego de ser expuestos al café durante 24 horas, sin embargo, 7 muestras cambiaron solo en intensidad y las restantes alcanzaron un valor de 3. Mientras que a los 7 días el 95 % de las muestras alcanzaron los valores más altos de brillo o valor.

Mediante la prueba estadística de Wilcoxon observamos luego de 24 horas cambios de color estadísticamente significativos ($p= 0,000076$) y a los 7 días estos valores se incrementan ($p= 0,000012$). (VER ANEXO 4)

TABLA N°3. COMPARACIÓN DE LA PIGMENTACIÓN SEGÚN EL TIPO DE IONÓMERO A LAS 24 HORAS.

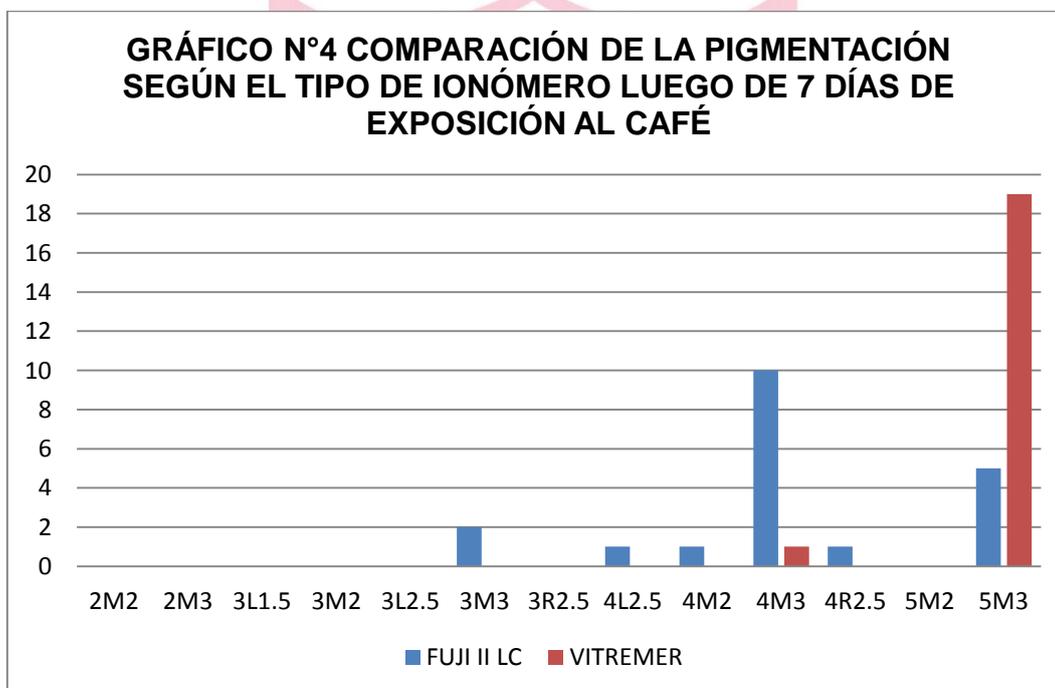
		Tipo de ionómero de restauración				Total
		Fuji II LC		Vitremer		
Color a las 24 horas	2M2	6	30%	0	0%	6
	2M3	5	25%	7	35%	12
	3L1.5	2	10%	1	5%	3
	3M2	1	5%	2	10%	3
	3L2.5	4	20%	4	20%	8
	3M3	2	10%	6	30%	8
Total		20	100%	20	100%	40



Al hacer el análisis estadístico con la prueba estadística U de MANN WHITNEY para comparar el cambio de color entre los dos grupos experimentales, observamos que existen diferencias estadísticas significativas entre los dos grupos ($p= 0,034$), siendo el grupo tratado con ionómero VITREMER® quien presentó mayor número de muestras con cambios de color, además fue el que presentó menor estabilidad a la pigmentación. (VER ANEXO 5)

TABLA N°4. COMPARACIÓN DE LA PIGMENTACIÓN SEGÚN EL TIPO DE IONÓMERO A LOS 7 DÍAS.

	Tipo de ionómero de restauración				Total	
	Fuji II LC		Vitremer			
Color a los 7 días	3M3	2	10%	0	0%	2
	4M2	1	5%	0	0%	1
	4L2.5	1	5%	0	0%	1
	4R2.5	1	5%	0	0%	1
	4M3	10	50%	1	5%	11
	5M2	5	25%	0	0%	5
	5M3	0	0	19	95%	19
Total		20	100%	20	100%	40



Al comparar los dos grupos de estudio mediante la prueba U DE MANN WHITNEY se concluye que existen diferencias estadísticas significativas en los cambios de coloración entre ellos ($p= 0,000$) luego de ser expuestos al café durante 7 días, siendo el grupo tratado con ionómero VITREMER® el que presentó mayor pigmentación en sus muestras, alcanzando con un 95% de estas en la escala 5M2 de la guía VITA 3D MASTER®. (VER ANEXO 5)

DISCUSIÓN

En este estudio se evaluaron restauraciones realizadas con dos cementos de ionómero de vidrio, el Vitremer core Buildup/Restorative y el Fuji II LC, en lesiones cervicales no cariosas en piezas premolares, para ver la presencia de pigmentación al ser sumergidos en café a las 24 horas y luego a los 7 días, encontrándose que para el Vitremer todas las muestras se pigmentaron a las 24 horas y para el Fuji II LC solo el 30% presentó el mismo color inicial, más adelante a los 7 días se observó que las restauraciones con Vitremer incrementaron su pigmentación al valor más alto de oscuridad según la escala de colores Vita, comprometiendo al 95% de las muestras, mientras que para el Fuji II LC todas las muestras se pigmentaron, llegando solo al 25% de estas al valor más alto, estos datos corroboran lo que otros investigadores como Mohan, han encontrado sobre la estabilidad de las restauraciones estéticas, donde mencionan que a las 72 horas ya existen cambios sustanciales y que a medida que transcurre el tiempo el incremento de pigmentación será mayor¹⁰, coincidiendo con el estudio de Polyzois que investiga la estabilidad de color de diferentes rellenos para dentadura sumergidos en 1 hora, 1, 7 y 30 días en café y té, en donde se pudo apreciar, que el tiempo de inmersión también es un factor significativo que afecta la estabilidad del color, y que a los 7 días de inmersión todos los materiales mostraron diferencias de color perceptibles, concordando también con los resultados de este estudio⁵.

Estudios como los de Ibrahim al comparar la pigmentación en 2 tipos de resinas compuestas luego de ser sumergidas en café por periodos prolongados (2 horas,

1, 2, 3 y 4 días) no encontraron diferencias significativas entre los grupos de estudio; sin embargo coinciden con Mohan M¹⁰ y Polyzois⁵, que la pigmentación aumenta gradualmente con el tiempo³.

Por su parte Um en su estudio donde evalúa la decoloración de resinas fotocurables, menciona que la pigmentación producida por el café, fue debida a la adsorción y absorción de los colorantes del café, la cual probablemente se deba a la penetración de los colorantes dentro de la fase orgánica de las resinas y a la compatibilidad del polímero con el colorante amarillo del café.¹

Además menciona que los especímenes que estuvieron sumergidos en té por 48 horas experimentaron mayor grado de decoloración que los especímenes que estuvieron sumergidos en café.¹

Si bien en el presente estudio no se utilizó la clorhexidina como líquido pigmentante, Khokhar lo menciona como un enjuague bucal, antibacteriano y como agente de control de enfermedades bucales, suprimiendo la flora bucal además de reducir la gingivitis entre otras ventajas, pero con un efecto de pigmentación de los tejidos bucales y restauraciones estéticas. El mecanismo de pigmentación de la clorhexidina no está claro, pero se sabe que es absorbida por la superficie aumentando la pigmentación ya producida por el café.²

A su vez, Omata al estudiar el manchado de una resina de fotopolimerizado, observó que al sumergir las muestras en agua destilada por 4 semanas, estas no exhibieron ningún manchado, y al usar bebidas de uso común, como el café produjo un manchado el cual se incrementó al usar saliva artificial (mucsina al 0.3%) en el tiempo, en el presente trabajo no se utilizó saliva artificial pero si concordamos en que el tiempo es un factor que incrementa el teñido de las restauraciones.⁷

Rosen en su estudio, al evaluar la descoloración de varios tipos de cemento de ionómero de vidrio al ser expuestos al café, observó que la máxima descoloración ocurría a la segunda semana de estar sumergidas las muestras en el café, y que estas no cambiaban significativamente con el tiempo, a pesar de estar sumergidas 16 semanas, lo cual nos indica que la saturación del color por parte de los ionómero tiene un límite, y además al comparar la descoloración entre los cementos, el Fuji II presentó mayor descoloración que el Ketac Fil y el Chemfil.⁸ A pesar que el Fuji II fue el que más se tiñó, esto nos demuestra que la mejora en el cemento al ser ahora fotocurable (Fuji II LC), mejora sus propiedades disminuyendo la absorción del tinte y por consiguiente manteniendo su color por más tiempo como lo demostramos en el presente estudio.

Wiltshire al realizar una evaluación sobre la estabilidad del color in vitro de resinas compuestas fotocurables, utilizó una evaluación visual a doble ciego, similar al estudio de Ibrahim³ y a nuestra investigación, observando que la mayor parte del manchado de las muestras ocurrió a las primeras 24 horas de haber sumergido la muestra en el café, coincidiendo con los resultados del presente estudio.⁹

Fay al realizar un estudio sobre la estabilidad del color de compómeros al exponerlos al café, también encontró cambios de color a las primeras 24 horas de exposición, lo cual coincide con los resultados de nuestro estudio, y confirma que a las 24 horas se pueden apreciar cambios significativos de color en las restauraciones estéticas al ser sumergidas en café.¹¹ concordando con la investigación de Ortiz, donde utilizó una evaluación visual mediante dos guías, la de Chromascop y Portrait, determinó que a las 24 horas ya existían cambios de color, y que a los 6 días estos cambios se acentuaron más, concluyendo que en

las restauraciones con ionómero de vidrio, la pigmentación, no solo depende del tipo de solución pigmentante, sino también del tiempo de exposición a esta. ¹³

Bagheri, realizó un estudio donde evaluó diferentes tipos de materiales de restauración, entre resinas compuestas de fotocurado, compómeros y cementos de ionómero de vidrio modificado, lo que al sumergirlos en diferentes soluciones pigmentantes, observó que todos los materiales de restauración se pigmentaban, unos más que otros pero sin diferencias significativas entre los materiales evaluados, determinando que todos los materiales de restauración pueden ser susceptibles al manchado independientemente del acabado que se les dé, ya sea mediante el uso de una tira de poliéster o al usar discos de lija para pulir, aunque él encontró que el Fuji IX fue el material que menos se tiñó, este resultado no fue significativo con respecto al de los demás materiales. ¹⁴

Si bien el uso de un espectrofotómetro digital es considerado como un estándar de oro, al momento de analizar los cambios de color de las restauraciones estéticas, también el uso de una evaluación visual es un método válido para realizar este tipo de análisis del color, los diferentes estudios que han utilizado este método como el de Meireles lo demuestran, corroborando lo que se ha realizado en el presente estudio ¹⁶.

En el estudio de Ayad, él también utiliza diferentes tipos de materiales de restauración, entre resinas compuestas, cementos de ionómero modificado con resina, y compómeros, los que se sumergieron en diferentes bebidas pigmentantes, al final de la investigación, él encontró que todos los materiales fueron susceptibles a la pigmentación para cada una de las bebidas utilizadas, pero que el café y el té mancharon más que el refresco de cola, mientras que el grupo que fue sumergido en agua destilada durante dos semanas no evidenció

cambio de color perceptible, coincidiendo con los estudios de Bagheri¹⁴, Khokhar² y Fay¹¹, en donde mencionan que su grupo control no causó cambios de color perceptibles al ojo humano.

Además que de todos los materiales que se utilizó en esa investigación, el cemento de ionómero de vidrio reforzado con cerámica fue el que menos cambio de color experimento. ¹⁸

En otra investigación Bagheri realiza un estudio para ver el grado de rugosidad de compómeros y cemento de ionómero de vidrio, después del pulido y luego de ser sumergidos en vino tinto, café y té, donde analizó con microscopio las superficies terminadas ya sea con cinta matriz de celuloide o acabada con tiras de lija, encontrando superficies ásperas para las acabadas con las tiras de lija y superficies más lisas con la cinta matriz de celuloide, aunque todos los materiales evidenciaron cambios de color, incluyendo al Fuji II LC estos no fueron apreciables, concordando con otras investigaciones que mencionan que el tipo de acabado no influenciaría en la pigmentación de los materiales de restauración, como es el caso del presente trabajo que utilizó los materiales de acabado recomendados por el fabricante para cada uno de los cemento evaluados. Lo cual significaría que a pesar de que la matriz de celuloide podría dar un mejor acabado final, esto no influenciaría en la pigmentación de los materiales de restauración¹⁹.

CONCLUSIONES

- Se determinó que existen diferencias estadísticas significativas con relación a la pigmentación entre el cemento ionómero FUJI II LC y VITREMER, siendo este ultimo el que presentó mayor pigmentación llegando incluso al color mas oscuro de la escala vita.
- A las 24 horas de exposición al café, se observó en las restauraciones con ionómero VITREMER, que ninguna de las muestras permaneció con su color inicial y el 65% de estas aumentaron su valor a 3 de la guía VITA 3D MASTER.
- A los 7 días de exposición al café, se observó en las restauraciones con ionómero VITREMER que el 95% de las muestras pigmentadas alcanzaron el valor más alto (oscuro) de la guía VITA 3D MASTER.
- A las 24 horas de exposición al café, se observó en las restauraciones con ionómero FUJI II LC que solo el 30% de las muestras permanecieron con su color inicial y que el 45% del total de las muestras pigmentadas aumentaron su valor a 3 de la guía VITA 3D MASTER.
- A los 7 días de exposición al café, se observó en las restauraciones con ionómero FUJI II LC que el 100% de las muestras se pigmentaron, donde el 10% de estas mantuvieron su valor en 3, el 65% aumentaron su valor a 4 y el 25% llevo al ultimo valor de la guía VITA 3D MASTER.

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con otros cementos de ionómero de vidrio que existen en nuestro medio.
- Realizar investigaciones utilizando métodos para la identificación del color por medio de instrumentos electrónicos digitales.
- Durante la aplicación del material seguir las indicaciones del fabricante, para obtener los mejores resultados estéticos a largo plazo.
- De preferencia realizar el acabado de la restauración con matriz de celuloide para obtener una superficie más lisa y así disminuir la tendencia a la pigmentación.
- Se debe informar a los pacientes que el consumo excesivo de café puede producir pigmentaciones tempranas en sus restauraciones estéticas.
- Según los resultados de nuestro estudio se recomienda utilizar el cemento ionómero FUJI II LC en la restauración de lesiones cervicales debido a que produce menos pigmentación inmediata al café.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Um CM, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence Int.* 1991; 22:377-386.
2. Khokhar et al. Color stability of restorative resins. . *Quintessence Int.* 1991; 22(9):733-737.
3. Ibrahim M, Wan Bakar W, Husein A. A comparison of staining resistant of two composite resins. *Archives of Orofacial Sciences.* 2009; 4(1): 13-16.
4. Scotti R, Mascellani SC, Forniti F. The in vitro color stability of acrylic resins for provisional restorations. *Int J Prosthodont.* 1997;10(2): 164-8.
5. Polyzois GL, Yannikakis SA, Zissis AJ. Color stability of visible light-cured, hard direct denture reliners: an in vitro investigation. *Int J Prosthodont.* 1999; 12(2):140-6.
6. Lai YL. et al. In vitro color stability, satin resistanse, and water sorption of four removable gingival flange materials. *J Prosthet Dent .* 2003; 90(3):293-300.
7. Omata Y, et.al. Staining of hybrid composites with coffee, oolong tea, or red wine. *Dent Mater Journal.* 2006; 25(1):125-31.
8. Rosen M, et al. Glass ionomers and discoloration: a comparative study of the effects of tea and coffee on three brands of glass ionomer dental cement. *J Dent Assoc S Afr.*1989; 44(8):333-6.
9. Wiltshire WA, Labuschagne PW. Staining of light-cured aesthetic resin restorative materials by different staining media: an in vitro study. *Journal Dent Assoc S Afr.* 1990; 45(12):561-5.

10. Mohan M, et al. Color Changes of Restorative Materials Exposed In Vitro to Cola Beverage. *Pediatric Dentistry* 2008; 30(4):309-316.
11. Fay RM. et al. Discoloration of a compomer by stains. *J Gt Houst Dent Soc.* 1998; 69(8):12-13.
12. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. *J Am Dent Assoc.* 2004; 135(5):587-594.
13. Ortiz P. Influencia del té, café y vino y del tiempo de inmersión en el cambio de coloración de restauraciones cervicales de vidrio ionómero modificado con resina: Estudio in vitro. 2004; Tesis para optar el título de cirujano-dentista. Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela de Odontología. Universidad de Talca. Chile. 2004.
14. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent Assoc.* 2005; 33(5):389-398.
15. Mutlu-Sagesen L. Color stability of a dental composite after immersion in various media. *Dent Mater J.* 2005; 24(3):382-390.
16. Meireles S, Demarco F, Santos I, Dumitch S, Della Bona A. Validation and Reliability of Visual Assessment with a Shade Guide for Tooth-Color Classification. *Operative Dentistry.* 2008; 33(2): 121-126.
17. Postiglione A, Kossatz S, Cotrina L, Phillipini C. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res* 2008; 22(3):205-10
18. Ayad N. Susceptibility of Restorative Materials to Staining by Common Beverages: An In Vitro Study. *The European journal of Esthetic dentistry.* 2007; 2(2): 236-247

19. Bagheri R, Burrow M, Tyas M. Surface characteristics of aesthetic restorative materials—an SEM study. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007; 34; 68–76
20. Sensi L, Marson F, Monteiro S, Baratieri L, De Andrada M. Flowable Composites as “Filled adhesives”: A microleakage study. *J Contemp Dent Pract*. 2004; (5) 4:32-41.
21. Curtis J, Farley B, Goldstein R. Desprendimiento, abrasión, atrición y erosión. En: Goldstein R, Haywood V. *Odontología Estética*. STM Editores. 2003. p. 521- 537.
22. Jiménez G, Jiménez J. Restauraciones estéticas cervicales. En: Barrancos J. *Operatoria Dental. Integración Clínica. Cuarta Edición*. Ed. Médica Panamericana. 2006. p. 1017-1030.
23. Stefanello A, Gonzalez P, Prates R. Restauraciones en cavidades de clase V de Black o site 3 de Mount y Hume. En: Stefanello A, Gonzalez P, Prates R. *Odontología Restauradora y Estética*. Ed. Artes Médicas Ltda. 2005. p.263-268
24. Collet A, Guglielmotti M. Patologías dentarias de etiología no infecciosa. En: Barrancos J. *Operatoria Dental. Integración Clínica. Cuarta Edición*. Ed. Médica Panamericana. 2006. p. 291-295.
25. Litonjua L, Andreana S, Bush P, Tobias T, Cohen R. Noncarious cervical lesions and abfractions. A re-evaluation. *JADA*; 2003; 134: 845-849.
26. Medeiros E, Muller G. Lesiones cervicales no cariosas. En: Bottino M. *Nuevas tendencias: Odontología Estética*. Ed. Artes Médicas Ltda. 2008. p. 61-69.
27. Lanata E. Restauraciones de clase 5. En: Lanata E. *Operatoria Dental: Estética y adhesión*. Ed. Grupo Guía S.A. 2003. p. 137-150.
28. Lanata E. Ionómeros Vitreos. En: Lanata E. *Operatoria Dental. Estética y Adhesión*. Ed. Grupo Guía S.A. 2003. p. 151-158.

29. Baratieri L. Restauraciones con cementos de ionómero de vidrio. En: Baratieri L. Operatoria dental. Procedimientos preventivos y Restauradores. Ed. Quintessence Ltda. Brasil. 1993. p 167-197.
30. Edelberg M. Ionómeros Vitreos y Compómeros. En: Barrancos J. Operatoria Dental. Integración Clínica. Cuarta Edición. Ed. Médica Panamericana. 2006. p. 755-769.
31. Navarro M, Esteves T, Cestari C, Ramos C, Henostroza N. Restauraciones Estéticas con Ionómero de vidrio. En: Henostroza G. Estética en Odontología restauradora. Ed. Ripano. 2006. p. 266-306.
32. Hewelt E, Mount G. Glass Ionomers in Contemporary Restorative Dentistry. A Clinical update. Journal of the California Dental Association. 2003.
33. De la Macorra J. Nuevos materiales a base de vidrio ionómero: Vidrios ionómeros híbridos y resinas compuestas modificadas. Revista Europea de Odontoestomatología. 1995; 7(5): 260-269.
34. Macchi R. Restauraciones plásticas. (Ionómero Vítreos) En: Macchi R. Materiales dentales. Tercera edición. Ed. Médica Panamericana. 2000. p. 137-143.
35. Barnes D, Blank L, Gingell J, Gilner P. A clinical evaluation of a resin-modified. Glass ionomer restorative material. JADA. 1995; 126: 1245-1253.
36. León J. Fundamento botánicos de los cultivos tropicales. Ed. Servicio editorial del Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura. (IICA) OEA. 1968. Cap.18. p. 228-241.
37. Cultivos Industriales. En: Compendio de Agronomía tropical. Ministerio de Asuntos extranjeros de Francia. (IICA). 1989. Cap. 6. p. 495-498.

38. León J. Botánica de los cultivos tropicales. Segunda edición. Servicio Editorial del Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura. Cap. 18. p. 194-202.
39. Calle S. Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales. (Tesis para obtención del título de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad Química). Escola Universitaria d' Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; 2011.
40. Alvarado M, Rojas G. Características botánicas del cultivo. En Alvarado M, Rojas G. El cultivo y beneficiado del café. Ed. Universidad Estatal a Distancia San Jose de Costa Rica. 2007. p. 11-21
41. Castro P, Contreras Y, Laca D, Nakamatsu K. Café de especialidad: Alternativa para el sector cafetalero peruano. ESAN- Cuadernos de difusión. 2004. 9 (17): 62-82.
42. Ministerio de Agricultura- Sector agrario-café.. Disponible en URL: <http://minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/Café/generalidades-del-producto>.
43. García P, Barreto D. Propuesta para el incremento de consumo de café tostado de los asociados de la junta nacional del café. (Tesis para la obtención del grado académico de magister en administración de empresas). Escuela de Postgrado: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2007.
44. Gotas de café. Conociendo la nueva imagen de procafé. 2006: 1.
45. Joiner A, Muller D, Elofsson UM, Malmsten M, Arnebrant T. Adsorption from black tea and red wine onto in vitro salivary pellicles studied by ellipsometry. Eur J Oral Sci. 2003; 111: 417–422.

46. Bonilla V, Mantín J, Jimenez A, Llamas R. Alteraciones del color de los dientes. Revista Europea de Odontostomatología. 2007.
47. Pascual A, Camps I. Odontología estética: Apreciación cromática en la clínica y el laboratorio. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11: 363-368.
48. Bottino M, Kanashiro D, Koiti M. Plan de tratamiento integrado. En: Bottino M. Percepción Estética en prótesis libres de metal, en dientes naturales y implantes. Ed. Artes Médicas. 2009.
49. Sikri V, Color: Implications in Dentistry. Journal of Conservative Dentistry. 2010; 13(4): 249-255
50. Villarreal E, Saravia M, Flores D. Etiología de las decoloraciones. En: Villarreal E, Saravia M, Flores D. Blanqueamiento dental – Técnica y Clínica. 2000. P. 9-13.
51. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature British Dental Journal. 2001; 190 (6): 309-316.
52. Baratieri L, Belli R. Color. Fundamentos básicos. En: Baratieri L. Soluciones Clínicas. Fundamentos y Técnica. Santos Editorial. LTDA. 2009

ANEXOS



ANEXO 1**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Título	Pigmentación por exposición de café en dos tipos de ionómero de vidrio fotocurables en restauraciones cervicales. In vitro
Formulación del problema general	¿Cuál cemento de ionómero de vidrio fotocurable: VITREMER o FUJI II LC, utilizado en restauraciones cervicales se pigmentara más frente a la ingesta de café?
Objetivo General	Determinar cual de los dos ionómeros de vidrio fotocurables presenta mayor pigmentación luego de ser expuestos al café. In vitro
Objetivo específico 1	Determinar la presencia de pigmentación del cemento ionómero de vidrio fotocurable VITREMER en restauraciones cervicales, al ser expuesto a una solución de café a 24 horas y 7 días.
Objetivo específico 2	Determinar la presencia de pigmentación del cemento ionómero de vidrio fotocurable FUJI II LC en restauraciones cervicales, al ser expuesto a una solución de café a 24 horas y 7 días.
Objetivo específico 3	Comparar los resultados obtenidos con los dos cementos ionómeros de vidrio fotocurables después de la exposición al café.
Formulación de hipótesis	El cemento ionómero de vidrio VITREMER® presentará más pigmentación que el cemento ionómero de vidrio FUJI II LC® luego de ser expuestos al café.
Variable independiente	Exposición al café
Variable dependiente	Pigmentación de los cementos ionómeros de vidrio: VITREMER® y FUJI II LC®

ANEXO 2 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: PIGMENTACIÓN POR EXPOSICIÓN DE CAFÉ EN DOS TIPOS DE IONÓMERO DE VIDRIO FOTOCURABLES EN RESTAURACIONES CERVICALES. IN VITRO

Propósito: Identificar el color de cada una de las restauraciones luego de ser expuestas al café durante 24 horas y 7 días.

Ficha N°:

N° de muestra:

Tipo de Ionómero: FUJI II LC

VITREMER

Color Inicial:

Color a las 24 Horas:.....

Color a los 7 días:

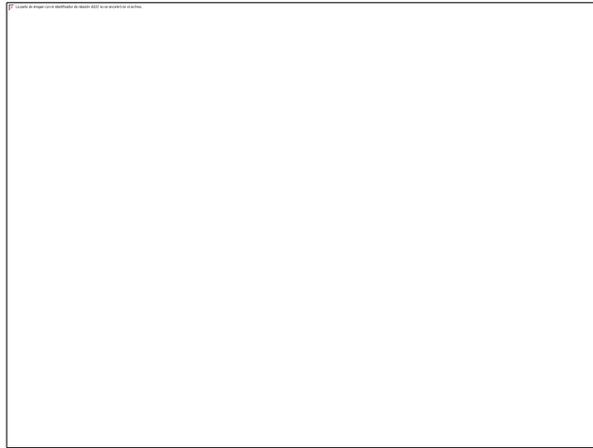
Fecha de Inicio:

Nombre del Investigador: Christian Alfonso Miranda García.



ANEXO 3

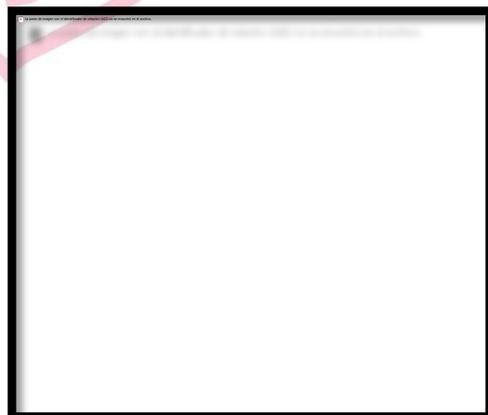
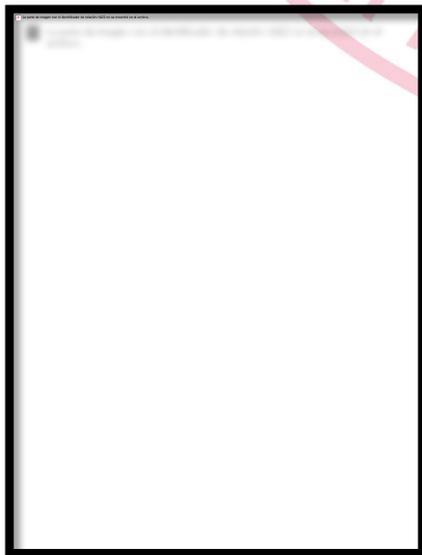
FOTOS



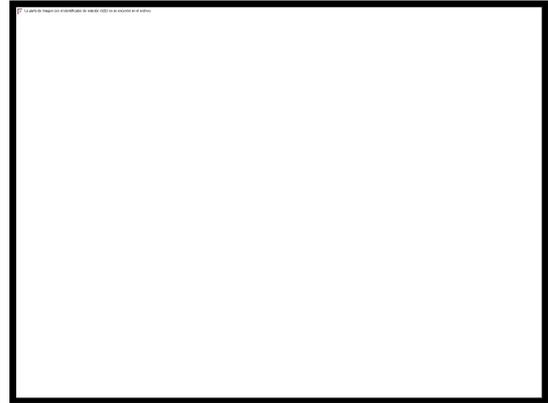
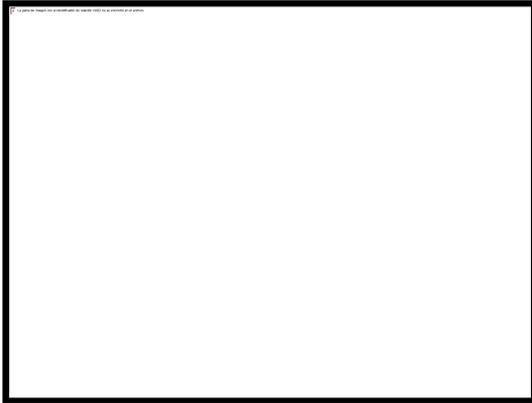
Piezas dentales que conforman la muestra.



Investigador rotulando las muestras.



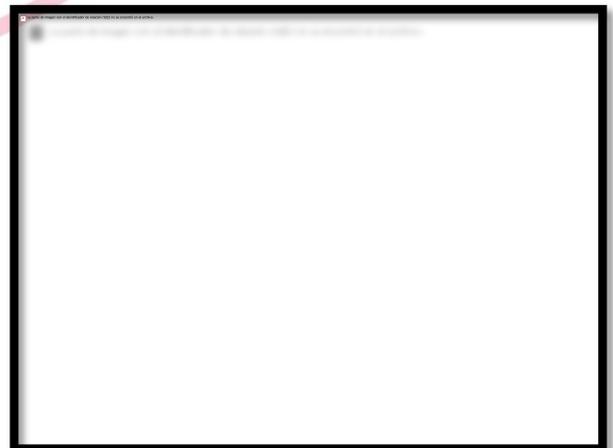
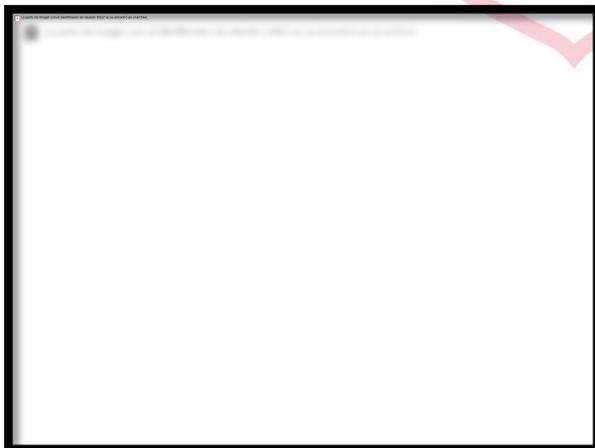
Limpieza y conservación de las piezas dentales.



Cementos de Ionómero de vidrio a utilizar en la investigación.



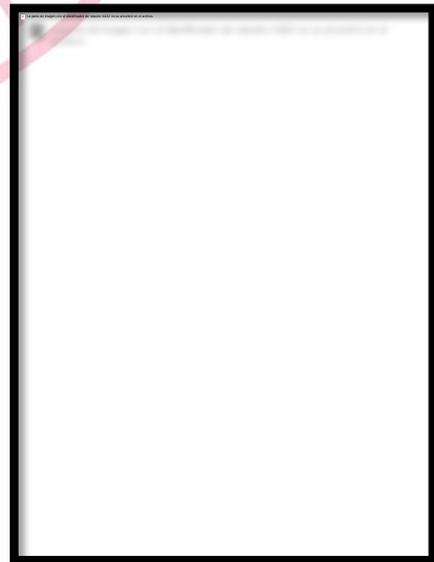
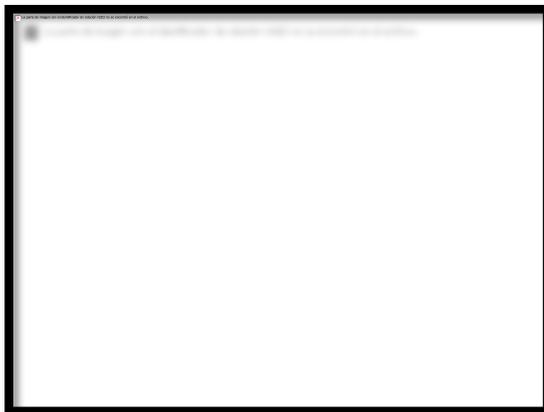
Fresa a utilizar en la preparación de las cavidades.



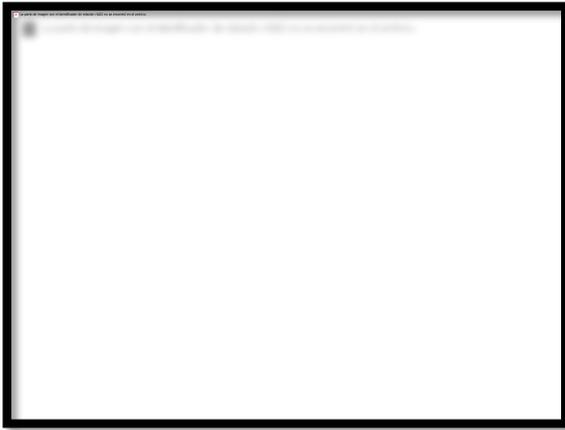
Investigador preparando las cavidades en los dientes.



Verificación de las medidas de la cavidad.



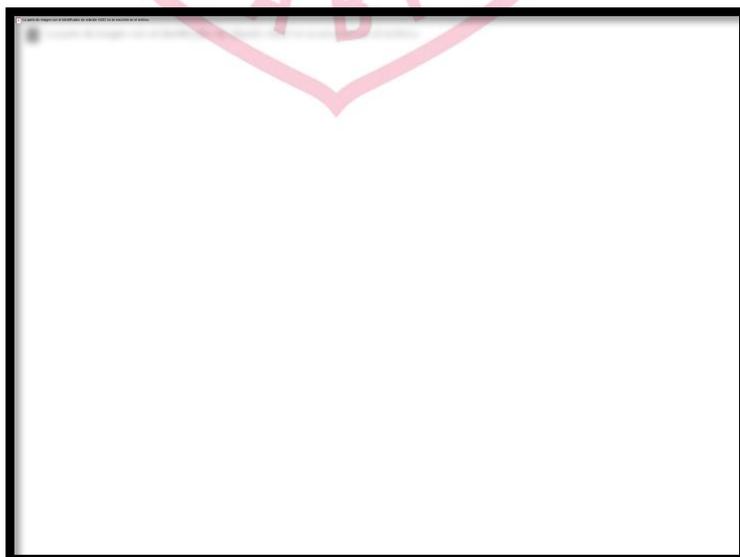
Estandarización de la luz halógena y polimerización de las muestras.



Pulido de las restauraciones.



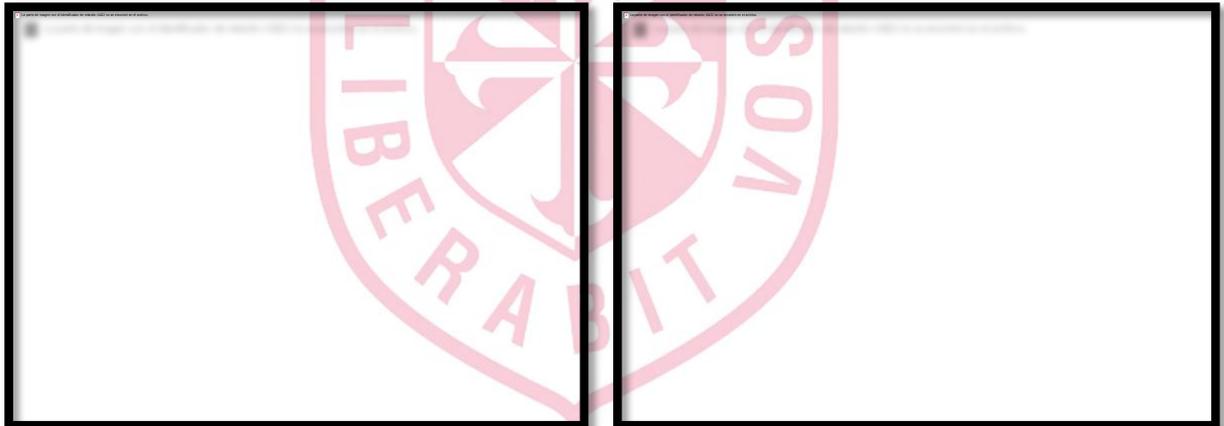
Aplicación de la resina en el ápice de los dientes.



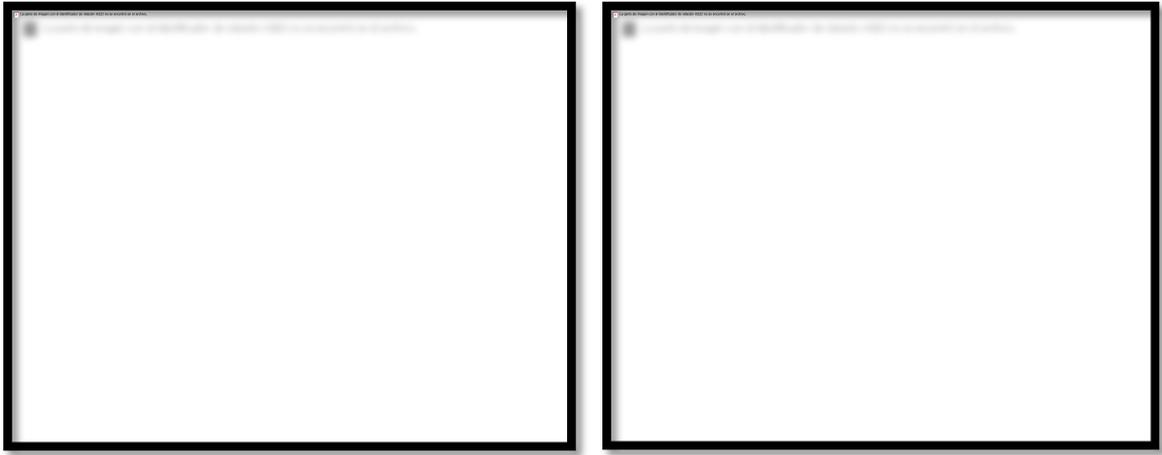
Aplicación del barniz en los dientes.



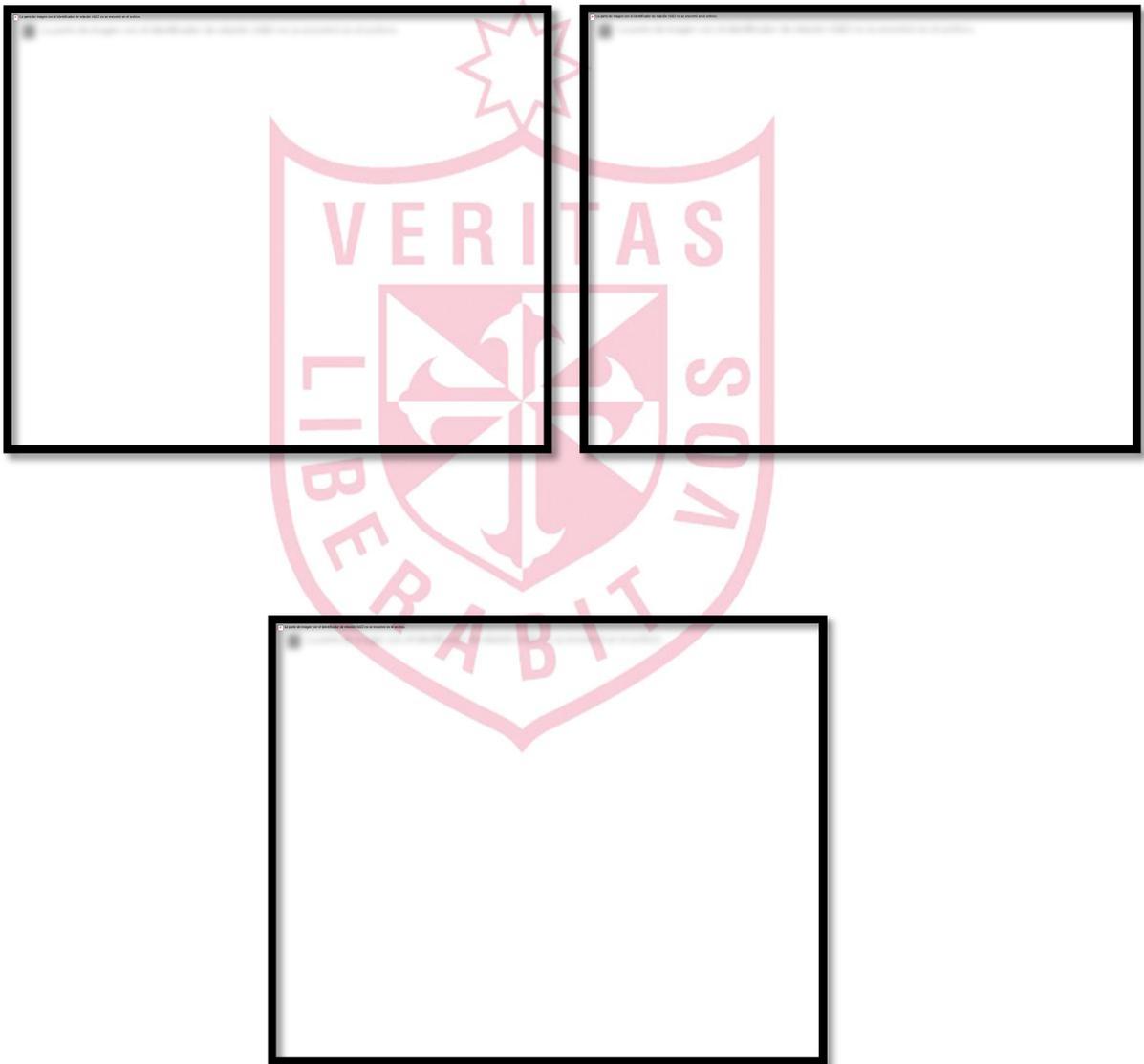
Colorímetro a utilizar en la investigación.



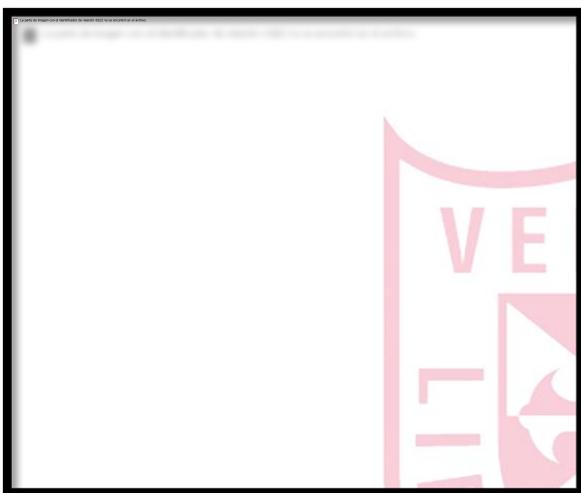
Restauración con FUJI II LC, tomando el color inicial.



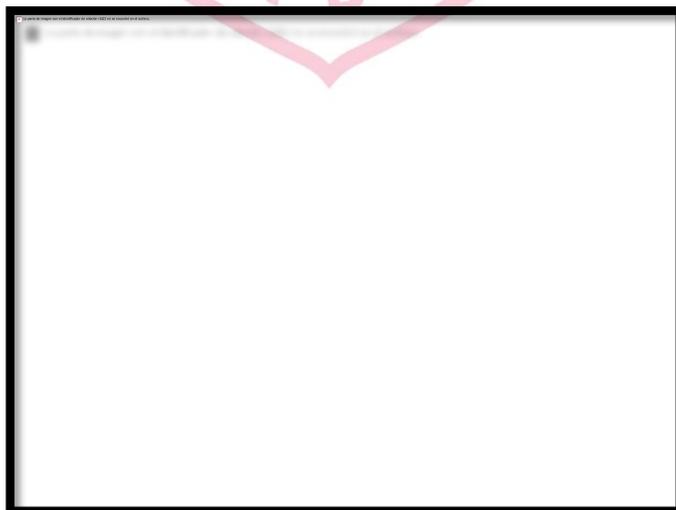
Restauración con VITREMER, tomando el color inicial.



Material para la pigmentación, pesado y preparado.



Dientes sumergidos en solución de café a 37⁰ C por 24 horas.



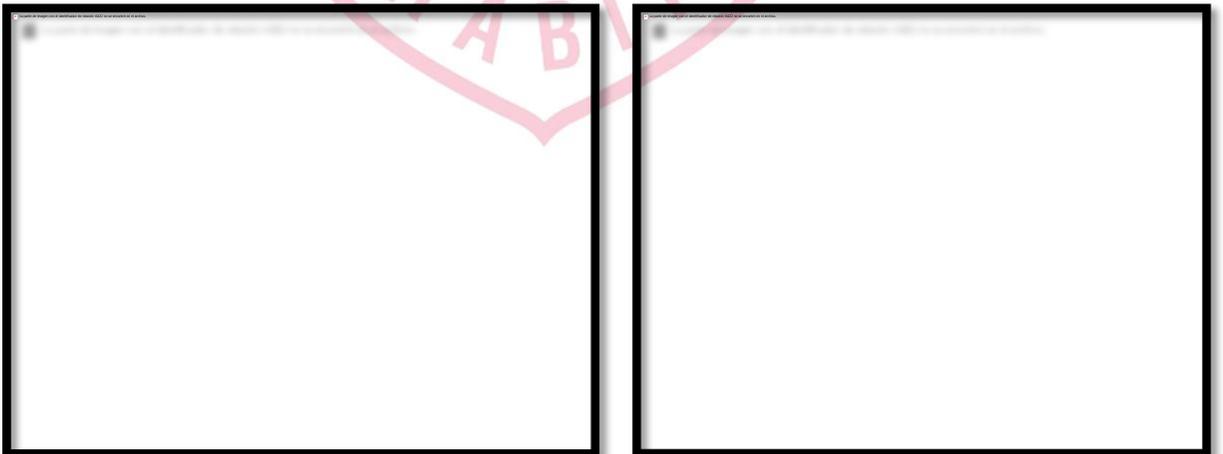
Verificación del pH a las 24 Horas con el indicador de pH.



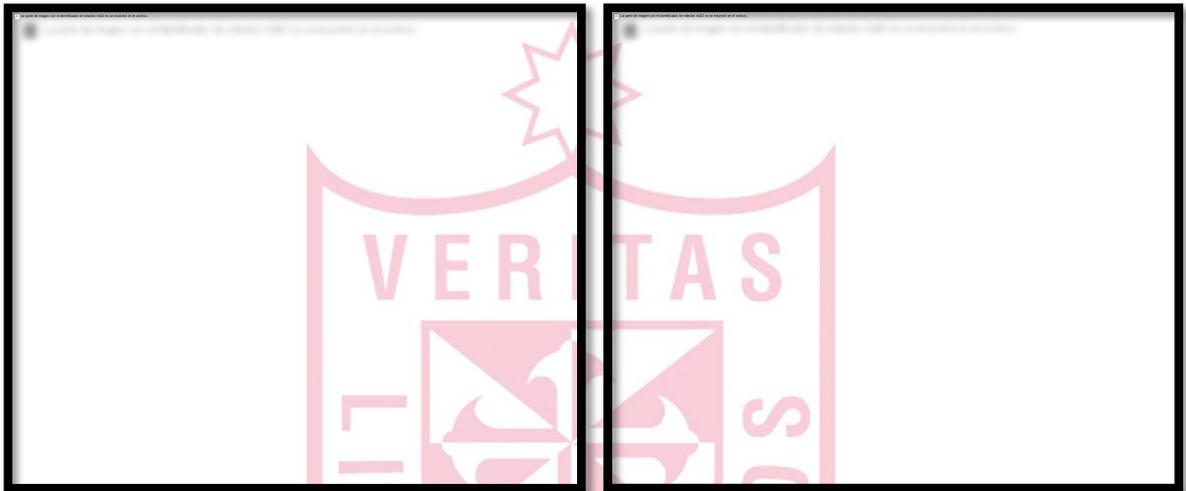
Lavado de los dientes después de la inmersión en café.



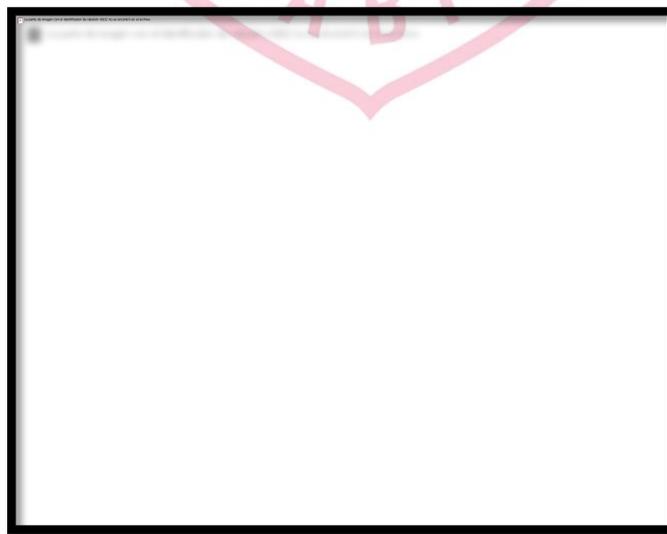
Diente restaurado con FUJI II LC a las 24 horas de exposición al café.



Diente restaurado con VITREMER a las 24 horas de exposición al café.



Dientes sumergidos en café a 37⁰ durante 7 días.



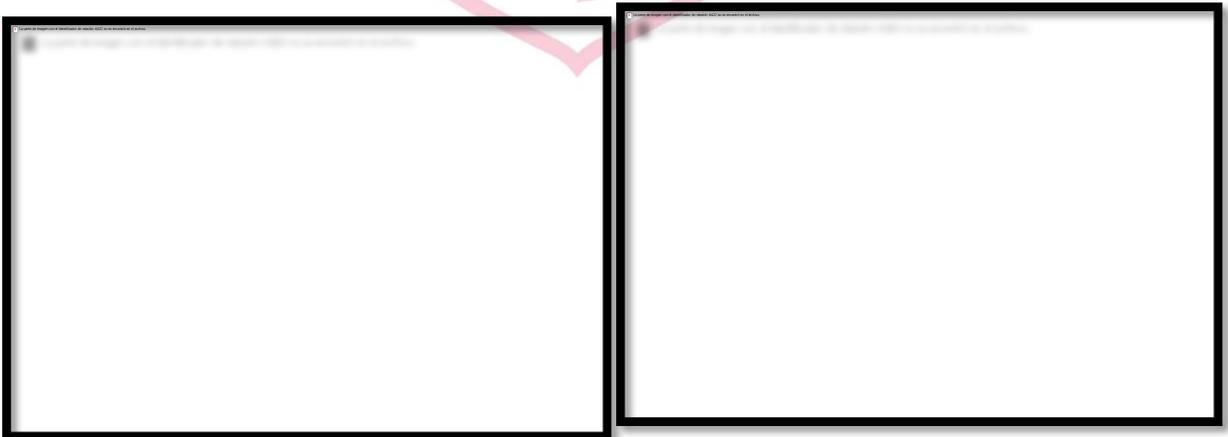
Verificación del pH con el indicador de pH.



Lavado de los dientes después de la inmersión en el café a los 7 días.



Diente restaurado con FUJI II LC a los 7 días de exposición al café.



Diente restaurado con VITREMER a los 7 días de exposición al café.

ANEXO 4

PRUEBA DE WILCOXON

Tipo de ionómero de restauración		N	Rango promedio	Suma de rangos
Fuji II LC	Rangos negativos	14 ^a	7,50	105,00 ^a
	Color inicial - Color a las 24 horas	0 ^b	,00	,00 ^b
	Empates	6 ^c		
	Total	20		
	Rangos negativos	20 ^d	10,50	210,00 ^d
	Color inicial - Color a los 7 días	0 ^e	,00	,00 ^e
	Empates	0 ^f		
	Total	20		
	Rangos negativos	20 ^g	10,50	210,00 ^g
	Color a las 24 horas - Color a los 7 días	0 ^h	,00	,00 ^h
	Empates	0 ⁱ		
	Total	20		
Vitremer	Rangos negativos	20 ^a	10,50	210,00 ^a
	Color inicial - Color a las 24 horas	0 ^b	,00	,00 ^b
	Empates	0 ^c		
	Total	20		
	Rangos negativos	20 ^d	10,50	210,00 ^d
	Color inicial - Color a los 7 días	0 ^e	,00	,00 ^e
	Empates	0 ^f		
	Total	20		
	Rangos negativos	20 ^g	10,50	210,00 ^g
	Color a las 24 horas - Color a los 7 días	0 ^h	,00	,00 ^h
	Empates	0 ⁱ		
	Total	20		

ESTADÍSTICO DE CONTRASTE

Tipo de ionómero de restauración		Color inicial - Color a las 24 horas	Color inicial - Color a los 7 días	Color a las 24 horas - Color a los 7 días
Fuji II LC	Sig. asintót. (bilateral)	,001	,000	,000
Vitremer	Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,000

ANEXO 5

PRUEBA U DE MANN-WHITNEY

	Tipo de ionómero de restauración	N	Rango promedio	Suma de rangos
Color a las 24 horas	Fuji II LC	20	16,68	333,50
	Vitremer	20	24,33	486,50
	Total	40		
Color a los 7 días	Fuji II LC	20	11,00	220,00
	Vitremer	20	30,00	600,00
	Total	40		

ESTADÍSTICO DE CONTRASTE

	Color a las 24 horas	Color a los 7 días
U de Mann-Whitney	123,500	10,000
W de Wilcoxon	333,500	220,000
Sig. asintót. (bilateral)	,034	,000