



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

INFLUENCIA DE DIFERENTES TIPOS DE GUANTES EN LA MICRODUREZA DE UNA RESINA NANOHÍBRIDA Y DE GRANDES VOLUMENES

Tesis para obtener el Título de Especialista en
Odontología Restauradora y Estética

Katherine Libeth Cerna Zerón.

Lima - Perú

2019

JURADO EXAMINADOR

Coordinador : Dra. Mg. Janett Mas López

Calificador : Dra. Mg. Leyla Antoinette Delgado Cotrina

Calificador : Dr. Mg. Andrés Kenichi Noborikawa Kohatsu

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 13 de mayo de 2019

CALIFICATIVO : Aprobado

ASESOR

Dra.Mg. Lidia Yileng Tay Chu Jon

Departamento Académico de Clínica Estomatológica

CO-ASESOR

Esp. Romina Andrea Ñaupari Villasante

Departamento Académico de Clínica Estomatológica

Dedicatoria

A Dios, a mi esposo por su apoyo paciencia y ayuda incondicional, y a mis padres por enseñarme con su ejemplo la lucha constante para ser mejor cada día.

Agradecimientos

A mis asesoras por guiarme durante la ejecución de este trabajo de investigación, y a todas las personas que contribuyeron de manera directa o indirecta en mi vida profesional.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la microdureza superficial de las resinas compuestas nanohíbrida Filtek™ Z350XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.) y de grandes volúmenes Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.) manipuladas con diferentes tipos de guantes. **Materiales y métodos:** Con la finalidad de determinar los valores de microdureza las resinas compuestas fueron manipuladas con guantes de látex con talco, guantes de látex sin talco, guantes de vinilo, guantes de nitrilo y manipulación con espátula estéril (control), utilizando una matriz metálica se confeccionaron discos cilíndricos de resina compuesta de 5 mm (diámetro) por 2 mm (espesor) con un orificio central para insertar la resina compuesta. Cada resina fue manipulada digitalmente durante 10s antes de ser colocada en la matriz y fotoactivada durante 20s. Los valores de diferencia de microdureza se evaluaron a través de la prueba de ANOVA/Tukey. **Resultados:** Los valores de microdureza de la superficie superior, como de la superficie inferior de la resina nanohíbrida (Filtek™ Z350XT 3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU) fueron mayores comparada con la resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.) al ser manipulada con los diferentes tipos de guantes. La manipulación de las resinas Filtek™ Z350XT y Filtek® Bulk One, mediante los diferentes guantes no afectó la microdureza de la superficie superior de las mismas, sin embargo, sí influyó en la microdureza de la superficie inferior. **Conclusión:** La manipulación de la resina Filtek™ Z350XT y Filtek® Bulk One con los diferentes tipos de guantes influye en la microdureza de éstas.

Palabras claves: Dureza, Resinas compuestas, Guantes.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the superficial microhardness of the nanohybrid composite resins Filtek™ Z350XT (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) and of Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) manipulated with different types of gloves. **Materials and methods:** In order to determine the microhardness values the composite resins were manipulated with latex gloves with powder, latex-free gloves, vinyl gloves, nitrile gloves and manipulation with sterile spatula (control), a metal matrix with a central hole was used to obtain composite resin discs made of 5 mm (diameter) by 2 mm (thickness). Each resin was digitally manipulated during 10s before being placed on the matrix and photoactivated during 20s. The microhardness difference values were evaluated through the ANOVA/Tukey test. **Results:** The microhardness values of the Surface top, as the bottom of the resin nanohybrid (Filtek Z350XT 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) were most compared with Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, United States) when manipulated with the different types of gloves. The manipulation of the resins Filtek Z350XT and Filtek® Bulk One, with the different gloves did not affect the superficial top microhardness, however, it influenced the microhardness of the bottom. **Conclusion:** The manipulation of the resin Filtek™ Z350XT and Filtek® Bulk One with the different types of gloves influences the microhardness of these.

Key words: Hardness, Composite resins, Gloves.

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Media y desviación estándar de la microdureza de la superficie superior de las resinas manipuladas con diferentes tipos de guantes.	23
Tabla 2. Media y desviación estándar de la microdureza de la superficie inferior de las resinas manipuladas con diferentes tipos de guantes.	24

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Materiales y Métodos	4
IV. Resultados	8
V. Discusión	10
VI. Conclusiones	17
VII. Referencias Bibliográficas	18
VII. Anexos	22

I. INTRODUCCIÓN

Es común la manipulación digital de las resinas compuestas durante el tratamiento restaurador tornando a las resinas y sistemas adhesivos susceptibles a la contaminación (1). El uso de resinas compuestas requiere de características de manipulación para asegurar su desempeño por lo que el uso de espátulas estériles es importante para su recolección y manipulación y así lograr su debida inserción y condensación en la cavidad dentaria (2,3).

Es importante evitar una contaminación en la cavidad oral (saliva, sangre, humedad relativa) ya que las resinas compuestas poseen sorción de agua en un ambiente oral húmedo que conlleva a efectos negativos como liberación de sustancias (impurezas de monómeros, productos de degradación, monómeros no reaccionados y aditivos), lixiviación de los iones de relleno y ablandamiento de la matriz de resina. Otros contaminantes, como el talco de los guantes, pueden estar presentes durante los procedimientos restauradores afectando las propiedades del material (4).

Contaminantes como los fluidos orales (5,6) y el talco de los guantes interfieren en la microdureza, grado de conversión, resistencia adhesiva, entre otros (7,8), afectando la durabilidad de las restauraciones (9). Existen diferentes tipos de guantes (látex con/sin polvo, vinilo, nitrilo) que son usados en la práctica clínica diaria, sin embargo, existen dudas en cuanto al efecto contaminante que estos

podrían producir sobre las resinas ya que se han publicado pocos estudios al respecto (10,11).

Por otro lado, nuevas formulaciones de relleno se han desarrollado con la finalidad de reducir el tiempo de trabajo clínico como es la resina de grandes volúmenes o resina Bulk Fill, se caracteriza por presentar baja viscosidad, la cual es colocada en incrementos iguales o mayores a 4 mm, además a este compuesto se ha incorporado un sistema fotoiniciador, moduladores de polimerización que permiten mayor translucidez e inducen a la penetración de luz adicional y una polimerización más profunda (12,13,14), a su vez transfieren menor estrés comparada con la resina nanohíbrida (13,15). Cabe mencionar que la magnitud de contracción se encuentra relacionada con diferentes factores: formulación de la matriz de relleno, cantidad de relleno utilizado en el compuesto de resina, grado de conversión y técnica de llenado incremental (16,17).

En el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la microdureza superficial de la resina compuesta nanohíbrida y de grandes volúmenes manipuladas con diferentes tipos de guantes.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la microdureza superficial de la resina compuesta nanohíbrida y de grandes volúmenes manipuladas con diferentes tipos de guantes.

Objetivos específicos

1. Comparar la microdureza de la resina Filtek™ Z350XT (3M ESPE.) manipulada con guantes de látex con/sin talco, guantes de vinilo y guantes de nitrilo según superficies.
2. Comparar la microdureza de la resina Filtek® Bulk One (3M ESPE.) manipulada con guantes de látex con/sin talco, guantes de vinilo y guantes de nitrilo según superficies.
3. Comparar la microdureza de la resina Filtek™ Z350XT (3M ESPE.) y Filtek® Bulk One (3M ESPE.), según el medio de manipulación y superficies.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

El presente estudio fue de tipo experimental *in vitro*.

Muestra

Se evaluó especímenes de resina compuesta de 5mm (diámetro) por 2mm (espesor). Para la confección de los especímenes se utilizó la resina compuesta nanohíbrida Filtek™ Z350XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.) y resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.) color A2 manipuladas con diferentes tipos de guantes: Guantes de látex con talco (Endo Glove), guantes de látex sin talco (Supermax ® Glove Manufacturing Sdn), guantes de vinilo (Protec), guantes de nitrilo (Cramberry ® Elvolve 300) y espátula estéril (control). Se empleo 10 muestras por grupo basados en el estudio de Ñaupari (8) para la prueba de microdureza.

La construcción de las variables fue realizada a partir del objetivo general “Evaluar la microdureza superficial de la resina compuesta nanohíbrida y de grandes volúmenes manipuladas con diferentes tipos de guantes”. Teniendo como variables referentes: 1) Microdureza: Es la resistencia de deformación plástica luego de aplicar una fuerza. Operacionalmente es la dureza de la superficie de las resinas expuestas a las diferentes condiciones experimentales. La variable es de

tipo cuantitativa, de escala de razón. Los valores fueron expresados en kgf/mm^2 .

2) Medio de manipulación: Se define como el operar un material con las manos o cualquier instrumento. Operacionalmente es el medio con el que se opera la resina compuesta previo a la polimerización. La variable es de tipo cualitativa, escala nominal y politómica. Las categorías fueron: guante de látex con talco, guante de látex sin talco, guante de vinilo, guante de nitrilo, espátula estéril. 3) Resina compuesta: Los composites o resina compuestas son materiales sintéticos que están mezclados heterogéneamente y que forman un compuesto; operacionalmente son materiales empleados para restaurar dientes anteriores y posteriores con la finalidad de devolver su función. La variable es de tipo cualitativa de escala nominal. Las categorías fueron Resina Filtek™ Z350XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU) y Resina Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.). 4) Superficie: Es la parte externa de un cuerpo, es decir, el contorno a través del cual se puede saber el espacio que ocupa en el espacio circundante y que, además, lo separa del mismo. Operacionalmente es el espacio donde fue insertada la resina compuesta. Es una variable de tipo cualitativa de escala nominal. Las categorías fueron superior e inferior.

Procedimientos y técnicas

Se utilizaron guantes de examen de látex con talco marca (Endo Glove), guantes de látex sin talco marca SUPERMAX® Premiun Quality (Supermax Glove Manufacturing Sdn), guantes de vinilo marca (Protec), guantes de nitrilo marca

CRAMBERRY® (Elvolve 300). Cada guante fue removido de su empaque respectivo antes de su uso.

Confección de los especímenes

Se extrajo una porción de resina compuesta con una espátula de resina estéril. Cada porción se manipuló digitalmente durante 10 segundos. El procedimiento se repitió con cada grupo de estudio (guantes de látex con talco, guantes de látex sin talco, guantes de vinilo, guantes de nitrilo) obteniendo un bloque cilíndrico de resina, a excepción del grupo de espátula, donde las resinas fueron extraídas de sus jeringas, y manipuladas sólo con la espátula de resina, sin tener contacto directo con los guantes, luego se procedió a la preparación de los especímenes donde se utilizó una matriz metálica para generar los discos de resina de 5 mm de diámetro y 2 mm de espesor.

La matriz metálica fue colocada sobre una cinta celuloide y ésta sobre una platina de vidrio de 1cm de espesor, ésta última permaneció sobre un fondo negro; luego las resinas manipuladas fueron introducidas en la matriz, se colocó sobre la misma una cinta celuloide posteriormente una platina de vidrio de 1cm de espesor para generar presión y homogenizar la superficie de la muestra; se retiró la platina y se fotoactivo cada resina de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes, a $1000\text{mW}/\text{cm}^2$ por 20s, usando una lámpara de curado (Valo; Ultradent Products,

South Jordan, UT, USA). Una vez obtenidos los especímenes fueron almacenados en frascos rotulados para cada grupo, por 24 h, en un lugar exento de luz y a temperatura ambiente posteriormente fueron llevados al microdurómetro de marca Leitz, donde se realizó tres identaciones por muestra con identador Vickers, con una carga estática de 50 gf por 30s.

Aspectos éticos del estudio

El presente estudio fue enviado al Comité Institucional de Ética (CIE) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para su registro y evaluación. Asimismo, se solicitó la autorización de la Dirección de posgrado y especialización para el uso del laboratorio de investigación para la confección de los especímenes y de los laboratorios de la Facultad de Mecánica de la UNI para el uso respectivo de los equipos.

Plan de análisis

Se empleó el programa estadístico SPSS versión 24.0 (IBM, Armonk, NY, USA). Se analizó la distribución normal de los valores de microdureza, resistencia a la tracción color (según corresponda) con la prueba de Shapiro-Wilk. El análisis de ANOVA seguido de la prueba *post-hoc* fueron utilizadas para determinar las diferencias entre los grupos según (técnica, material, tiempo y superficie). Se utilizó un nivel de significancia de 0.5%.

IV. RESULTADOS

La tabla 1 muestra la media y desviación estándar de la microdureza de la superficie superior de las resinas, se observó que la resina de nanohíbrida (Filtek™ Z350XT 3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU) tuvo valores mayores de microdureza en comparación a la resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.), al ser manipulada con los diferentes tipos de guantes, la resina Filtek™ Z350XT sólo mostro valores significativamente diferentes entre guantes de vinilo 65.6 (5.077) kgf/mm² y guantes de nitrilo 73.9 (4.192) kgf/mm² respectivamente.

El grupo de la resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.) presentó valores de microdureza de la superficie superior diferentes que el grupo de guantes de látex con talco 43.1(7.581) kgf/mm² y guantes de nitrilo 49.3(5.126) kgf/mm² mientras que los otros grupos presentaron valores similares independientemente del tipo de guantes con la que fue manipulada.

La tabla 2 muestra la media y desviación estándar de la microdureza de la superficie inferior de las resinas, se observó que la resina de nanohíbrida (Filtek™ Z350XT 3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU) tuvo valores mayores de microdureza en comparación a la resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.), al ser manipulada con los diferentes tipos de guantes, la

resina Filtek™ Z350XT, solo mostro resultados de microdureza significativamente mayores cuando la resina fue sustraída con la espátula.

En el grupo de la resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.) presentó valores menores de microdureza de la superficie inferior cuando fue manipulada con los grupos de guantes de látex con y sin talco 32.1 (6.997) y 36.7 (6.870) kgf/mm² respectivamente mientras que los otros grupos presentaron valores similares independientemente del tipo de guantes con la que fue manipulada.

V. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la microdureza superficial de la resina compuesta nanohíbrida y de grandes volúmenes manipuladas con diferentes tipos de guantes.

Los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron valores mayores de microdureza de la superficie superior e inferior en la resina Filtek™ Z350XT en comparación a la resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One. Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio de Rizzante *et al.* (18) en el 2019, quienes hallaron valores muy variables de microdureza de la superficie entre los compuestos de resina, sin embargo, la resina de grandes volúmenes Filtek® Bulk One no logró la misma microdureza de la superficie superior que Filtek Z350XT. Estos resultados obtenidos podrían explicarse, ya que los componentes de las resinas convencionales presentan mejores propiedades físicas y mecánicas (19). Hedge *et al.* (20) en el 2011; menciona que las resinas compuestas de nanopartículas (Filtek® Z350 XT) presentan mayor carga inorgánica (59 % de peso, en volumen), superando las propiedades físicas y mecánicas necesarias.

Además las dos resinas utilizadas en el presente estudio presentan diferencias en el volumen de relleno que podrían estar relacionadas con las diferencias de los

valores de microdureza superficial entre ellas, la resina Filtek™ Z350XT es una resina de nanorelleno con un volumen de relleno y peso de 72.5/66.3(wt%/vol%), mientras que la resina Filtek® Bulk One es una resinas de grandes volúmenes con un volumen y peso de 76.5/58.4% (wt%/vol%) (21); a pesar de que el peso es mayor en la resina Filtek® Bulk One, el valor de microdureza obtenido en el presente estudio de la resina Z350XT fue mayor. Karimzadeh *et al.* (22) en el 2014 en su estudio mencionan que existe influencia de los rellenos en las propiedades y microdureza de los compuestos de resina. Esto está de acuerdo con el estudio reciente de Jager S *et al.* (23) en el 2016, en la cual mencionan que el contenido de relleno, incluso cuando es muy alto, no es, en sí mismo, el único parámetro que afecta la dureza del material. Lo que se podría pensar que la diferencia del relleno entre ambas resinas pudo haber sido uno de los factores que influyó en la microdureza. En la resina Filtek™ Z350XT está conformada por partículas de relleno de sílice y zirconia (22,23,24) al igual que la resina Bulk One, pero cabe mencionar que su relleno es menor, con el objetivo de permitir una mayor profundidad de la luz, debilitando sus propiedades mecánicas (21), lo que podría haber interferido en los valores de microdureza obtenidos.

Con respecto a la resina Resina Filtek™ Z350XT al ser manipulada con los diferentes tipos de guantes, sólo mostró valores significativamente diferentes entre guantes de vinilo y guantes de nitrilo. En la composición de los guantes de vinilo se encuentran monómeros de cloruro de polivinilo Bisfenol A, incluye bisfenol A,

poliéster adípico, mono (2-etilhexilo) maleato en di- (n-octil) estaño-bis (2-etilhexilmaleato), benzisotiazolinona y formaldehído, además contienen alérgenos difíciles de identificarlos, como el trifenil fosfato que es un líquido viscoso incoloro, insoluble en agua, pero soluble en solventes orgánicos aromáticos (25,26), lo que podría suponerse que pudo interferir en las propiedades de la resina Filtek™ Z350XT; sin embargo, se necesitan estudios para definir la presencia o no de alguna reacción química entre los monómeros y los compuestos de resina, ya que la mayoría de los estudios relacionados con este tipo de guantes se han vinculado con procesos alérgicos a la piel, resistencia al desgarramiento, pero no con el efecto sobre los materiales dentales (26). Los guantes de nitrilo dentro de sus compuestos identificados se encuentran: monómeros sintéticos como el acrilonitrilo, butadieno y ácido carboxílico y entre los productos químicos utilizados, también se encuentra el sulfato de aluminio (azufre), que también se utiliza en la fabricación de guantes de látex, en el mismo estudio de Delgado AJ *et al.* (27) en el 2018, encontraron que la presencia de azufre en los guantes de nitrilo afectó la polimerización de los polivinilsiloxano, basándose de estos hallazgos, se podría considerar que la presencia de estos productos serían capaces de interferir directamente en las propiedades físicas de las resinas.

Es importante destacar que la microdureza en la superficie superior de la resina Filtek™ Z350XT y Filtek® Bulk One no se vio afectada por la manipulación mediante los diferentes guantes, sin embargo, sí influyó en la superficie inferior

de las resinas compuestas, esto significa que el grado de conversión de las resinas se ve afectada cuando la luz no incide directamente sobre la resina. La manipulación de las resinas es un procedimiento que debería evitarse ya que disminuye la microdureza de las resinas compuestas, coincidiendo con los resultados encontrados por Heck (28) en el 2006, quien reportó la modificación en la estructura de las resinas por incorporación de productos extraños, así como también Engelhardt *et al.* (29) en el 2016, en su estudio reporta que los cambios en las matrices orgánicas e inorgánicas de los compuestos de resina pueden alterar las propiedades físicas y mecánicas.

Con respecto a la resina Filtek® Bulk One presentó valores menores de microdureza de la superficie superior en el grupo de guantes de látex con talco, sin embargo los otros grupos presentaron valores similares independientemente del tipo de guantes con la que fue manipulada, la presencia del talco podría ser un factor contaminante que interfiere en la microdureza de la resina de grandes volúmenes, a diferencia del grupo de Filtek™ Z350XT; que no se encontraron valores significativamente diferentes entre los guantes de látex con o sin talco, pero de la misma manera si se observó un descenso de la microdureza comparándola con el grupo de control. Estos resultados son similares al estudio (8), quien encontró que la resina Filtek™ Z350XT se mostró afectada al ser manipulada con guantes de látex con talco.

Los guantes de látex contienen un compuesto de azufre, el dietilditiocarbamato de zinc (30), el cual podría interferir directamente en las propiedades físicas de las resinas, según Causton *et al.* (31), en su estudio dio a conocer que la composición química y estructural de los guantes varía ampliamente de un fabricante a otro, mencionando que los sulfuros liberados por los guantes de látex es un conservante y acelerador de vulcanización que puede inhibir completamente la polimerización de los elastómeros en concentraciones tan bajas como 0.005% (30,32). Ravikumar *et al.* (33) en el 2012, también encontraron una variación significativa en el tiempo de fraguado de los materiales de impresión usando guantes de látex; analizando esta hipótesis en relación con la manipulación de las resinas compuestas con los guantes de látex, se podría creer que estos sulfuros del látex podrían causar algún tipo de reacción química con algún compuesto de la resina compuesta, al estar en relación directa con la misma (34); por los pocos estudios que existen para definir la presencia o no de alguna reacción química entre los sulfuros de los guantes de látex y la resina compuesta no se puede llegar a una verdad.

Además, estos guantes poseen dentro de su contenido talco para permitir la adecuada inserción en las manos. Los guantes de látex sin talco de una u otra manera poseen talco en menores cantidades. Los resultados encontrados en este estudio podrían vincularse a la acción física tipo barrera de las partículas del talco incorporadas sobre la resina compuesta durante su manipulación, estas partículas tienen un tamaño promedio de 2.5-10 μ m (34,35), mientras que la resina Filtek™

Z350XT presenta partículas de naclústers de 4 -11nm y de 20nm (22,23,24) al igual que la resina Filtek® Bulk One; por esta razón la partícula de talco, al presentar mayor tamaño que las partículas de relleno de los compuestos, posiblemente interferiría en el proceso de fotopolimerización de ésta y en la medición de microdureza.

Comparando la microdureza de la superficie superior e inferior de la resina Filtek Z350XT y Bulk One, se pudo observar que los mayores valores de microdureza se obtuvieron en la superficie superior al ser sustraída con la espátula estéril comparándolo con los grupos manipuladas con diferentes tipos de guantes, esto podría atribuirse a otro factor: la manipulación de las resinas compuestas influye en la microdureza de las mismas; según Boaretto Lorencet R *et al.* (36) en el 2017, puede influir en sus propiedades químicas y mecánicas ya que la contaminación del material restaurador puede acelerar la degradación de la capa híbrida (interfaz diente / restauración), además de disminuir los valores de resistencia adhesiva, ya que la correcta manipulación de las resinas tendrá como finalidad el éxito clínico de la restauración.

La microdureza de la superficie de los compuestos de resina fue la prueba en este estudio, la cual se define como la resistencia a la indentación permanente o penetración a tiempo, que proporciona información sobre las fases de acabado y

pulido, o cuando los materiales compuestos de resina se ponen en grandes áreas de fuerza masticatoria (20) ya que se afirma que cuanto mayor es la cantidad de relleno, mayor es el valor de la microdureza superficial y mayor capacidad de pulido (23,37) Lepesqueur M *et al.* (38) en el 2015, menciona que la dureza de los materiales compuestos se correlaciona directamente con el grado de conversión como también se encontró en estudios recientes (21,39,40,13).

Considerando que al evaluar la resina compuesta sólo con una variable como microdureza nos da una información limitada, ya que pueden influir otras variables como la estructura química de las resinas, el contenido de relleno, la profundidad de curado, entre otros (19,23,39,41) se propone el constante desarrollo de estudios in vitro de las propiedades físicas y mecánicas de las resinas compuestas. Y a su vez evaluar el efecto de la manipulación y la capacidad de los materiales para cumplir con dichas especificaciones (23).

VI. CONCLUSIONES

Este estudio demostró que la manipulación de la resina Filtek™ Z350XT y Filtek® Bulk One con los diferentes tipos de guantes influye en la microdureza de éstas. La manipulación de la resina Filtek™ Z350XT con los diferentes tipos de guantes disminuye la microdureza sólo de la superficie inferior de esta resina. La manipulación de la resina Filtek® Bulk One con los diferentes tipos de guantes disminuye la microdureza sólo de la superficie inferior de esta resina. La resina Filtek™ Z350XT presenta mayor microdureza en la superficie superior e inferior comparada con la Filtek® Bulk One.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Espinosa R, Valencia R, Ramirez A, Rangel EE. Efecto en la adhesión al esmalte por contaminación por humedad y saliva; estudio al MEB-EC. *RODYB*. 2015;6(2):39-43.
2. Taveira CT, et al. Avaliação do controle de infecção de espátulas para resinas compostas – Um estudo com cirurgiões dentistas da cidade de Goiânia-GO. Evaluation of spatulas for resin composites infection control – A study with dentists of Goiânia city. *Rev Odontol Bras Central* 2010; 18(48):38-41.
3. Borges LC. Dentística. En: Borges LC. *ASB e TSB. Formação e prática da equipe auxiliar*. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015. P.244.
4. Chung C, Yiu C, King N, Hiraishi N, Tay F. Effect of saliva contamination on bond strength of resin luting cements to dentin. *J Dent* 2009; 37: 923-3.
5. Deprá MB, de Almeida JX, da Cunha Tde M, Lon LF, Retamoso LB, Tanaka OM. Effect of saliva contamination on bond strength with a hydrophilic composite resin. *Dental Press J Orthod*. 2013 Jan-Feb;18(1):63-8.
6. Rehman A, Amin F, Abbas M. Diametral tensile strength of two dental composites when immersed in 18onver, distilled 18onve and artificial saliva. *J Pak Med Assoc*. 2014 nov;64(11):1250-4.
7. Eiriksson SO, Pereira PNR, Swift EJ, Heymann HO, Sigurdsson A. Effects of saliva contamination on resin resin bond strength. *Dent Mater* 2004;20,37-44.
8. Ñaupari Villasante R. Evaluación de la microdureza superficial de resinas compuestas manipuladas con guantes contaminados. [TESIS DE GRADO]. Lima: Universidad Peruana Cayetano de Heredia; 2017.
9. Kiremitçi A, Yalçın F, Gökalp S. Bonding to enamel and dentin using self-etching adhesive systems. *Quintessence Int*. 2004 May;35(5):367-70.
10. Martins NM, Schmitt GU, Oliveira HL, Madruga MM, Moraes RR, Cenci MS. Contamination of Composite Resin by Glove Powder and Saliva Contaminants: Impact on Mechanical Properties and Incremental Layer Debonding. *Oper Dent*. 2015 Jul-Aug;40(4):396-402.
11. Oskoe SS, Navimipour EJ, Bahari M, Ajami AA, Oskoe PA, Abbasi NM. Effect of composite resin contamination with powdered and unpowdered latex gloves on its shear bond strength to bovine dentin. *Oper Dent*. 2012 Sep-Oct;37(5):492-500.
12. Tauböck TT, Tarle Z, Marovic D, Attin T. Pre-heating of high-viscosity bulk-fill resin composites: effects on shrinkage 18onve and monomer 18onversión. *Jdent*. 2015 Nov;43(11):1358-64
13. Son SA, Park JK, Seo DG, Ko CC, Kwon YH. How light attenuation and filler content affect the microhardness and polymerization shrinkage and translucency of bulk-fill composites? *Clin Oral Investig*. 2017 Mar;21(2):559-565.

14. Caixeta RV, Guiraldo RD, Kaneshima EN, Barbosa AS, Piccolotto CP, Lima AE, Gonini Júnior A, Berger SB. Push-Out Bond Strength of Restorations with Bulk-Fill, Flow, and Conventional Resin Composites. *ScientificWorldJournal*.2015;2015:452976.
15. Bayne S TD. *Arte y ciencia Operatoria dental*. Tercera Edición ed. Madrid; 1999.
16. da Veiga AM, Cunha AC, Ferreira DM, da Silva Fidalgo TK, Chianca TK, Reis KR, Maia LC. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in conversion posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016 Nov; 54:1-12.
17. Caixeta RV, Guiraldo RD, Kaneshima EN, Barbosa AS, Piccolotto CP, Lima AE, Gonini Júnior A, Berger SB. Push-Out Bond Strength of Restorations with Bulk-Fill, Flow, and Conventional Resin Composites. *ScientificWorldJournal*.2015;2015:452976.
18. Rizzante FAP, Duque JA, Duarte MAH, Mondelli RFL, Mendonça G, Ishikiriyama SK. Polymerization shrinkage, microhardness and conversion of cure of bulk fill resin composites. *Dent Mater J*. 2019 Mar 26.
19. Ishikiriyama SK, De Oliveira GU, Maenosono RM, Wang L, Duarte MA, Mondelli RF. Wear and conversion roughness of silorane composites after pH cycling and toothbrushing conversion. *Am J Dent* 2014; 27: 195-198.
20. Hedge M, Hedge P, Bhandary S, Deepika K. An evaluation of compressive strength of newer nanocomposite: an in vitro study. *J Conserv Dent*. 2011; 14(1): 36-9.
21. Tarle Z, Attin T, Marovic D, Andermatt L, Ristic M, Tauböck TT. Influence of irradiation time on subsurface degree of conversion and microhardness of high-viscosity bulk-fill resin composites. *Clin Oral Investig*. 2015 May;19(4):831-40.
22. Karimzadeh A, Ayatollahi MR, Shirazi HA. Mechanical properties of a dental nano-composite in moist media determined by nano-scale measurement. *Int J Mater Mech Manuf* 2014;2:67-72
23. Jager S, Balthazard R, Dahoun A, Mortier E. Filler Content, Surface Microhardness, and Rheological Properties of Various Flowable Resin Composites. *Oper Dent*. 2016 Nov/Dec;41(6):655-665.
24. Porto IC, de Aguiar FH, Brandt WC, Liporoni PC. Mechanical and physical properties of silorane and methacrylate-based composites. *J Dent*. 2013 Aug;41(8):732-9.
25. McCabe JF, Arikawa H. Rheological properties of elastomeric impression materials before and during setting. *J Dent Res*. 1998 Nov;77(11):1874-80.
26. Suuronen K, Pesonen M, Henriks-Eckerman ML, Aalto-Korte K. Triphenyl phosphite, a new allergen in polyvinylchloride gloves. *Contact Dermatitis*. 2013 Jan;68(1):42-9.
27. Delgado AJ, Amaya-Pajares SP, Su Y, Behar-Horenstein L, Donovan TE. The Influence of Nitrile Gloves on the Setting Behavior of Polyvinyl

- Siloxane Putty Impression Materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2018 Mar 1;26(1):40-45.
28. Heck MAP. Influência da contaminação pela manipulação durante o 20onversión20to restaurador sobre as propriedades 20onversió de duas resinas compostas fotopolimerizáveis [tesis doctoral]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
 29. Engelhardt F, Hahnel S, Preis V, Rosentritt M. Comparison of flowable bulk-fill and flowable resin-based composites: an in vitro 20onversi. *Oral Investig* 2016; 20: 2123-2130.
 30. Hiremath V, Vinayakumar G, Ragher M, Rayannavar S, Bembalagi M, Ashwini BL. An Evaluation of the Effect of Various Gloves on Polymerization Inhibition of Elastomeric Impression Materials: An In vitro Study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2017 Nov;9(Suppl 1).
 31. Causton BE, Burke FJ, Wilson NH. Implications of the presence of dithiocarbamate in latex gloves. *Dent Mater*. 1993 May;9(3):209-13.
 32. Peregrina A, Land MF, Feil P, Price C. Effect of two types of latex gloves and surfactants on polymerization inhibition of three polyvinylsiloxane impresión materials. *J Prosthet Dent*. 2003 Sep;90(3):289-92.
 33. Ravikumar CM, Sangur R. Effect of five brands of latex gloves on the setting time of polyvinyl siloxane putty 20onversió materials. *Indian J Dent Res*. 2012 Mar-Apr;23(2):209-12.
 34. Brown RH, Taenkhum K, Buckley TJ, Hamilton RG. Different latex aeroallergen size distributions between powdered surgical and examination gloves: significance for environmental avoidance. *J Allergy Clin Immunol*. 2004 Aug;114(2):358-63.
 35. Phillips ML, Meagher CC, Johnson DL. What is “20onve free”? Characterisation of 20onve aerosol produced during simulated use of powdered and 20onve free latex gloves. *Occup Environ Med*. 2001 Jul;58(7):479-81.
 36. Lorence RC, Facenda JC, Raymundi CT, Corazza LPH, Influência da manipulação da resina composta na resistencia 20onversi à dentina Passo Fundo. 2017; 22(2):147-52.
 37. Da Costa J, Ferracane J, Paravina RD, Mazur RF, Roeder L. The effect of different polishing systems on 20onvers roughness and gloss of various resin composites. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(4):214-24.
 38. Lepesqueur M, Surriaga P, Masache ME, Vásquez B, Peña M, Gomes OMM, Domínguez JA. Efectos sobre microdureza y grado de conversión de dos tipos de resinas sometidas a tratamientos de pospolimerización. *Rev Nac Odontol*. 2015;11(21):49-56.
 39. Gonçalves F, Campos LMP, Rodrigues-Júnior EC, Costa FV, Marques PA, FrancciCE, Braga RR, Boaro LCC. A comparative study of bulk-fill composites: degree of 20onversión, post-gel shrinkage and cytotoxicity. *Braz Oral Res*. 2018 Mar8;32:e17.

40. Monterubbianesi R, Orsini G, Tosi G, Conti C, Librando V, Procaccini M, Putignano A. Spectroscopic and Mechanical Properties of a New Generation of Bulk Fill Composites. *Front Physiol.* 2016 Dec 27;7:652.

VIII. ANEXOS

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA	VALORES
Microdureza	Es la resistencia de deformación plástica luego de aplicar una fuerza (indentación) con indentación Vickers.	Kg/mm ² con indentación Vickers	Cuantitativa	De razón	Kgf/mm ²
Manipulación	Es trabajar demasiado algo.	Manipulación de la resina de forma digital o con instrumental	Cualitativa	Nominal, Politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Guante de látex con talco. • Guante de látex sin talco. • Guante de vinilo • Guante de nitrilo. • Espátula estéril.
Resinas compuestas	Son materiales sintéticos que están mezclados heterogéneamente y que forman un compuesto	Materiales empleados para restaurar dientes anteriores y posteriores con la finalidad de devolver su función.			<ul style="list-style-type: none"> • Filtek® Bulk one.(3M ESPE) • Filtek™ Z350XT (3M ESPE.)
Superficie	Es la parte externa de un cuerpo, es decir, el contorno a través del cual se puede saber el espacio que ocupa en el espacio circundante y que, además, lo separa del mismo.	Es el espacio donde va a ser colocada la resina.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Superior • Inferior

Tabla N°1: Media y desviación estándar de la microdureza de la superficie superior de las resinas manipuladas con diferentes tipos de guantes.

Grupos	Resina Filtek™ Z350XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU)	Resina Filtek® Bulk one (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU).
Guantes de látex con talco	68.6 (5.910) ^{ABa}	43.1 (7.581) ^{Ab}
Guantes de látex sin talco	68.1 (4.326) ^{ABa}	44.0 (6.636) ^{ABb}
Guantes de Vinilo	65.6 (5.077) ^{Aa}	48.9 (2.845) ^{ABb}
Guantes de Nitrilo	73.9 (4.192) ^{Ba}	49.3 (5.126) ^{Bb}
Espátula estéril (control)	71.0 (1.518) ^{ABa}	49.4 (1.953) ^{ABb}

Letras mayúsculas muestran diferencias significativas entre medios de manipulación.

Letras minúsculas muestran diferencias significativas entre tipo de resinas.

Tabla N°2: Media y desviación estándar de la microdureza de la superficie inferior de las resinas manipuladas con diferentes tipos de guantes.

Grupos	Resina Filtek™ Z350XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU)	Resina Filtek® Bulk one (3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU)
Guantes de látex con talco	42.1 (5.684) ^{Aa}	32.1 (6.997) ^{Ab}
Guantes de látex sin talco	40.5 (12.589) ^{Aa}	36.7 (6.870) ^{Aa}
Guantes de Vinilo	48.3 (5.300) ^{Aa}	44.1 (3.058) ^{Ba}
Guantes de Nitrilo	48.5 (5.720) ^{Aa}	44.4 (4.661) ^{Ba}
Espátula estéril (control)	57.7 (2.890) ^{Ba}	45.0 (1.818) ^{Bb}

Letras mayúsculas muestran diferencias significativas entre medios de manipulación

Letras minúsculas muestran diferencias significativas entre tipo de resinas.