



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA DE LA
RESINA OPALLIS FGM CON LA RESINA 3M Z250,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN ESTOMATOLOGÍA**

AUTORA:

TORRES GIRALDO, MELODY DENISSE

ORCID: 0000-0002-9881-6184

ASESOR:

RONDÁN BERMEO, KEVIN GILMER

ORCID: 0000-0003-2134-6468

CHIMBOTE – PERÚ

2019

TÍTULO

COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA
OPALLIS FGM CON LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE
CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE
ÁNCASH, AÑO 2018.

EQUIPO DE TRABAJO

AUTORA:

Torres Giraldo, Melody Denisse.

ORCID ID: 0000-0002-9881-6184

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú.

ASESOR:

Rondán Bermeo, Kevin Gilmer

ORCID ID 0000-0003-2134-6468

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de
la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Chimbote, Perú

JURADO

San Miguel Arce, Adolfo Rafael

ORCID: 0000-0002-3451-4195

Canchis Manrique, Walter Enrique

ORCID: 0000-0002-0140-8548

Trinidad Milla, Pablo Junior

ORCID: 0000-0001-9188-6553

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

MGTR. SAN MIGUEL ARCE, ADOLFO RAFAEL.
PRESIDENTE

MGTR. CANCHIS MANRIQUE, WALTER ENRIQUE.
MIEMBRO

MGTR. TRINIDAD ILLA, PABLO JUNIOR.
MIEMBRO

MGTR. RONDÁN BERMEO, KEVIN GILMER.
ASESOR

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, su amor y bondad hacia mí; haberme permitido llegar hasta este momento.

Despierte cada mañana y tener la sabiduría y fuerzas necesarias para poder afrontar los obstáculos en cada paso que doy.

Gracias al apoyo de mis padres: Carlos Torres y Margot Giraldo y hermanas: Julissa, Karla y Verónica

A mis dos sobrinos: Maite y Austin, que fueron mi motivación, y así en algún momento de sus vidas ser una inspiración para ellos.

Agradezco haber coincidido hasta este momento con varias de mis amigas con las que empecé la carrera.

Agradezco a mi docente tutor por ayudarme en la mejora y perfección de mi trabajo.

DEDICATORIA

Dedicado con mucho amor y cariño a mi familia, por su apoyo incondicional.

Especialmente a mis padres: Carlos Torres Vásquez y Margot Giraldo Caballero, que siempre estuvieron para alientarme, no sólo en este momento, sino a lo largo de mi vida.

Me dieron su apoyo tanto emocional como económico y nunca dejaron de confiar en mi.

Espero se sientan orgullosos de mi; así como yo lo estoy de ellos.

RESUMEN Y ABSTRAC

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como **Objetivo:** General Comparar los valores de la microdureza de la resina Opallis FGM con la resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Áncash, año 2018 y como objetivos específicos: - Valorar la microdureza de la resina Opallis FGM - Valorar la microdureza de la resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Áncash, año 2018. **Metodología:** Experimental, prospectivo y transversal, ya que el propósito fue describir cada una de las variables de investigación. **Resultados:** Muestran que los valores máximos y mínimos de ambos grupos que fueron sometidas a la misma carga, resultó que la menor microdureza fue de la resina Opallis FGM con un valor de 69.16 kg/mm^2 y la mayor microdureza fue representada por la resina 3M Z250 con un valor de 82.83 kg/mm^2 **Conclusión:** La resina compuesta 3M Z250 presento valores de microdureza superficial significativamente superiores ($p=0.0066$) a la resina Opallis FGM. Tiene gran importancia la elección de los materiales resinosos que se deben usar en la práctica clínica, ya que de esto depende el éxito de un tratamiento restaurador; para un buen resultado tanto duradero como estético. Siendo la resina compuesta Filtek 3M Z250 la de mayor resistencia.

Palabras Claves: Microdureza, resina 3M, resina Opallis FGM.

ABSTRACT

The purpose of this research work was an **Objective:** General Compare the Opallis FGM resin micro hardness values with the 3M Z250 resin, Chimbote District, Santa Province, Ancash Department, year 2018 and as specific objectives: - Assess the Opallis FGM resin micro hardness - Assess the micro hardness of the 3M Z250 resin, Chimbote District, Santa Province, Ancash Department, year 2018. **Methodology:** Experimental, prospective and transversal, already that the purpose was to describe each of the research variables. **Results:** They show that the maximum and minimum values of both groups that were subjected to the same load, it turned out that the lowest microhardness was of the Opallis FGM resin with a value of 69.16 kg / mm² and the highest microhardness was represented by the 3M Z250 resin with a value of 82.83 kg / mm² **Conclusion:** The 3M Z250 composite resin showed significantly higher surface microhardness values ($p = 0.0066$) than the Opallis FGM resin. The choice of resinous materials that should be used in clinical practice is of great importance, since the success of a restorative treatment depends on this; for a good result both durable and aesthetic. The Filtex 3M Z250 composite resin being the most resistant.

Keywords: Microhardness, 3M resin, Opallis FGM resin.

CONTENIDO

Título.....	ii
Equipo de trabajo	iii
Hoja de firma del jurado y asesor	iv
Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
Resumen y abstrac	vii
Contenido.....	ix
Índice de tablas y gráficos	x
I. Introducción.....	1
II. Revision de literatura	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas	12
III. Hipótesis:	21
IV. Metodología.....	21
4.1 Diseño de la Investigación	21
4.2 Población y muestra:	23
4.3 Definición y operacionalización de variables	25
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
4.5 Plan de análisis.....	27
4.6 Matriz de consistencia:.....	28
4.7 Principios éticos	29
V. Resultados	30
5.1 Resultados	30
5.2 Análisis de Resultados	33
VI. Conclusiones.....	36
Aspectos complementarios(Recomendaciones).....	37
Referencias bibliograficas.....	38
Anexos	41

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: T-STUDENT PARA LA COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA RESINA OPALLIS FGM Y DE LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.....30

TABLA N° 2: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA OPALLIS FGM, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.....31

TABLA N°3: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.....32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: T-STUDENT PARA LA COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA RESINA OPALLIS FGM Y DE LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.....30

GRÁFICO N° 2: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA OPALLIS FGM, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.....31

GRÁFICO N°3: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.....32

I. INTRODUCCIÓN

Las resinas han revolucionado, ahora la odontología es restaurativa. También se acortan el tiempo de trabajo y minimizan el tiempo de asentamiento de las restauraciones.¹

Estas se incluyeron en el año de 1960 como alternativa al cemento de silicato y las resinas acrílicas. Al evolucionar también aumenta la demanda de la perfección estética. Por ejemplo (Suarez, 2014) “Los resultados se sometieron a la prueba T-Student con nivel de significancia de 95% para comparar las medias de dureza superficial. La resina de nanorrelleno mostró mayores valores de dureza superficial cuando el pulido se realizó 24 h después de su polimerización siendo estadísticamente significativo ($P=0,0001$). Lo mismo ocurrió para la resina nanohíbrida que mostró mayores valores de dureza superficial cuando el pulido se realizó 24 h después siendo también estadísticamente significativo ($p=0,00001$)”

La resina presenta compatibilidad y mayores características físicas, tales como el aumento de la fuerza al deterioro y aumento de la dureza externa, ya que están formadas por nano partículas, así como por rellenos de metal cerámico, lo que ayuda a su composición, y facilita el tallado y pulido final con una mejor terminación estética. Hoy en día tienen gran importancia entre los elementos de reparación. Basándose en sus características de compatibilidad, fuerza a la abrasión, deterioro, sencillez al momento de utilizarlas, acabado, condensación, modelación marginal excelente, conservación de los márgenes, sellado y extensión estética; en estos últimos años las resinas han sido uno de

los elementos más usados en el terreno odontológico como elemento reparador. Además de una manipulación fácil y directa sobre las preparaciones cavitarias, sus cualidades estéticas lo han convertido en uno de los elementos de mayor uso y desarrollo en el mundo.¹

Universidad Católica de Leuven hizo un estudio y examinó cuidadosamente el deterioro del elemento usado un método de medición computarizada con una exactitud de hasta 1 micra. Los resultados de esos 4 años en las zonas sin contacto oclusal y de las zonas con contacto oclusal demostraron que este material tiene un deterioro parecido a la amalgama.²

Además, la rapidez de desgaste de la resina en el esmalte en las partes de contacto oclusal es semejante al deterioro por el contacto oclusal del esmalte contra el esmalte.

En una situación ideal, el desgaste de un material restaurador de resina compuesta debería ser igual al del esmalte.

Diversos estudios hechos por organizaciones de investigación independientes (que agregaron a una gran diversidad de dentistas)” han confirmado los resultados favorables de estudios clínicos controlados. Los anteriores resultados clínicos después de un periodo de 5 años también fueron reportados por una de estas organizaciones. Nuevamente los resultados indicaron un alto nivel de satisfacción por parte de los pacientes y de los dentistas por el desempeño del material Restaurador Z100 (The Dental Advisor, agosto de 1998, Volumen 15)”.³

Para lograr el éxito en su desarrollo clínico - odontológico, por lo mismo que estos elementos están expuestos a un entorno, tienen propiedades intrínsecas y una larga duración. La respuesta de las resinas influye gran parte en sus porciones de carga en correlación a la cantidad (porcentaje en volumen o en peso), dimensión, composición y modelo.²

Las resinas han ido evolucionando notablemente en estos últimos años, de manera que actualmente son duraderas y estéticas. Sin embargo, pese a su mejora en la durabilidad y/o resistencia, existen problemas en las restauraciones posteriores debido a la resistencia masticatoria.¹

Debido a eso la dureza es una de las características principales en el buen resultado de las rehabilitaciones. La durabilidad también catalogada como: la fuerza a la impregnación, al rayado o al deterioro, mientras aumentan la cantidad de elemento de relleno tenga la resina, mayores serán sus características físicas y por ende aumentará su dureza, y tendrá menos desventaja y las variaciones dimensionales. La existencia de elementos de relleno hace a la resina más fuerte ante la abrasión y cargas.³

Por ello debemos de saber a qué temperatura se almacenamos las resinas, saber si la modificación de la temperatura y el tiempo de climatización pueden perjudicar directamente las características físicas y mecánicas de las resinas compuestas. Teniendo en cuenta la diversidad de climas que tenemos en el Perú y por la continua búsqueda de los profesionales y pacientes de tener restauraciones con resinas compuestas ideales.³

Las formulaciones de resinas se basan en metacrilato que mayormente agrupa monómeros tales como: UDMA (dimetacrilato de uretano) Bis-GMA (bisfenol A-glicidil metacrilato) y TEGDMA (trienglicol dimetacrilato); estos pasan por alteraciones dimensionales durante la polimerización.⁹

La fuente de luz halógena de cuarzo-tungsteno, ha sido considerablemente usada para fotocurado de los elementos fotosensibles. La polimerización de las resinas compuestas depende de muchos factores: intensidad de la luz³, tiempo de radiación y distribución⁵. La unidad convencional utiliza su intensidad de luz menor que 400mW/cm² y la distribución espectral depende de la marca de la unidad de luz. Autores concuerdan que el tiempo de radiación de 40 segundos para polimerización de las resinas compuestas puede ser suficiente.^{6,}

7, 8

El enunciado de la investigación es ¿Cuál es la microdureza de la resina Opallis FGM con la resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Áncash, año 2018? Su objetivo general es “Comparar los valores de la microdureza de la resina Opallis FGM con la resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Áncash, año 2018” y tiene como objetivos específicos: - Valorar la microdureza de la resina Opallis FGM - Valorar la microdureza de la resina 3M Z250.

Se justifica, pues se hace con la finalidad de conocer que resina aporta mayor resistencia, para beneficio de los operadores y pacientes, logando así un mejor resultado en los tratamientos odontológicos.

El estudio se llevó a cabo en un laboratorio especializado en ensayos de materiales llamado HTL, en donde se sometieron a las resinas a cargas de

ensayo para determinar su microdureza. En la investigación se concluyó que la resina compuesta 3M Z250 tiene valores superiores de microdureza ($p=0.0066$) ante la resina Opallis FGM.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Internacionales

Sarango J. (Ecuador-2018) En su estudio Evaluación in vitro de la resistencia a la flexión de dos resinas compuestas nanohíbrida, Opallis de la FGM y 3M Z250. **Objetivo:** Determinar la resistencia a la flexión de dos resinas compuestas nanohíbridas, Opallis de la (FGM) y 3M Z250. **Tipo de estudio:** Experimental. **Poblacion y muestra:** estuvo constituida por 30 bloques de resina compuestas nanohíbridas, 15 bloques de la resina Opallis (FGM) y 15 bloques de resina 3M Z250, en ambos casos en tono A3; elaborados bajo especificaciones de la norma ISO 4049, 25mm de longitud, 2mm de espesor y 2mm de ancho. **Material y método:** Se consideraron dos grupos, grupo A: 15 bloques de resina Opallis y grupo B: 15 bloques de resina 3M Z250. Posteriormente, a los bloques de resina se les realizó un test de flexión de 3 puntos en una máquina de ensayos universales modelo Marshall, a una velocidad de 1,7mm/min. **Resultados:** Los datos recopilados del estudio de flexión se analizaron mediante la prueba estadística T-Student, con lo cual se obteniendo valores de 115,759Mpa para el grupo B (3M Z250) y valores de 92,972Mpa para el grupo A (OPALLIS), lo cual nos da una diferencia estadísticamente significativa de 19,685% más de resistencia flexural para el

grupo A. **Conclusión:** que las resinas 3M Z250 del grupo (B) presentan una mayor resistencia flexural que las resinas del grupo (A) OPALLIS, por lo tanto mayor módulo de elasticidad.⁹

Lafuente D. (España-2016) “Influencia de Bebidas Gaseosas en la Integridad de Márgenes en Restauraciones de Resina Compuesta”. **Objetivo:** Evaluaron el efecto que podrían generar las bebidas gaseosas seleccionadas previamente, en la integridad de los márgenes de restauraciones de resina compuesta realizadas en 25 piezas dentales humanas. **Población y muestra:** Las muestras se dividieron en grupos de cinco. **Materiales y métodos:** para ser expuestas diariamente 30 minutos durante 30 días, a los diferentes tipos de bebidas gasificadas: Coca Cola, Coca Cola Zero, Squirt, Gladiator y agua como control. **Resultados:** demostraron 13 cambios en la coloración del esmalte y la dentina, así como pigmentación de la resina con el uso de Coca Cola y Coca Cola Zero. Además, la Coca Cola Zero es la bebida que tuvo mayor impacto negativo sobre los márgenes de las resinas en esmalte y en dentina. **Conclusiones:** Todas las bebidas provocaron algún tipo de daño en los márgenes de las restauraciones ya sea en esmalte como en dentina, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las bebidas.¹⁰

Soto J. (Mexico-2015) En su estudio: Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas” **Objetivo:** Evaluar las propiedades físicas de la superficie de las resinas, al ser expuestas a bebidas carbonatadas. **Población/muestra:** Se seleccionaron cuatro resinas compuestas: Filtek Z350 (3MESPE); P90 (3M ESPE); Grandio (VOCO GmbH) y TPH3 (Dentsply Caulk) **Materiales y métodos:** Se elaboraron 30 discos de cada una, divididos

y numerados en cinco grupos de seis discos para cada resina. Se probaron cinco líquidos, cuatro de bebidas carbonatadas y un grupo control. Se utilizó Coca Cola (Coca Cola FEMSA); Coca Cola Zero (Coca Cola FEMSA), Squirt® (Coca Cola FEMSA), Tropical Gasificado (Florida Ice&Farm Co.) y Agua como control. Se midió la Dureza Vickers (VHN) inicial. Los **Resultado:** fueron que todas las resinas sufrieron disminución estadísticamente significativa de su dureza superficial tras la exposición. **Conclusiones:** disminuyeron sus propiedades físicas y estéticas. ¹¹

Bosquioli V. (Mexico-2014) “Propiedades mecánicas y resistencia da unión de resinas compostas con matriz de silorano con nano partículas.” **Objetivo:** analizó las propiedades mecánicas de microdureza, resistencia cohesiva, rugosidad y pérdida de superficie por abrasión de diferentes resinas compuestas. **Población y muestra:** usó 30 molares con cavidades troncocónicas **Materiales y métodos:** las cuales fueron restauradas con: Z100, Filtek Z350, Filtek P90 fotocuradas con luz LED durante 40 seg. Luego fueron almacenadas en agua destilada a 37°C por 24h para posteriormente ser pulidas y hacer las medidas respectivas. Se obtuvo como **Resultado:** la mayor resistencia cohesiva y menor microdureza en la Filtek P90 respecto a las demás resinas compuestas. Filtek Z350 obtuvo un valor intermedio en la resistencia cohesiva y microdureza respecto a los demás compuestos, mientras que Z100 obtuvo el menor valor de resistencia y mayor valor de microdureza. **Conclusiones:** que las diferencias en la composición de las resinas compuestas influyen en la microdureza y fuerza de unión de las restauraciones. ¹²

Baldion, E. (Cuba-2014) Estudio comparativo de las propiedades mecánicas de diferentes tipos de resinas compuestas. **Tipo de estudio:** Realizaron un estudio comparativo. **Objetivo:** determinar, analizar y comparar la dureza, modulo elástico y la resistencia de tres resinas compuestas. **Población y muestra:** (Microhíbrida Z-250 de 3M, empacable a base de metacrilato P60 de 3M y resina a base de silorano P90 de 3M), **Materiales y método:** para determinar la dureza de los materiales usaron un microidentador Vickers. **Resultado:** Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la dureza de las tres resinas, siendo mayor la de Z-250. **Conclusiones:** La resistencia compresiva es mayor en la P-90; y el modulo elástico es mayor en la Z250. ¹³

Nacionales

Gonzales K. (Chiclayo-2017) En su investigación: Comparación de la microdureza superficial de cuatro resinas compuestas sometidas a bebidas carbonatadas. **Objetivo:** Comparar la microdureza superficial de las resinas compuestas para encontrar un material idóneo para realizar diferentes tratamientos, se comparó la microdureza superficial de 4 resinas carbonatadas de diferentes marcas 3M – Filtek Z350, Ivoclar-Tetric N-ceram, FGM – Opallis, Biodinamica – Master Fill para ser sometidas a bebidas carbonatadas de las marcas Coca Cola, Inka cola, Cassinelli y Sprite. **Población y muestra:** ara la muestra se elaboró bloques cilíndricos de resina compuesta de 2mm de altura y 6 mm de diámetro, un total de 72 muestras. **Material y método:** Los bloques fueron medidos por un durómetro y luego se colocaron en bebidas carbonatadas por un lapso de 10 minutos, para ser almacenadas en suero

fisiológico hasta repetir el proceso después de 24 horas por 7 días. Pasado los 7 días se realizó la segunda medición para analizar si hubo variación. Para determinar la variación se utilizó la prueba T-Student y de Anova. **Resultado:** dando como resultado para resinas 3M sin bebidas 74.78 con bebidas 43.29, Ivoclar sin bebidas 47.63 con bebidas 32.99, FGM sin bebidas 53.38 con bebidas 38.46, biodinámica sin bebidas 51.33 con bebidas 38.73. **Conclusión:** Las bebidas carbonatadas disminuyen la microdureza superficial de las resinas compuestas. ¹⁴

Loyola G. (Lima 2016) “Evaluación in vitro de la microdureza superficial de una resina de nanorelleno y una resina compuesta posterior” **Objetivo:** El actual estudio evaluó la microdureza superficial in vitro de dos materiales restauradores. **Población y muestra:** una resina de nanorelleno (Z350XT 3M) y una resina compuesta posterior (P60 3M). **Materiales y método:** Se elaboraron 15 cilindros de 4mm de diámetro y 2mm de altura de cada uno de los materiales en estudio. La microdureza superficial fue medida en Vickers(vk) y para ello se utilizó el test de microdureza de Vickers, usando un microdurómetro que tiene un diamante indentador, aplicando una carga de 100g por 15 segundos. Para determinar si hubo una varianza estadística significativa entre las medidas de microdureza de los materiales evaluados, se utilizó la prueba T-Student y para hacer una comparación entre las variaciones de los dos materiales, se utilizó la prueba de Anova. **Resultados:** La resina P60 presento mayor promedio de microdureza superficial que la resina de nanorelleno Z350. **Conclusiones:** Hubo diferencia significativa entre las microdurezas superficiales de los dos materiales evaluados. ¹⁵

Quintanilla C. (Lima-2016) En su investigación “Comparación de la microdureza superficial in vitro de una resina compuesta fotoactivada a diferentes temperaturas y tiempos de climatización”. **Objetivos:** Comparar la microdureza superficial de una resina compuesta fotoactivada a diferentes temperaturas y determinar el tiempo óptimo de espera luego de su refrigeración. **Tipo de estudio:** Experimental. **Materiales y métodos:** Se confeccionaron especímenes de 5 mm de diámetro x 2 mm de alto con la resina compuesta Filtek™ Z350XT (3M ESPE) color A1 (n=5). Para la primera fase los especímenes fueron fotoactivados pre calentadas a las temperaturas de 0, 10, 20, 30 y 40 °C; en la segunda fase las resinas compuestas fueron refrigeradas, luego de esta etapa se retiraron y se esperó los tiempos de 0, 10, 20 y 30 minutos antes de la fotoactivación. Se utilizó la lámpara Bluephase® C8 (Ivoclar Vivadent) con una intensidad de 600 mW/cm² para la fotoactivación. Para obtener los datos de microdureza se utilizó un microdurómetro Vickers MMT (Buehler). Se realizó la prueba de ANOVA/Tukey para analizar los datos obtenidos. **Resultados:** A mayor temperatura de las resinas, mayor microdureza superficial. Se encontró que a partir de 20 °C ambas resinas compuestas presentaron los mayores valores de microdureza superficial cuando se compararon con las temperaturas de 0, 10 °C (p0.05). Los valores de microdureza superficial de la resina compuestas refrigerada a 0 minutos o 10 minutos fueron menores que a los 20 minutos y 30 minutos (p0.05). **Conclusiones:** La temperatura de las resinas compuestas debe ser mayor a 20 °C para su fotoactivación. Cuando las resinas compuestas

son refrigeradas se debe de esperar al menos 20 minutos antes de su fotoactivación.¹⁶

Salas Y. (Lima-2015) “Estudio in vitro de la microdureza superficial en resinas compuestas de metacrilato Z350 XT y Silorano P90” Este estudio se tuvo como **Objetivo:** evaluar la microdureza superficial “in vitro” de dos materiales restauradores; una resina de metacrilato FILTEK Z350XT y una resina de silorano FILTEK P90. Se elaboraron **Población/ muestra:** 10 cilindros de 6mm de diámetro por 6mm de altura de cada uno de los materiales en estudio, siendo polimerizadas por LED a 40 segundos para luego ser almacenadas en agua destilada a 37°C durante 24h. **Materiales y métodos:** Se realizó la medición de la microdureza de todas las muestras con un microdurómetro aplicando una carga de 500gr por 10 segundos para finalmente ser observados en un microscopio a 20x. **Resultados:** Los datos fueron sometidos a la prueba T-Student con un nivel de confianza de 95%. Los resultados mostraron que el grupo de resina de metacrilato Z350XT tuvo un promedio de microdureza superficial de 86.40 Kg/mm², mientras que el grupo de la resina de silorano P90 presentó un promedio de microdureza de 84.64 Kg/mm². Los datos mostraron un $p=0.0066$ siendo estadísticamente significativa entre las resinas evaluadas. **Conclusiones:** que la resina de metacrilato fue la que presentó mayor valor de microdureza respecto a la resina de silorano.¹⁷

Suarez R. (Lima-2014) en su artículo: “Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido: in vitro”:
Objetivos: Se comparó el efecto del pulido inmediato y después de 24 horas

de la dureza superficial de resinas de nanotecnología. **Población/ muestra:** Confeccionamos 32 cilindros según la norma ISO 4049 y colocamos resinas divididos en 2 grupos de 16 cada uno. **Materiales y métodos:** Un grupo de resina nanohíbrida y otro de nanorrelleno. La mitad de cada grupo fue pulida al momento y la otra mitad a 24 horas de su polimerización. La microdureza Vickers se determinó con una carga de 500 g durante 10 s. **Resultados:** el pulido después de 24 horas obtuvo superficies con mayor dureza superficial respecto al pulido inmediato siendo estadísticamente significativo ($P= 0,0001$). **Conclusiones:** La resina nanohíbrida presentó mayor dureza superficial que nanorrelleno para el pulido inmediato y el pulido a las 24 horas siendo en ambos casos estadísticamente significativo. ¹⁸

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Esmalte Dental

No depende de células (extracelular); entonces no lo podemos considerar un tejido. A su vez el esmalte dental contiene muchos minerales siendo su rigidez superior en comparación de los tejidos que son calcificados. También tiene una configuración especial que permite que, al puede recibir traumas, como golpes; el esmalte pueda resistir sin romperse; el esmalte al ser creado ya no puede ser reemplazado y ni puede regenerarse.¹⁹

Para hacer el esmalte único se encuentran diversas características, tales como:

1. Embriológicamente: En la sexta semana empieza un aumento del ectodermo, este sigue la curvatura de los márgenes maxilares, estas son

capas dentales; por lo que se produce las conocidas yemas dentales. Esta se invagina y estructura el órgano del esmalte, que se ve distinto a su epitelio exterior y su epitelio interno envuelve un cumulo laxo de células. El epitelio interno se diferencia en el esmalte y estos ameloblastos se depositan al exterior de la dentina. Cuando los ameloblastos y el esmalte evolucionan completamente se transforman en una fina capa de esmalte, que posteriormente se deterioran por la masticación.¹⁹

1.8% del peso del esmalte, sólo lo representa la matriz orgánica. Esta contiene proteínas, lípidos, además no participa el colágeno en su estructura.¹⁹

La parte externa del esmalte, tiene un grosor de un 0.1 a 0.2 mm, por lo que tiene más dureza y tiene mayor cantidad de materia orgánica de las otras partes del esmalte. La cantidad de glucoproteínas es diez veces más. Esto se debe a la abundancia salival y a la rapidez de las sales de calcio y fósforo, con flúor, estaño, zinc, entre otros.²⁰

De manera densa, se encuentran envueltas las partículas de hidroxiapatita, y son de tamaño mayor que el resto de tejidos mineralizados. Su naturaleza puede cambiar levemente. Las partículas del esmalte toman el perfil de barras y plaquetas. Incluso se ha informado que pueden llegar hasta de 210nm.²⁰

Es muy tedioso calcularlos, ya que no se ve ante un microscopio electrónico. Se da un inicio a las caries cuando los cristales son separados al trabajo de los ácidos.²¹

Los ameloblastos son las células segregadoras del tejido adamantino, tras acabar la formación del esmalte, comprometen y desaparecen durante la expulsión dentaria por un método de apoptosis. Esto conlleva a que no haya desarrollo ni nueva aposición de esmalte luego de la expulsión.²²

El esmalte adulto no incluye células ni prolongaciones celulares, por ello ahora no se le estima un tejido, sino un elemento extracelular elevadamente mineralizada. Las células que le dan inicio, no permanecen incorporadas a él; por lo tanto, el esmalte es un tejido acelular, avascularizado y sin inervación.²²

Delante a una noxa reacciona con disminución de sustancia siendo incapaz de restaurarse, no tiene poder reformado como acontece en otros tejidos del organismo, no obstante, puede haber remineralización.²²

2.2.2. Las resinas:

Estas se introdujeron en el año de 1960 como una opción de cementos de silicato y resinas acrílicas. Este compuesto ha evolucionado de manera favorablemente ya que es un material estético. Los odontólogos aconsejan usar materiales con resina, pues poseen gran compatibilidad y mayores características físicas, como el incremento de la fuerza al deterioro y más dureza oclusal, están formados por rellenos de metal cerámico, lo que mejora su superficie, y hace más simple el modelado, pulido y acabado final estético. Su éxito se debe a que tiene una larga dureza. El gran porcentaje de sus partículas correlacionado a la cantidad, forma y dimensión depende del proceder de sus elementos.¹

En un principio fue hecha para el sector de los dientes anteriores, debido a su importancia estética, hoy en día se usa como elemento restaurador universal, por lo consiguiente está prescrita para todo tipo de restauración debido a sus características y propiedades químicas, mecánicas y ópticas.²

La elaboración de las resinas a base de metacrilato por lo general abarca monómeros entre ellos se encuentra el bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis-GMA), TEGDMA (trienglicol dimetacrilato); estos tienen cambios en el proceso de polimerización y UDME (dimetacrilato de uretano).³

División: A manera de saber con más profundidad, estos elementos y tratar de entender su proceder y orientación, las resinas compuestas se pueden dividir de acuerdo a diferentes parámetros, como:

1. Relleno.

- Macro relleno:

El cuarzo es el relleno más convencional, tiene una magnitud que oscila entre 8 y 80 μm , bordeadas de matriz de resina; ya no es utilizado hoy en día.³

- Micro relleno:

Como relleno inorgánico contiene sílice coloidal. La partícula tiene una magnitud de un aproximado de 0.04 μm , por lo que incrementa un buen pulido y una buena fuerza la abrasión. Como desventaja tiene la reducción de la fuerza compresiva.³

- Híbridas:

En este grupo, competen al micro relleno, estas tienen una dimensión de 1.5 y 2 μm , por lo cual tiene una superficie de mejor pulido y una fuerza mecánica adecuada. Tiene las características de los grupos anteriores.⁴

- Micro híbridas:

Este grupo presenta porciones de micro relleno con unas más grandes, su dimensión está entre 0.4 y 0.7 μm . Además tiene magníficas propiedades de fuerza mecánica y físicas superiores a los grupos anteriores y una fuerza al desgaste. Es recomendable, al tener esta mezcla de porciones, agregar cerca de 67 % de relleno en volumen. Este tipo de resina es muy usada hoy en día, debido a sus buenas propiedades, ya sea en las piezas dentarias anteriores y posteriores de la cavidad oral.³

- Nano partículas:

Comprende a los componentes que tienen una dimensión de relleno de 25 nm. Esta dimensión está por debajo de la onda de la luz visible, lo que no difunde ni atraen luz visible. Por lo que se admite la incorporación de radio pacificadores, estos no participan en relación a las características estéticas, es más aumenta el nivel de 90 a 95% en carga, por ello se verifica la forma de contracción por polimerización y aumentando en buna manera sus propiedades físicas.⁴

Para su elaboración se ha empleado nanotecnología ya que son componentes de última generación. Esta promueve la aplicación de

materiales de escala manométrica en los procedimientos tecnológicos. Como ya se ha dicho, el mérito que brindan la incorporación de nanopartículas ayuda a mejorar algunas características mecánicas y estéticas tales como un aumento a la fuerza de abrasión y un destacado pulido externo que los anteriores modelos de resina compuesta.²

2. Tipo de monómero que compone la matriz

- Bis – GMA: Bisfenol –glicidil metacrilato. Tiene un grupo activo a cada extremo de la cadena. Como propiedades se cuentan su viscosidad.²³

- DMU o UDMA: Dimetacrilato de uretano. Es una cadena más larga que la anterior, más fluido y viscoso, y con superior características ópticas.²³

- Mixtas: Compete a aquellos componentes que en su composición mezclan diferentes modelos de monómeros, con la finalidad de mejorar algunas características del elemento. Los monómeros que las integran pueden ser bis – GMA, UDMA y / o TEGDMA, en diferentes partículas. Al mezclar estos monómeros, se puede lograr una solidez que brinda mejor manipulación y mejores características ópticas.²⁴

3. Activación:

- Resinas compuestas de Activación química: En la evolución de activación química, una amina terciaria aromática es quien activa la reacción de polimerización, que al ejercer sobre el peróxido de benzoilo, admite la elaboración de radicales libres que responderán

sobre el monómero en el principio de la evolución, a temperatura ambiente.²⁵

- Resinas compuestas de Activación física

- Termo polimerización: Compete a la activación por una elevación en la temperatura del material anticipadamente moldeado y por eso son manejadas fundamentalmente como elemento para la elaboración de organización indirectas.²⁵

- Foto polimerización: Compete a los métodos activados por luz visible .En estos métodos una luz halógena, de dimensión entre los 410 y 500 nm, la canforoquinona, activa a una α – dicetona, que en presencia de una amina alifática, inicia la respuesta de polimerización. Es decir, los fotones se conducen sobre la canforoquinona, que responden liberando radicales libres, los que a su vez empiezan el curso de polimerización del monómero actual.²⁵

Estas resinas foto activadas tienen innumerables atributos a diferencia de las resinas compuestas de auto polimerización, estas pueden indicar la porción menor de monómero residual que se localiza luego del proceso de polimerización, la capacidad que tiene la luz de atravesar el sistema dentario, un curso de polimerización más rápido y brindar más estabilidad de color.²⁵

- Resinas compuestas de Activación mixta: Competen a la mezcla de diferentes procedimientos de polimerización, así como calor – presión, luz – presión, calor – luz, o foto – auto polimerización, siendo

esta mezcla la más usada actualmente en las resinas compuestas designadas a la adherencia de sistemas indirectas en boca.²⁶

4. Consistencia:

- Resinas compuestas convencionales: Compete a un conjunto de resinas compuestas que tienen una viscosidad intermedia. Esta peculiaridad está dada por el número de relleno hoy en día en su formación, la que compete a un 72% - 82% en peso, y a un 60% - 68% en dimensión. Tiene un insignificante índice de deterioro, mayor flexibilidad y fuerza a la fatiga.²⁶

- Resinas compuestas fluidas: La resina compuesta habitual es más fluida y presenta menor viscosidad que la resina compuesta. Este porcentaje de relleno inorgánico se bajó para lograr esta característica y se eliminó de su componente algunas sustancias o modificadores reológicos, con lo cual ayuda a su manipulación. El número de relleno que tiene es de 51% a 65% en peso y de 36% a 50% en dimensión. Esto les otorga un bajo módulo de elasticidad y una gran flexibilidad. Son de sencillo pulido y tienen una menor fuerza al deterioro. También producen mayor humectabilidad de la superficie dental, asegurando la impregnación en todas las irregularidades del sustrato dentario, creando espesores de capa mínimos que descartan el atrapamiento o incorporación de aire en su interior.²⁶

- Resinas compuestas para el sector posterior: Son resinas de origen no compatible con agua, la cual proviene de la mezcla de los

elementos químicos esenciales de los siloxanos y oxiranos (grupos epóxicos) 32 La forma del siloxano se incluye para brindarle una naturaleza más hidrofóbica al silorano, lo cual disminuye considerablemente la sorción acuosa del entorno oral, ayudando a sus características físicas y, a su vez, tienden a absorber menos los colorantes de la dieta, es decir tienen menos sensibilidad a la pigmentación exógena.²⁶

2.2.3 Dureza superficial

El endurecimiento externo tiene la simplicidad o inconveniente que tiene un agente al ser incluido o endentado en su exterior. Al inicio se realizaron unos test sobre endurecimiento que fueron justificados basados en la escala de minerales originales que han sido apoyados solamente en la destreza de un elemento.⁴

Con el tiempo han incrementado técnicas cuantitativas de endurecimiento, para ello un indentador es sometido contra el exterior del elemento. Este indentador será obligado contra el elemento que se utilizó para una carga que va desde gramos hasta kilogramos, que tendrá un tiempo determinado por el indagador. Para su dimensión se utiliza un microscopio incorporado al instrumento.²³

III. HIPÓTESIS:

Hipótesis de investigación:

- H_i : La microdureza de la resina 3M Z250 es mayor microdureza que la resina Opallis FGM.

Hipótesis nula:

- H_0 : La microdureza de la resina 3M Z250 no es mayor microdureza que la resina Opallis FGM.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la Investigación

4.1.1 Tipo de investigación:

- Según enfoque de investigación: Cuantitativo
Según Supo (2014), en su libro sobre los tipos de investigación, considera que un estudio es cuantitativo, cuando el investigador obtendrá resultados finales numéricos y porcentuales.²⁴
- Según la intervención del investigador: Experimental
Supo (2014), define literalmente el experimento como “... una prueba o ensayo,” (p. 1) en la que es posible manipular deliberadamente una o más variables independientes para observar los cambios en la variable dependiente en una situación o contexto estrictamente controlado por el investigador.²⁴
- Según la planificación de la investigación: Prospectivo
Supo (2014), la presente investigación según la planificación de la

toma de datos este es Prospectivo ya que el investigador administra sus propias mediciones.²⁴

- Según el número de ocasiones en que se mide la variable:
Transversal
Supo (2014), Todas las variables son medidas en una sola ocasión; por ello de realizar comparaciones, se trata de muestras independientes.²⁴
- Según el número de variables de estudio: Analítico
Supo (2014), la presente investigación según el número de variables de interés este es analítico ya que el análisis estadístico por lo menos es bivariado; porque plantea y pone a prueba hipótesis, su nivel más básico establece la asociación entre factores.²⁴

4.1.2 Nivel de investigación:

Explicativo: Según Fidias G. Arias (2012) define La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.²⁵

4.1.3 Diseño de investigación:

El diseño de la presente investigación es de tipo:

Experimental: Según Montgomery (1993) define literalmente el experimento como “una prueba o ensayo,” (p. 1) en la que es posible manipular deliberadamente una o más variables independientes para observar los cambios en la variable dependiente en una situación o contexto estrictamente controlado por el investigador.²⁶

4.2 Población y muestra:

Población de estudio:

Está conformado por 30 bloques cilíndricos de resinas. 15 bloques cilíndricos de la resina Opallis FGM y 15 bloques cilíndricos de la resina 3M Z250.

Criterios de Inclusión:

- Resinas marca Opallis FGM
- Resinas 3M Z250
- Resinas que hayan sido sometidas a previo pulido

Criterios de Exclusión:

- Resinas que no sean marca Opallis FGM
- Resinas que no sean marca 3M Z250
- Resinas que no hayan sido sometidas a previo pulido

Muestra:

Para determinar el tamaño muestral de cada grupo experimental se realizó una prueba piloto utilizando el 10% de la muestra publicada en el artículo base y posteriormente los resultados de la prueba piloto fueron reemplazados en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z_a + Z_b)^2 S^2}{d^2}$$

n = Sujetos necesarios para una muestra.

Z = Valor Z correspondiente al riesgo deseado.

S^2 = Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo de referencia.

d = Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar.

$$n = 30$$

4.3 Definición y operacionalización de variables

<u>VARIABLE</u>	<u>DEFINICIÓN OPERACIONAL</u>	<u>INDICADOR</u>	<u>TIPO</u>	<u>ESCALA DE MEDICIÓN</u>	<u>VALORES O CATEGORÍAS</u>
Variable Independiente: Resinas.	Si bien sabemos que en la mayoría de tratamientos dentales utilizamos la resina, como dicho material obturador. En dicho tratamientos influye la destreza que tenga el operador al momento de realizarlos y la calidad de material que utilice.	Marcas de Resinas.	Cualitativa.	Nominal.	Opallis FGM. 3M Z250.
Variable Dependiente: Microdureza.	Cantidad de resistencia a la indentación que presenta la superficie de cada material medido en kg/mm ² .	Microdurómetro	Cuantitativa.	Razón.	kg/mm ²

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica:

La técnica utilizada fue la observación experimental.

El material del cual se requería conocer la dureza se sometió a través de un elemento penetrador que dejó una marca. La resistencia se evaluó midiendo la profundidad o tamaño de la huella que se obtuvo de la aplicación de fuerza es como se obtuvo el grado de dureza del material.

Instrumento:

- Instrumento de medición: El instrumento utilizado para llevar a cabo la valoración de resistencia fue Micro durómetro Vickers-Marca LG-HV-1000.
- Ficha de Recolección de Datos: Informe de Ensayo, el cual contiene los resultados generados del experimento en donde damos a conocer la resistencia de cada espécimen. (bloques cilíndricos de resina)

Procedimiento:

Para la realización de esta investigación se procedió a comunicarse con el laboratorio encargado de medir la microdureza de las resinas.

Se coordinó con el laboratorista para la confección de los bloques de resina teniendo en cuenta las normas de Bio-Seguridad de laboratorio aplicables a la obtención la microdureza de la resina.

Se conformó 30 bloques cilíndricos de resina en el laboratorio HTM, los cuales fueron calibrados, medidos y pesados de forma equitativa, luego procedimos con el pulido de las 30 muestras. Se subdividieron en 2 grupos a las cuáles se les dio las siguientes mediciones: 4 mm de diámetro y 2 mm de altura los cuales 15 bloques fueron elaborados con resina Z250 3M y 15 bloques con resina compuesta Opallis FGM.

Se llevó al laboratorio los bloques cilíndricos de resina, estos serán sometidos en el Microdurómetro (que tiene un diamante indentador, aplicando una carga

de 100g por 15 segundos) está maquina especial que ejerce presión sobre el bloque de resina y nos permite ver su dureza.

4.5 Plan de análisis.

Con la finalidad de registrar y analizar los datos que se obtengan se hará el siguiente procedimiento:

- Se realizó un análisis descriptivo (media y desviación estándar) para analizar los datos de microdureza superficial.
- Se hará una base de datos que se elaborará en Microsoft Excel donde se considerará las siguientes categorías: material, número de muestra y microdureza.
- La base de datos será introducida a un programa estadístico. Se realizó el análisis estadístico T-STUDENT para contrastar las medias de los valores de microdureza superficial de las resinas compuestas
- Se aplicará la estadística inferencial para relacionar las variables de estudio.

4.6 Matriz de consistencia:

TÍTULO: Comparación de la Microdureza de la Resina Opallis FGM con la Resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Año 2018.			
PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la microdureza de la resina Opallis FGM con la resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, año 2018?	GENERAL: Comparar los valores de la microdureza de la resina Opallis FGM con la resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, año 2018”. ESPECÍFICOS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Valorar la microdureza de la resina Opallis FGM, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, año 2018. 2. Valorar la microdureza de la resina 3M Z250, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, año 2018. 	Variable Independiente: Resinas Opallis FGM Resinas 3M Z250 Variables Dependientes: Microdureza.	Tipo de investigación: Cuantitativo, Experimental, Prospectivo, Transversal y Analítico. Nivel de investigación: Explicativo. Diseño de la investigación: Experimental. Población: La población es no probabilística y por conveniencia está confirmada por las resinas Opallis FGM y 3M Z250. Muestra: La muestra no probabilística estará conformada 30 bloques cilíndricos de resinas, subdivididas en dos grupos de 15 muestras.

4.7 Principios éticos

Para el desarrollo del presente estudio se tomaron en cuenta los principios éticos basados en la Declaración de Helsinki (WMA, octubre 2013) en donde se considerará el anonimato, la privacidad y confidencialidad, para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal. ²⁷

Los principios de beneficencia: Exigen al investigador a maximizar posibles beneficios y minimizar posibles riesgos de la investigación. Se aplicará en el sentido de aportar en el estudiante los beneficios del juego infantil para mejorar la socialización. ²⁷

Principio de justicia: Derecho a un trato justo: Los participantes tienen derecho a un trato justo y equitativo, antes, durante y después de su participación, se debe realizar una selección justa y no discriminatoria de los sujetos, de manera que los riesgos o beneficios se compartan equitativamente; debe haber un trato sin prejuicios de quienes se rehúsen a participar o que abandonen el juego aun así haya sido iniciado. ²⁷

Principio de integridad: La estudiante se esfuerza por hacer lo correcto en el cumplimiento de sus deberes profesionales. Es responsable y veraz y respeta las relaciones de confianza que establece en su ejercicio profesional. ²⁷

V. RESULTADOS

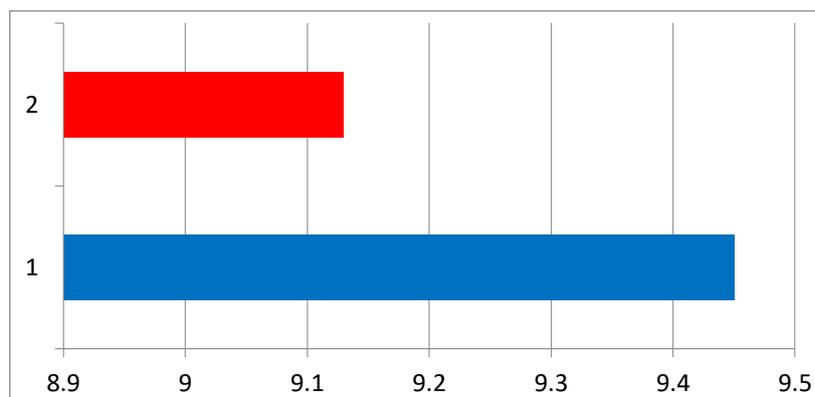
5.1 Resultados

TABLA N° 1: COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA OPALLIS FGM CON LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.

RESINA	N°	MEDIA	E.S.	D.S.	IC 95%	
3M Z250	15	82.78	0.39	1.34	81.82	83.39
Opallis FGM	15	73.32	0.33	1.32	72.37	74.26
Diff		9.46	0.06		9.45	9.13

Fuente: Informe del ensayo de dureza Microvickers en resina compuesta N° ie-151-2018.

GRÁFICO N°1: COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA OPALLIS FGM CON LA RESINA 3M Z250 DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.



Fuente: Datos de la Tabla N°1.

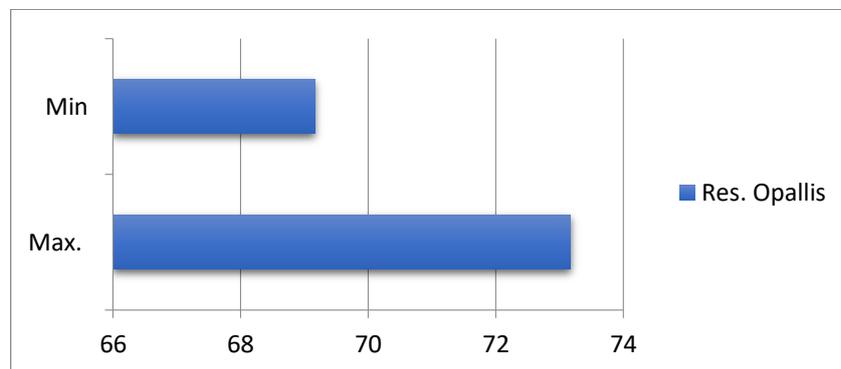
INTERPRETACION: Se trabajó con un nivel de confianza de 0.05 ($P=0.0066$), en la tabla de distribución T; existiendo diferencia significativa. Observando así la microdureza superficial de la resina compuesta 3M Z250 fue mayor que de la resina compuesta nanohíbrida Opallis FGM siendo estadísticamente significativa ($p=0.0066$).

TABLA N° 2: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA OPALLIS FGM, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.

Variable	N°	Media	D.S.	Mediana	Min.	Max
Opallis FGM	15	73.32	1.32	71.9	69.16	73.14

Fuente: Informe del ensayo de dureza Microvickers en resina compuesta N° ie-151-2018.

GRÁFICO N° 2: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA OPALLIS FGM, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.



Fuente: Datos de la Tabla N°2.

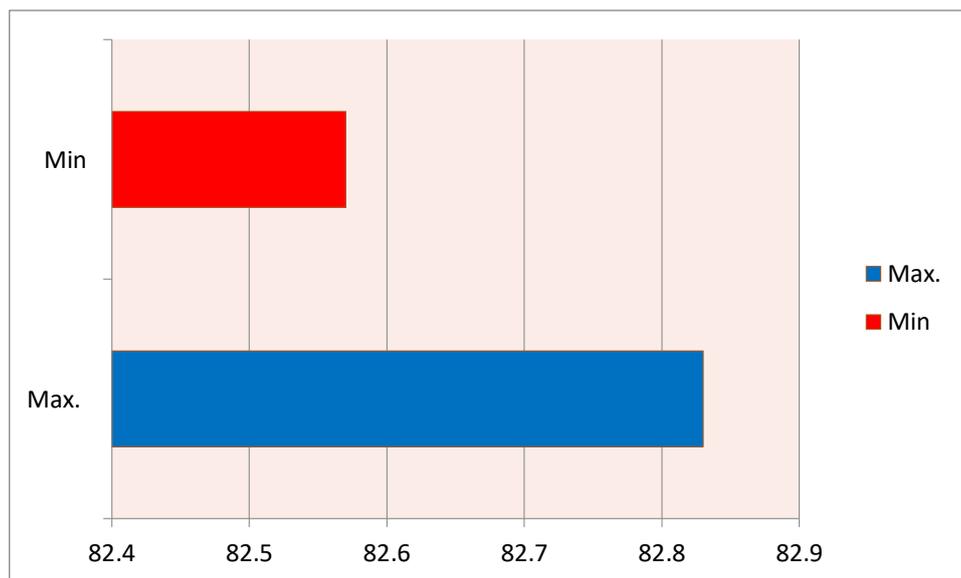
INTERPRETACION: Según los datos obtenidos se aprecia que el promedio de la microdureza superficial de la resina compuesta Opallis FGM es de 73.32, con una desviación estándar de 1.32, el rango de los valores se encuentra entre 69.16 y 73.14.

TABLA N° 3: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZ DE LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.

Variable	N°	Media	D.S.	Mediana	Min.	Max
3M Z250	15	82.78	1.34	82.7	82.57	82.83

Fuente: Informe del ensayo de dureza Microvickers en resina compuesta N° ie-151-2018

GRÁFICO N° 3: ANÁLISIS DE LA MEDIA DE LA MICRODUREZA DE LA RESINA 3M Z250, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, AÑO 2018.



Fuente: Datos de la Tabla N°3.

INTERPRETACION: Según los datos obtenidos se aprecia que el promedio de la microdureza superficial de la resina compuesta 3M Z250 es de 82.78, con una desviación estándar de 1.34, el rango de los valores se encuentra entre 82.83 y 82.57.

5.2 Análisis de Resultados

Es de suma importancia tener conocimiento sobre los materiales dentales con lo que realizamos los tratamientos, así mismo el protocolo o las indicaciones que nos prescribe el fabricante ya que la incorrecta o mala manipulación del material puede generar un fracaso en el tratamiento.

Por ende, se han realizado diversos estudios de las diversas marcas de materiales resinosos con el objetivo de determinar su microdureza, y según los resultados obtenidos elegir la mejor resina que se ajuste a nuestra conveniencia al momento de llevar a cabo los tratamientos restauradores.

En el presente trabajo de investigación se planteó con el objetivo de analizar qué tipo de resina es más resistente a pesar de su pulido y el desgaste continuo. Para realizar la investigación se usaron dos tipos de resina, las cuales fueron separadas en dos grupos, Opallis FGM y 3M Z250, ambas resinas fueron sometidas al mismo nivel de carga de 100 gr aproximadamente, ambas resinas fueron preformadas en pequeños bloques de la misma medida.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, se pudo concluir que hay diferencias significativas en la dureza superficial entre la resina Opallis FGM y la resina 3M Z250. Estos resultados son similares con los estudios de Gonzales K. (2017) donde analizó la microdureza de composites a base de silorano Filtek® P90 y Filtek® P60 hallando que los valores de dureza analizados en la P60 fueron significativamente

mayores que los de Filtek P90, muy aparte del método 73 de foto activación, ellos dedujeron este resultado debido a que la concentración de partículas de relleno en la P90 fue de 76% en peso y en la P60 de 83.2%. El estudio corroboró sus resultados, llegando a la conclusión que la resina Z350XT con un porcentaje en peso de 78.6, consiguió mayores valores de dureza respecto a la P90 cuyo porcentaje en peso es 76%. Así mismo nuestro estudio revela que la resina 3M Z250 posee una microdureza superficial máxima de 82.83 kg/mm² a diferencia de la resina Opallis FGM donde se obtuvo una resistencia menor de 73.14 kg/mm².

De la misma forma los resultados hallados en el presente estudio , como la evidencia de diferencia significativa entre las resinas Z250 y la Opallis FGM, también pudieron ser ratificados con los estudios realizados por Sarango J.(2018), por lo cual encontraron la diferencia significativa al ser estudiadas ambas resinas; como Z250 y la Opallis FGM, pero en algunos estudios existieron dos factores diferentes como las polimerizaciones en diferentes profundidades, y la utilización de lámparas halógenas y LED . Pese de los dos factores adicionales que hallamos en los estudios realizados por Quintanilla C. (2016) también se pudo llegar a la conclusión que igual que ellos, que las resinas con mayor concentración de carga en peso y volumen presentan mayores valores de microdureza. Se logró relacionar los resultados obtenido en ese estudio con los resultados obtenidos en nuestro proyecto de investigación ya que la microdureza superficial promedio de la resina 3M Z250 fue de 82.78 kg/mm² muy por encima de la microdureza presentada por la resina Opallis FGM donde el resultado fue de 73.32 kg/mm² como promedio.

Otro estudio también pudo reafirmar la existencia de diferencia significativa entre resinas además de llegar a conclusión que las resinas de mayor relleno inorgánico

presentan mayor microdureza fue el estudio realizado por Sarango J.(2018), en donde ellos también utilizaron la resina 3M Z250 y la resina Opallis FGM, entre ambas se hizo un estudio comparativo usando como método estadístico la T-STUDENT donde se determinó que entre ambas resinas había una variación estadísticamente significativa ($p=0.0066$), este resultado fue a favor de la resina 3M Z250.

Este estudio dio resultados similares a estudios teóricos y experimentales anteriores, que demostraron que las resinas 3M, presentan mayor microdureza superficial por ende al momento de restaurarlas y siguiendo el protocolo extendido por el fabricante aseguro una mayor efectividad de la restauración en comparación a otras resinas.

VI. CONCLUSIONES

1. La resina compuesta 3M Z250 tuvo mayor valor de microdureza superficial significativamente superiores ($p=0.0066$) a la resina compuesta Opallis FGM.
2. La Microdureza superficial de la resina compuesta Opallis FGM que fue sometida a 100 gr fue de 73.32 kg/ mm^2
3. La Microdureza superficial de la resina compuesta 3M Z250 que fue sometida a 100 gr fue de 82.78 kg/ mm^2

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios sobre la microdureza de resina en cavidad oral para determinar la resistencia de los diversos tipos de resina ante las fuerzas masticatorias.
- A los estudiantes se les recomienda leer el prospecto de las resinas, para mejorar la aplicación de los tratamientos a realizar, así se podrá utilizar todo su potencial.
- Plantear estudios más extensos y exhaustivos sobre las características de las resinas sometidas a cargas mayores y en mayor cantidad de muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Anusavice KJ, Phillips. Ciencia de los materiales dentales. 11 ed. Madrid (España): Elseiver Imprint; 2004.
2. Craig- O`Brien-Powers. Materiales dentales. Propiedades y manipulación. 6ta ed. Argentina: Mosby/Doyma Libros S.A.; 1996.
3. McCabe J.F., Carrick T.E.: Output from visible-light activation units and depth of cure of light-activated composites. J Dent Res (1989).
4. Sakaguchi RL, Douglas WH, Peters MC. Curing light performance and polymerization of composite restorative materials.J Dent. 1992.
5. Cook W.D. Spectral distributions of dental photopolymerization sources. J Dent Res (1982).
6. Sakaguchi R.L., Berge H.X.: Reduced light energy density decreases post-gel contraction while maintaining degree of conversion in composites. J Dent (1998).
7. Kurachi C., Tuboy A.M., Magalhães D.V., Bagnato V.S.: Hardness evaluation of a dental composite polymerized with experimental LED-based devices. Dent Mater (2001).
8. Ritter A.V., Cavalcante L.M., Swift E.J. Jr, Thompson J.Y., Pimenta L.A.: Effect of light-curing method on marginal adaptation, microleakage, and microhardness of composite restorations. J Biomed Mater Res B Appl Biomater (2006).
9. Sarango J. Evaluación in vitro de la resistencia a la flexión de las resinas compuestas nanohíbridas, Opallis de la FGM y NEOFIL de la kerr. Ecuador, 2018.
10. Lafuente D. Influencia de Bebidas Gaseosas en la Integridad de Márgenes en restauraciones de Resina compuesta. España, 2016.
11. Soto J. Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas. México, 2015.
12. Bosquirolí V. Propiedades mecánicas y resistencia da unión de resinas compostas con matriz de silorano con nano partículas. México, 2014.

13. Baldion E. Estudio comparativo de las propiedades mecánicas de diferentes tipos de resinas compuestas. Cuba, 2014.
14. Gonzales K. Comparación de la microdureza superficial de cuatro resinas compuestas sometidas a bebidas carbonatadas. Chiclayo, 2017.
15. Loyola G. Evaluación in vitro de la microdureza superficial de una resina de nanorelleno y una resina compuesta posterior. Lima, 2016.
16. Quintanilla C. Comparación de la microdureza superficial in vitro de una resina compuesta fotoactivada a diferentes temperaturas y tiempos de climatización. Lima, 2016.
17. Salas Y. Estudio in vitro de la microdureza superficial en resinas compuestas de metacrilato Z350 XT y Silorano P90. Lima, 2015.
18. Suarez R. Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido: in vitro. Lima, 2014.
19. Barrancos MJ. Operatoria Dental Integración Clínica. 4ta ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2006.
20. Eynard AR, Valentich M, Rovasio R. Histología y Embriología del ser Humano: bases Celulares moleculares. 4ta Ed. Médica Panamericana. 2014.
21. Velayos JL. Anatomía de la cabeza: para Odontólogo. 4ta Ed. Médica Panamericana 2015.
22. Navarro GR. Etudio mediante microscopia electronic de barrido de los efectos producidos por coca-cola u Schweppes limon en el esmalte citado y en el esmalta grabado y sellado con una resinas ortodoncia. Universidad Murcia 2014.
23. Gomez ME, Campos AM. Histología y embriología bucodental. 1 Ed. Madrid: Editorial médica Panamericana; 1999.
24. Supo J. Niveles y tipos de investigación: Seminarios de investigación. Perú: Bioestadístico. 2015
25. Fidas G. Arias. Metodología del proyecto de investigación. 2012.
26. Montgomery R. Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación científica. 6ª ed. México. Mc Graw Hill. 1993.

27. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

ANEXOS:

Anexo N° 1: Informe de ensayo (Instrumento de recolección de datos)



- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES.
- LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES.

INFORME DE ENSAYO N°		IE-161-2018		EDICION N° 1		Página 2 de 3	
E. RESULTADOS GENERADOS							
Grupo 1		Opalis					
Espécimen	Carga de ensayo Q (N)	Hv Kg/mm ²	Hv Kg/mm ²	Hv Kg/mm ²	Promedio Hv Kg/mm ²		
1	100 (0.98066)	79.6	72.0	78.1	76.6		
2		64.7	62.5	71.8	66.3		
3		77.9	76.2	75.2	76.4		
4		65.7	63.5	68.1	65.8		
5		77.8	71.6	73.4	74.3		
6		71.3	72.1	75.4	72.9		
7		73.3	70.5	71.3	71.7		
8		76.8	75.2	71.3	74.4		
9		69.8	65.3	66.1	67.1		
10		68.9	71.8	70.1	70.3		
11		71.8	71.1	69.6	70.8		
12		72.5	71.5	73.5	72.5		
13		73.4	72.1	73.7	73.1		
14		68.4	66.8	67.8	67.7		
15		68.7	68.3	71.1	69.4		
Grupo 2		Z250					
Espécimen	Carga de ensayo Q (N)	Hv Kg/mm ²	Hv Kg/mm ²	Hv Kg/mm ²	Promedio Hv Kg/mm ²		
1	100 (0.98066)	85.7	84.1	83.2	84.3		
2		76.7	80.2	78.7	78.5		
3		80.8	81.4	87.3	83.2		
4		81.4	87.7	83.4	84.2		
5		86.4	82.6	81.3	83.4		
6		80.5	81.5	80.5	80.8		
7		81.0	79.8	79.8	80.2		
8		81.1	80.7	80.1	80.6		
9		76.1	78.9	77.1	77.4		
10		78.8	77.8	80.7	79.1		
11		80.9	81.6	80.8	81.1		
12		81.4	81.9	82.2	81.8		
13		78.6	79.6	81.5	79.9		
14		77.8	81.1	79.8	79.6		
15		80.4	80.7	81.9	81.0		

Anexo N° 2: Carta de presentación.



CARGO
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

"Año del Dialogo y Reconciliación Nacional"

Chimbote, 15 de Noviembre del 2018

CARTA N° 201-2018- DIR-EPOD-FCCS-ULADECH Católica

Sra.:
Mg. Cd. Liliانا Temoche Palacios
Directora de la Clínica Odontológica ULADECH Católica
Presente.

A través del presente, reciba Ud. el cordial saludo en nombre de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en esta ocasión en mi calidad de director de la Escuela Profesional de Odontología, para solicitarle lo siguiente:

En cumplimiento del Plan Curricular del programa de Odontología, la estudiante viene desarrollando la asignatura de Taller de Investigación, a través de un trabajo de investigación denominado **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MICRODUREZA DE RESINAS OPALIS FGM CON LA RESINA 3M Z250 UTILIZADAS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA. 2018**

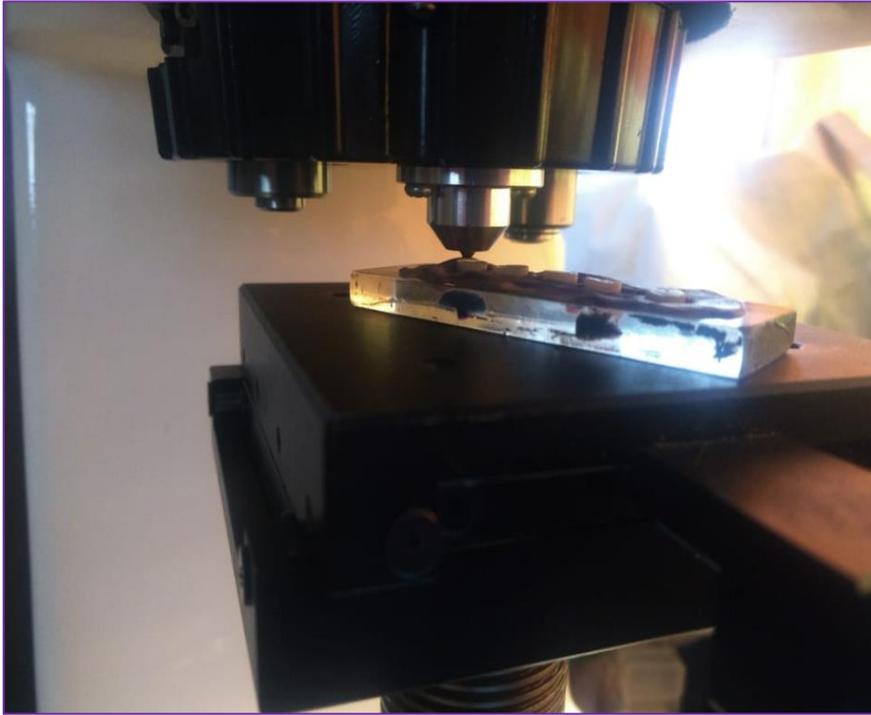
Para ejecutar su investigación, la alumna ha seleccionado la institución que Ud. dirige, por lo cual, solicito brindarle las facilidades del caso al estudiante **Torres Giraldo Melody**; a fin de realizar el presente trabajo.

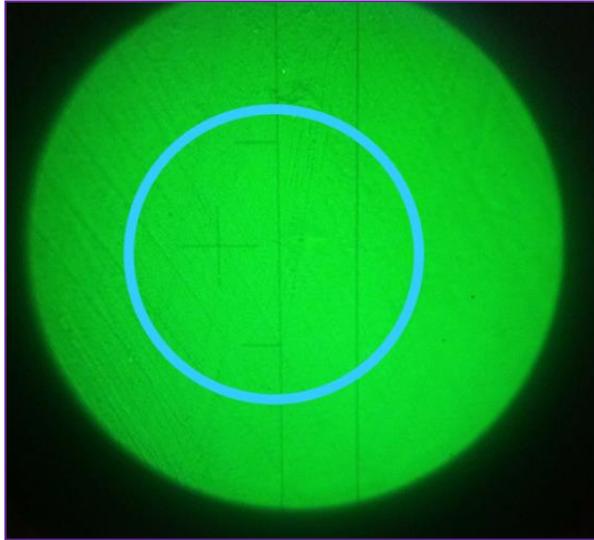
Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
Mg. C.D. Wilfredo Ramos Torres
DIRECTOR

Anexo N° 3: Fotografías.





En estas imágenes se ve el momento en el que las resinas están siendo sometidas a la presión y en la parte inferior del Micro durómetro nos indica el valor que obtuvo con cada una bloque cilíndrico de resina.