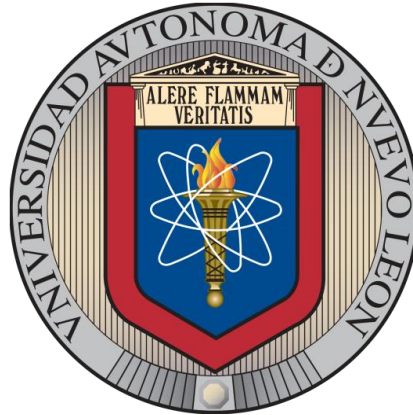


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



COMPARACIÓN DE 3 SISTEMAS DE PULIDO EN UNA RESINA DE NANORELLENO Y SU
RELACIÓN CON LA SUPERFICIE DEL ESMALTE DENTAL.

Por

ANDRÉS ARIEL BARRAZA GÓMEZ

Como requisito para obtener el Grado de MAESTRÍA EN ODONTOLOGÍA AVANZADA

Septiembre, 2013

COMPARACIÓN DE 3 SISTEMAS DE PULIDO EN UNA RESINA DE NANORELLENO Y SU RELACIÓN
CON LA SUPERFICIE DEL ESMALTE DENTAL.

Comité de Tesis

Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera.

Director de Tesis

Dra. Aurora Margarita Fuentes

Codirectora.

Asesor

Dra. Norma Cruz Fierro.

COMPARACIÓN DE 3 SISTEMAS DE PULIDO EN UNA RESINA DE NANORELLENO Y SU RELACIÓN
CON LA SUPERFICIE DEL ESMALTE DENTAL.

Comité de Tesis

Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera.

Director de Tesis

Secretario

Vocal

Agradecimientos.

Primero y antes que nada quiero agradecer a DIOS y a mi familia que siempre estuvieron apoyándome en este camino que fue la maestría en la cual adquirí bases científicas y técnicas más sólidas para la práctica profesional de la odontología.

En este camino que emprendí en el estudio de un posgrado hubo personas muy importantes en este periodo como fue la Dra. Brenda Garza y la Dra. Eyra Rangel quienes siempre me acompañaron como catedráticos en estos dos años que duró la maestría.

A la Dra. Norma Cruz Fierro mi coordinadora de posgrado por siempre estar al pendiente de mi crecimiento profesional.

A la Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera por ser mi directora de tesis y guiarme en este proyecto con el cual finalizo la Maestría; a la Dra. Margarita por ser mi codirectora de tesis y ser un gran apoyo en este paso final del posgrado.

No me puede faltar dar las gracias a la Dra. Patricia Zambrano quien me facilitó las instalaciones del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica para llevar a cabo esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS.....	4
TABLA DE CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
RESUMEN.....	11
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. JUSTIFICACION.....	14
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 Objetivo general.....	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. HIPOTESIS.....	15
4.1HIPOTESIS ALTERNATIVA.....	15
4.2 HIPOTESIS NULA.....	15
5. MARCO DE REFERENCIA.....	16
6. MARCO TEORICO.....	20
6.1 Sistemas de pulido... ..	20
6.2 Sistemas de Terminado y Pulido SofLex de 3M®	21
6.3 Sistema Astrobrush y Optra Pol® de Ivoclar® Vivadent®	23

6.4 Sistema Jiffy Hishine® de Ultradent®	24
6.5 Lámpara VALO LED® Ultradent®	25
6.6 Resina Tetric N Evoceram Ivoclar® Vivadent®	26
6.7 Microscopio confocal láser de barrido.....	27
6.8 Microscopio de barrido.....	27
7. MATERIAL Y METODOS.....	29
7.1 Diseño del estudio.....	29
7.2 Población del estudio.....	29
7.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	29
7.4 Muestra.....	29
7.5 Variables dependientes e independientes.....	30
7.6 Análisis estadístico.....	30
7.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
7.8 Procedimientos.....	32
8. RESULTADOS.....	36
9. DISCUSIÓN.....	49
10. CONCLUSIONES.....	50
11. RECOMENDACIONES.....	50

12. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	51
13. ANEXOS.....	82
13.1 TABLAS.....	54
13.2 FIGURAS.....	55

Listas de Tablas

Tablas.....	Paginas.
Tablas de códigos de los colores de discos Soflex de 3M®	22
Estadística descriptiva de los valores de rugosidad.....	34
Análisis de varianza de los valores de rugosidad según el grupo de estudio.....	37
Prueba HSD de Tukey de los valores de rugosidad.....	38

Lista de Figuras

Figura	Página.
Figura 1. Espécimen de acero inoxidable y mascarilla de silicona.....	32
Figura 2. Espécimen con mascarilla de silicona.....	32
Figura 3. Instrumentos para obturar especímenes y resina.....	32
Figura 4. Obturación de especímenes.....	33
Figura 5. Fotocurado de especímenes por capas.....	33
Figura 6. Banda de celuloide obtención de superficie homogénea.....	33
Figura 7. Sistema Optra Pol Ivoclar®.....	33
Figura 8. Sistema Soflex de 3M®.....	34
Figura 9. Sistema Jiffy Hishine de Ultradent®.....	34
Figura 10. Pulido con sistema Optra Pol Ivoclar®.....	34
Figura 11. Pulido con el Sistema Soflex de 3M®.....	34
Figura 12. Pulido con el sistema Jiffy Hishine de Ultradent®.....	34
Figura 13. Microscopio Confocal laser de barrido.....	34
Figura 14. Porta objetos del Microscopio Confocal Laser de Barrido.....	35
Figura 15. Microscopio de Barrido.....	35
Figura 16. Cámara de vacío del Microscopio de Barrido.....	35
Figura 17. Media aritmética de valores de rugosidad.....	37
Figura 18. Rugosidad Soflex 3M®.....	39
Figura 19. Rugosidad Optra Pol de Ivoclar®.....	39
Figura 20. Rugosidad de Jiffy Hishine de Ultradent®.....	40
Figura 21. Espécimen Soflex 3M 500µm.....	40
Figura 22. Espécimen Soflex 3M® 100µm.....	41

Figura 23. Espécimen Soflex 3M® 50µm.....	41
Figura 24. Espécimen Soflex 3M® 20µm.....	42
Figura 25. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 500µm.....	42
Figura 26. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 100µm.....	43
Figura 27. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 50µm.....	43
Figura 28. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 20µm.....	44
Figura 29. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 500µm.....	44
Figura 30. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 100µm.....	45
Figura 31. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 50µm.....	45
Figura 32. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 20µm.....	46
Figura 33. Esmalte Dental 500µm.....	46
Figura 34. Esmalte Dental 100µm.....	47
Figura 35. Esmalte Dental 50µm.....	47
Figura 36. Esmalte Dental 20 µm.....	48

Resumen.

El uso de las resinas en la Odontología tiene como objetivo proporcionar al diente restaurado una apariencia natural y estética, siendo de gran importancia el sistema de pulido de estas resinas, ya que de esto depende que haya una menor retención de placa dentobacteriana, dejando la superficie con una textura lo más semejante posible a la superficie del esmalte dental.

En las resinas dentales es muy importante el tamaño, distribución de las partículas de relleno, el terminado de la resina es un factor que va a modificar la superficie al ser sometido a los sistemas de pulido.

El objetivo de esta investigación es comparar tres sistemas de pulido en una resina de nanorelleno y su relación con la superficie del esmalte dental, el sistema nervioso central interpreta como desagradable las irregularidades de $15\mu\text{m}$ por lo que buscamos un sistema de pulido que se acerque al índice óptimo o mínimo de rugosidad, los sistemas de pulido evaluados fueron Soflex de la compañía 3M®, Optra Pol y Astrobrush de la compañía Ivoclar® de Vivadent y Jiffy Hishine de la compañía de Ultradent®.

Los resultados fueron obtenidos a través del Sistema de Microscopía Confocal LSM 700 con la cual se obtuvo el índice de rugosidad en μm , se fabricaron 21 moldes en acero inoxidable para conformar los especímenes con las dimensiones de 8mm de diámetro y 5mm de profundidad, se obturaron con una resina de nanorelleno Tetric Evoceram Ivoclar® Vivadent.

El índice de rugosidad obtenido fue Soflex de 3M® de $13.95\mu\text{m}$, el de Optra Pol y Astrobrush de Ivoclar® de $13.45\mu\text{m}$ y el Jiffy Hishine de Ultradent® es de $8.05\mu\text{m}$; El manejo de base de datos se utilizó Microsoft Excel 2010 y para estadística descriptiva se realizó con IBM STATISTICS 19, encontrando diferencias estadísticas entre el grupo de Ultradent® y los grupos de Ivoclar® y 3M®. Entre los grupos de Ivoclar® y 3M® no hubo diferencia estadística sus valores fueron de $13.95\mu\text{m}$ en 3M® y en Ivoclar® el valor fue de $13.45\mu\text{m}$ mientras que en el grupo de Ultradent su valor fue de $8.01\mu\text{m}$ teniendo diferencia estadística significativa.

Introducción.

La demanda de la estética en la odontología es muy alta, por lo que dar solución a esta necesidad es fundamental dentro de las restauraciones odontológicas.

La boca se encuentra en un punto focal de nuestra cara y la sonrisa representa un aspecto muy importante para la estética, por ese motivo los materiales de restauración dental estéticos, han tomado gran auge para lograr este objetivo.

El desarrollo en las técnicas de tratamientos dentales estéticos así como la tendencias de procedimientos de mínima invasión ha propiciado la introducción de numerosos materiales de resina compuesta con muy buenas propiedades, por lo que uno de los retos para lograr el éxito predecible en estas restauraciones es lograr una superficie favorablemente pulida en restauraciones de resinas compuestas, debido a esto, es fundamental escoger un sistema de acabado y pulido adecuado. (Nagem, 2003)

Las resinas fueron desarrolladas en 1930 en Alemania base de monómero y polímero, sus propiedades eran muy limitadas, en 1962 el Dr. Rafael Bowen realizó una combinación de resina acrílica de ácido acrílico con ácido metacrilato dando inicio a la odontología moderna (Bowen 1963).

Una resina contiene por lo general cuatro componentes estructurales principales: matriz de polímero partículas de relleno, un agente de enlace y un iniciador. La matriz es la fase continua en la cual son agregados otros componentes y la mayoría de las matrices de las resinas se basan en resina bis-GMA (bisfenol- A-glicidil metacrilato) desarrollado por Bowen en el National Institute of Standards and Technology y patentada en 1962, algunas resinas usan uretano dimetacrilato en lugar de bis-GMA y otras una combinación de los dos materiales. (Goldstein 2002)

En los últimos años las resinas han mejorado notablemente y han progresado de manera que actualmente son duraderas, altamente estéticas y de éxito predecible. En la técnica de aplicación se combinan con un sistema adhesivo, estableciendo con esta técnica una unión confiable y duradera al esmalte y a los diferentes tejidos del diente como dentina y cemento. Por lo que el sistema de resina y el adhesivo deben ser seleccionados con gran cuidado y de igual forma otros factores como el sistema de terminado y el pulido de las resinas.

Barceló definió el procedimiento de acabado como el proceso mediante el cual las superficie es secuencialmente removida por la generación de una serie de cortes y ranuras; dejando una superficie áspera que requiere forzosamente de pulido para lo cual, deben usarse también secuencialmente una serie de partículas abrasivas de menor dureza y con tamaños decrecientes (Barceló 2002)

En la actualidad existen una gran variedad de sistemas de pulido así como diferentes instrumentos para lograr un excelente terminado y pulido como: fresas de carburo multi-hojas,

fresas de diamante, piedras discos y tiras con terminado abrasivo, pastas para pulir, copas de hule suave o duras y ruedas con abrasivos.

Para seleccionar cual sistema deja la superficie mejor pulida es muy importante conocer sus propiedades. Esto se puede observar y medir por medio de procedimientos en los cuales se determina la rugosidad de la superficie de la resina como por medio del sistema de Microscopio confocal láser de barrido y el microscopio de barrido los cuales permiten observar la topografía a diferentes magnificaciones en este caso de la resina en μm y así darnos cuenta que tan eficiente son nuestros sistemas de pulido.

La rugosidad de la superficie del esmalte dental es de Ra 0.64 micrometros por lo que debemos buscar un índice de rugosidad parecido al del esmalte natural aunque lo aceptable en cualquier sistema de pulido es de 15 μm ya que el sistema nervioso central interpreta como desagradable las irregularidades en cavidad bucal superiores a los 15 (Joniot 2004)

Justificación.

El acabado y pulido de las resinas compuestas da una apariencia natural y estética, por lo tanto esto refleja salud, dando como resultado menor acumulación de placa bacteriana, el tamaño, distribución de las partículas de relleno, acabado y pulido de la resina son un conjunto de factores los cuales van a modificar la superficie de la resina, por lo que es muy importante que el odontólogo conozca los diferentes sistemas de pulido de las resinas y que un buen terminado de la superficie el cual nos deje menos rugosidad nos va a dar una restauración con mejor pronóstico.

El terminado de las resinas dentales es un paso muy importante dentro de la odontología restauradora ya que proporciona diversos beneficios como lograr la anatomía y forma deseada, estética, y mejora la superficie para que exista un mínimo depósito de restos alimenticios y bacterias patógenas mediante la reducción de la rugosidad en la superficie de la restauración.

Objetivos.

Los objetivos planteados para esta investigación son los siguientes:

Objetivo General. Analizar el índice de rugosidad de las superficie de resina de nanopartículas después de someterlas al sistema de pulido SofLex de 3M Espe, sistema Optra Pol Astrobrush de Ivoclar y el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent comparándolo entre sí para observar cual alcanza un índice de rugosidad similar al del esmalte sano que es de 15µm

Objetivos específicos.

- A) Analizar la superficie de la resina de nanorelleno Tetric N Ceram de Ivoclar® bajo el sistema de pulido SofLex de 3M® Espe.
- B) Analizar la superficie de la resina de nanorelleno Tetric N Ceram ivoclar® bajo el pulido de Optra Pol- Astrobrush de Ivoclar.
- C) Analizar la superficie de la resina de Tetric N Ceram de Ivoclar® bajo el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent®.

Hipótesis.**Alternativa.**

El sistema de pulido SofLex de 3M presenta menor superficie de rugosidad que el sistema de pulido Optra Pol y Astrobrush de Ivoclar de Vivadent y el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent alcanzado un índice de rugosidad similar al del esmalte sano que es de 15µm

Nula.

El sistema de pulido SofLex presenta mayor superficie de rugosidad que el sistema de pulido Optra Pol y Astrobrush de Ivoclar de Vivadent y el sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent alcanzado un índice alto de rugosidad que no es similar al del esmalte sano que es de 15 µm

Marco de referencia.

Antecedentes históricos de la medición de la rugosidad superficial de las resinas dentales.

Se han realizado numerosos estudios sobre cual sistema de pulido es el más compatible con las diferentes resinas que existen en el mercado, Bhuler et (2004) concluyeron que rugosidad de una superficie de una resina es variable y depende del sistema de pulido utilizado, ellos encontraron a el sistema SofLex con menor índice de rugosidad superficial, Laskevysz (2001) realizo estudios donde comparo la rugosidad superficial posterior al empleo de tres sistemas de acabado y pulido obteniendo mejores resultados con el sistema Sof-Lex, la mayoría de estos estudios han comparado los diferentes sistemas de pulido con una sola resina como es la Filtek Z350 de 3M.

En estos tiempos la demanda de la estética es algo muy importante dentro de los tratamientos odontológicos, lo que ha propiciado que aparezcan una gran cantidad de materiales dentales en donde su principal meta es devolver la funcionalidad, estética y salud al órgano dentario por lo que se han realizado una infinidad de estudios sobre cual son los materiales más adecuados para realizar esta función.

Las resinas son materiales dentales que han tomado un gran auge en el uso como material restaurador pero siempre han presentado un problema la rugosidad que presentan después del terminado.

Es difícil lograr una superficie favorablemente pulida en restauraciones de resina compuesta cuando no se utiliza el sistema de acabado y pulido adecuado, para lograrlo el clínico en ocasiones duda en escoger el más adecuado para lograr un acabado ideal. (Álvarez 2006)

Este problema ha ocasionado que se mejoren los sistemas de pulido con el objetivo de brindar a las restauraciones de resina una superficie estética con la reducción de la rugosidad superficial, las superficies más lisas en las restauraciones de resina tienen menos retenciones y esto propicia que sean más fáciles de limpiar manteniendo un estado higiénico más ideal. (Nagem 2003).

Ahora bien es verdad que también juega un papel muy importante el tamaño de las partículas de relleno del material y los procedimientos de acabado y pulido son factores que juegan significativamente para lograr una superficie adecuada (Lovadino 1997; Pantel 2002).

Si logramos darle una superficie de acabo y pulido adecuado promoveremos una área de apariencia natural y estéticamente aceptable, esto por ende nos dará una superficie con menor retención de placa dentobacteriana, por lo que nos dará menos irritación gingival, pigmentación, caries recurrente, entre otras irregularidades de la cavidad oral, las rugosidades mayores a 15µm son interpretadas por el sistema nervioso central como desagradable desde el punto de vista sensitivo. (Joniot et al; 2004)

Yap Au en el 2004 en el departamento de odontología restauradora de la universidad de La República de Singapur probó diferentes sistemas de pulido de un paso en diferentes resinas el estudio lo realizó en resinas Z100, 3M ESPE, F2000, 3M ESPE, después pulió con One-Gloss, Sof-Lex Brush, 3M ESPE, la superficie rugosa fue cubierta con matriz strip, los especímenes eran de 3X3X2 mm las superficies fueron analizadas con microscopio de barrido obteniendo un pulido superior en la que utilizó Sof-Lex Brush de 3M Espe (Yap Au 2004).

Reis comparó varios sistemas de acabado y pulido, midiendo la rugosidad superficial con un rugosímetro concluyendo que el sistema Enhance produce superficies de acabado y pulido más lisas y regulares de 1.25 μm que los discos Sof Lex cuyas mediciones arrojan valores de 2.24 μm (Reis 2004)

Ryba comparó los discos de óxido de aluminio y las puntas de resina realizando un análisis perfilométrico, aunque no se obtuvieron valores estadísticamente significativos se concluyó que estos discos proveen superficies más suaves. (Ryba 2002)

Barbosa y colaboradores estudió el efecto de diferentes sistemas de pulido en resinas híbridas valorando su rugosidad, en el estudio se analizó la resina Filtek Z250 3M Espe usando discos Sof-Lex y también utilizando pastas de óxido, el mejor resultado fue obtenido con disco Sof-Lex de 3M Espe, la rugosidad fue medida con microscopio de barrido siendo 0.2 μm menor con Sof-Lex de 3M Espe. (Barbosa 2005)

Jung M y colaboradores evaluaron la superficie de cuatro materiales diferentes con seis diferentes técnicas de pulido, donde se utilizó Definite/Degussa, SureFil/ Dentsply y Solitaire/Heraeus-Kulzer, se pulieron con el sistema Astropol, Sof-Lex, utilizando pasta SuperBuff, Diafix-oral, el resultado fue que la pasta afectó el resultado final del sistema de pulido ya que se le agregó una pasta pulidora aunque el resultado fue aún mejor con el sistema de Sof-Lex de 3M Espe. (Jung M 2003)

Álvarez en la Universidad Autónoma de Tamaulipas analizó una resina con 3 diferentes tipos de sistema de pulido en los cuales utilizó Sof-Lex (3M Espe), Enhance (Dentsply) y Astropol (Ivoclar) en la resina (filtek z350) fue medido con un rugosímetro Mitutoyo SJ-301, obteniendo los siguientes resultados Sof-Lex una rugosidad superficial de (Ra) 0.066 μm , Enhance Ra 0.142 μm y Astropol Ra 0.352 μm , con estos resultados se observó que Sof-Lex obtuvo un excelente resultado con menos rugosidad superficial (Álvarez 2008)

Lippo V.J Lassila, estudió la adherencia del streptocococitos a los materiales restaurativos a base de resina, observó si la rugosidad y las micro fibras de la resina jugaban un papel importante en la adherencia del estreptococo mutans y concluyó que si no existe un buen pulido del material restaurativo no iba a ver un cambio significativo en la adherencia del streptocococitos. (Lippo VJ 2009)

Celik C. En la universidad de Bahcelievler, Ankara, Turquía comparó dos sistemas de pulido el Sof-Lex de 3M Espe y el Astropol y Astrobrush de Ivoclar Vivadent, utilizando las resinas Admira Flow, Voco; Dyract Flow, Dentsply; Filtek Flow, 3M ESPE y de Filtek Z250, 3M ESPE y encontró que el sistema Sof-Lex de 3M tiene mejor terminado y pulido al rugosímetro. (Celik C. 2009)

kusum Bashetty en el 2010 realizo un estudio sobre los sistemas de pulido de 1 paso y dos pasos sobre la superficie de dos diferentes resinas, su objetivo era estudiar la rugosidad en dos resinas después del pulido de un paso y dos pasos, para lo cual fabrico cuarenta y dos discos donde obturo 21 con un tipo de resina que era DENTSPLY/Caulk, Milford, DE, USA y los otros espécimen fueron obturados con Heraeus Kulzer, Inc., Southbend los espécimen eran de 10x2 mm 7 espécimen de cada grupo no fue pulido porque son el grupo control y los demás fueron pulidos el grupo de un paso Dentsply/Caulk, Milford, DE, USA y el de dos pasos Shofu, Inc. Kyoto, Japan, la rugosidad se mide con un profilometro, la conclusión es que es mejor el sistema de pulido de un paso. (Kusum Bashetty 2010)

da Costa JB, en la universidad de Portland en el departamento de odontología Restauradora evaluó la superficie de los composites que fueron sometidos a sistema de 2 pasos con sistemas diversos de varios pasos, utilizo 75 especímenes, los cuales fueron obturados con Durafill-D, Filtek Supreme-FS, Filtek Z250-FZ, Esthet-EX, unos fueron pulidos con discos, otros con sistema Enhance Flex NST-EF que es de 2 pasos, de cuatro pasos Sof-Lex, se analizaron con un rugosímetro que es un microscopio de barrido y el mejor resultado fue con Sof-Lex. (da costa 2011)

Goncalves MA, en la universidad federal de Juiz de Fora Brasil en 2012 realizó estudios sobre la superficie de las resinas midiendo su rugosidad después del pulido usando la resina Filtek Z250 de 3M ESPE color A2 y la resina Filtek suprem XT de nanorelleno 3M ESPE, realizo 31 especímenes de acrílico de 5X2mm obturándolos con las resinas mencionadas fotocurandolos con Light 2500 (3M) durante 40 segundos los cuales fueron pulidos con discos Sof-Lex de 3M obteniendo resultados no significativos estadísticamente. (Goncalves MA 2012)

Schmitt VL, en la universidad de Parana de Brasil realizo un estudio sobre la superficie de las resinas midiendo la rugosidad y el cambio de color realizo 6 grupos de especímenes en los cuales utilizo Filtek suprem XTeste grupo no fue pulido, otro grupo de Filtek Supreme pulida con Sof-lex de 3M, otro grupo con Amelogen mas PoGo, otro Amelogen mas Sof-Lex y amolgen sin pulir, en estos se encontró mejor resultado tanto en color como pulido en los que se utilizó Sof-Lex. (Schmitt VL 2011)

Gönülo N, en Ondokuz Mayıs University, Samsun de Turquía realizo un estudio para evaluar la superficie de las resinas después de la aplicación del sistema de pulido, midiendo rugosidad, color y estabilidad de la nanoparticulas, usando tres resinas para realizar el estudio, nanohibrida la resina Grandio, Aelite Aesthetic Enamel, Filtek Supreme XT, Filtek Z350, los cuales fueron pulidos con sistema Sof-Lex 3M y con sistema Enance estos fueron sometidos a solución de café por 48 horas y se observaron mejores resultados con Sof-Lex 3M y no hubo cambios significativos de color al someterlo al café. (Gönülo N 2012)

Korkmaz Y, Baskent University, Ankara Turquía se realizó un estudio donde se midió la rugosidad en la superficie de las resinas después del pulido, donde se utilizó un sistema de un solo paso, se utilizó una resina Filtek Supreme XT, Grandio, Ceram X, Aelite Aesthetic Enamel, tetrack evo ceram, filtek Z350, Grandio, se utilizó sistemas de pulido Sof-Lex, Astropol y PoGo, Sof-Lex demostró ser el que mostro mejor resultado en la rugosidad de la superficie pero significativamente no hay variedad en las diferentes resinas. (Korkmaz Y 2008)

Zimmerli Realizo un estudio en la universidad de Bearn Suiza, en el cual doce operadores utilizaron resina Tetric EvoCeram puliéndolo con PoGo (fresas de diamante, discos de carburo,

discos de silicón, los en este estudio se demostró que hay diferencias en la rugosidad dependiendo también del operador no nada más del sistema utilizado. (Zimmerli B 2011)

Ergücü Z, en la universidad de Bornova, Izmir Turquía se realizó un estudio de cinco resinas pulidas con uno y dos pasos para ver el cambio de color de estas, las resinas fueron sometidas a una solución de café (Nescafe), las resinas utilizadas fueron Filtek Supreme XT, Grandio, CeramX, Premise y Tetric EvoCeram, se realizaron 150 especímenes de 10X2mm fueron pulidos con PoGo y Optra Pol los resultados arrojaron que después de una semana no había cambios significativos pero la rugosidad fue menos con OptraPol.(Ergücü Z, 2008)

Bansal K, en el departamento de endodoncia de Bhojia Dental College and Hospital de la india se analizó la superficie de restauraciones de resina que fueron sometidas a Whiskey, Coca-Cola, y Nimbooz, estas fueron sometidas 10 minutos por 56 días lo dividió en 4 grupos los datos fueron analizados por el sistema RANOVA and Bonferroni la conclusión que el cambio en las restauraciones es multifactorial y que no solo la resina y sistema de pulido influye en los cambios de color. (Bansal K 2012)

Gurbuz A, en el departamento de prostodoncia de la universidad de Ankara, Turquía se analizó el efecto de los blanqueamientos caseros sobre la superficie de las resinas los blanqueamientos que se analizaron son de peróxido de carbamida, se utilizaron especímenes de 10X2 los cuales se obturaron con resina y se pulieron, los cuales se sometieron a Crest White Strips Professional por 30 minutos 21 días, no se observaron cambios significativos en la rugosidad de la resina después del blanqueamiento dental. (Gurbuz A 2012)

Güler AU, en el departamento de prostodoncia de la universidad de Ondokuz Mayıs, Turquía se realizó un estudio el aire de pulido sobre las resinas y el cambio de color al someterlo a una solución de café, se estudiaron 30 especímenes de 15X2 mm, se obturaron con 7 resinas todos se pulieron con discos Sof-Lex, después se dividieron en 3 grupos de 10 los cuales se les aplico aire de pulido con los siguientes resinas Enamel, Filtek Z250, Grandio, CeramX Mono y Quixfil, no hubo cambios significativos excepto en Quixfil el cual mostro cambios de color.(Güler AU 2011)

Cenci MS, en la universidad de Piracicaba State Brasil, se estudió diferentes resinas para observar y medir la rugosidad inmediatamente, después del pulido y a un año del pulido, se utilizó Filtek A110 y Filtek Z250, esto se realizó en dientes bovinos 256 especímenes, se utilizaron los sistemas Sof-Lex, Flexicups y Flexicups mas Jiffy Polishing Brush mas Flexibuffs ,el que obtuvo mejores resultados Flexicups mas Jiffy Polishing Brush mas Flexibuffs que fue secuencial pero Sof-Lex utilizado en forma sola osea no secuencial obtuvo mejores resultados. (Cenci MS 2008)

6.Marco Teórico.

6.1 Sistemas de Pulido.

Barceló definió el procedimiento de acabado como el proceso mediante el cual las superficies es secuencialmente removida por la generación de una serie de cortes y ranuras; dejando una superficie áspera que requiere forzosamente de pulido para lo cual, deben usarse también secuencialmente una serie de partículas abrasivas de menor dureza y con tamaños decrecientes (Barceló 2002)

El sistema de pulido es definido como la reducción de la restauración dando un terminado y una anatomía ideal para el diente restaurado, el pulido se refiere a la disminución de la superficie de rugosidad dada por instrumentos especiales para el pulido (yap AU 1997).

Los sistemas de pulido pueden estar compuestos por fresas de carburo de gran variedad como multi-hojas, fresas de diamante, piedras discos y tiras con terminado abrasivo, pastas para pulir, copas de hule suave o duras y ruedas con abrasivos.

Este procedimiento de terminado y pulido se refiere a cuatro pasos. (Barceló 2002, 3M ESPE DENTAL PRODUCTS)

- Reducción de los excedentes de los materiales restaurativos.
- Contorneado que involucra la reproducción del tamaño, forma y surcos para dar la forma del diente.
- Terminar y pulir para establecer una unión exacta y establecida entre el diente y la restauración, eliminado rayas para producir una superficie suave y brillante.

Tipo de instrumentos de terminado y pulido.

Diamante. Este material es utilizado para contornear, ajustar, y suavizar las resinas y porcelanas, este tipo de material o fresas tienen como características que incorporan trozos de diamante industrial dentro de su superficie y vienen en diferentes rangos en los que asila entre 8μ a 50μ . Las fresas de estas características siempre deben ser utilizadas con agua y a velocidades menores a 50,000 r.p.m.

Fresas de carburo. Este tipo de instrumentos para pulir son utilizadas para contornear y pulir, el número de hojas van de 8-30. Son gentiles con los tejidos blandos.

Piedras. Las piedras son utilizadas para contornear y terminar las restauraciones y donde se necesite una abrasión máxima, estas no dan una anatomía detallada ni brillo.

Ruedas de caucho, copas y puntas. Estos instrumentos son muy socorridos para suavizar y pulir las resinas, también pueden ser utilizados para dar una limitada conformación de la anatomía, tienen una gran variedad de tamaño de granos, formas y consistencias, los abrasivos utilizados con estos instrumentos usualmente son carburo de silicona, óxido de aluminio o diamante, el uso del instrumento varía según el desgaste del instrumento.

Discos. Los discos son utilizados para el desgaste en bruto, contornear, terminar y pulir restauraciones.

Los discos por lo general son utilizados para dar lustre a las superficies. Estos son utilizados siguiendo una secuencia de granos, comenzando con un grano más abrasivo y terminando con un grano superfino.

Tiras. Las tiras son utilizadas para suavizar y pulir las superficies interproximales de todas las restauraciones adheridas directas o indirectas, se encuentran con apoyos metálicos y de plástico y con diferentes abrasivos, las tiras metálicas son más efectivas cuando los contactos interproximales están muy apretados.

Pastas. El óxido de aluminio es el abrasivo primario más utilizado en el pulido de resinas, este tipo de pasta se coloca sobre el diente y después se coloca el instrumento de pulido humedecido con incrementos de agua.

6.2 Sistemas de Terminado y Pulido Sof-Lex de 3M Espe

Se encuentran codificados por color lo que hace escoger la secuencia del grano apropiado de manera lógica y conveniente. Los discos poseen un ojo metálico redondo que simplemente se inserta sobre el mandril. Cambiar los discos es fácil y rápido porque no existe nada que alinear. La remoción del disco se logra con el toque de un dedo. Cada disco es reversible, lo que lo hace muy versátil para varias superficies del diente.

Discos de Terminado y Pulido Sof-Lex

Los discos originales de terminado y pulido Sof-Lex están hechos de un papel de cubierta de uretano que da a los discos su flexibilidad. El sistema se encuentra comprendido de cuatro granos individuales de óxido de aluminio que varían de grueso a superfino. Los discos están disponibles en tres tamaños; 13mm (1/2 pulgada), 9mm (3/8 pulgada), y uno de 16mm (5/8 pulgada) con un ojo cuadrado de latón.

Discos de Terminado y Pulido Sof-Lex XT

Los discos de terminado y pulido Sof-Lex XT (extra delgados por sus siglas en inglés) están hechos de una película de poliéster la cual es de un tercio del grosor de los discos de papel originales. Entre más delgado el disco éste es ligeramente más rígido lo cual permite un mayor refinamiento de las troneras. Estos discos también poseen cuatro granos individuales de óxido de aluminio, que varían desde grueso a superfino. Se encuentran disponibles en dos tamaños, 13mm (1/2 pulgada), o 9mm (3/8 pulgada)

Nomenclatura de los colores de los instrumentos Sof-Lex

Instrumento.	Grueso.	Mediano.	Fino.	Súper fino.
Sof-Lex™ Discos de Terminado y Pulido	Negro.	Azul fuerte.	Azul.	Azul claro.
Sof-Lex™ XT Discos de Terminado y Pulido	Naranja oscuro.	Naranja.	Naranja claro.	Amarillo
Sof-Lex™ Tiras de Terminado y Pulido	Beige.	Blanco.	Gris.	Azul.

Mandriles para los Discos de Terminado y Pulido Sof-Lex

Los mandriles Sof-Lex y los ojos de los discos han sido patentados para una fácil inserción y Remoción de un disco desde mandril. Existe una opción de tres diferentes mandriles para Usarse con una pieza de mano de baja velocidad, una cerradura de contra ángulo (RA), Empuñadura de fricción (FG), o pieza de mano recta de laboratorio (HP).

Cepillo de Terminado Sof-Lex

El cepillo de terminado Sof-Lex está conformado de un elastómero termoplástico de poliéster que contiene partículas de un abrasivo de óxido de aluminio moldeado en una forma similar a la de un cepillo de profilaxis. El cepillo por si solo es desmontable de un mandril de acero Inoxidable. El cepillo de terminado Sof-Lex es muy fácil de utilizar, de un solo paso, además es un cepillo reutilizable desarrollado para pulir la anatomía cóncava y convexa encontrada en las restauraciones posteriores de resina. Las cerdas suaves conformarán la restauración al viajar a través de la superficie dando como resultado un terminado y pulido suave.

Mandriles para los Cepillos de Terminado Sof-Lex

Los mandriles para los cepillos Sof-Lex se encuentran disponibles para pieza de mano de baja velocidad con una empuñadura de fricción, o para una cerradura de contra ángulo.

Tiras de Terminado y Pulido Sof-Lex

El diseño de las tiras Sof-Lex permite un terminado interproximal. Las tiras están hechas de plástico y se encuentran cubiertas con un abrasivo de óxido de aluminio. Las tiras Sof-Lex se encuentran libres de cualquier abrasivo en su parte central para una fácil inserción interproximal.

Cada tira contiene dos diferentes granos; grueso/mediano, o fino/superfino. También se encuentran codificadas por color en forma similar a los discos. El grano más grueso en cada tira es de un color más oscuro que el de su lado opuesto. (3M ESPE DENTAL PRODUCTS)

6.3 Astrobrush y Optra Pol de Ivoclar® Vivadent.

Astrobrush. Son pulidores de zonas oclusales y cóncavas de restauraciones, especialmente fisuras, el efecto de pulido se produce por la sustancia pulidora (carburo de silicio) que está integrada en las cerdas. El pulido se realiza sin pasta pulidora.

Formas. Está disponible en tres formas copa regular, copa pequeña y punta.

Composición. Los cepillos están fabricados de poliamida con carburo de silicio incorporado como sustancia abrasiva, el mango es de latón dorado.

Indicaciones. Pulido de obturaciones de composite, compomero, cerámica e ionómeros de vidrio, eliminación de decoloraciones exógenas en el marco de la profilaxis.

Aplicaciones. Copa regular, para restauraciones de composite, compomero, cementos de ionómero de vidrio reforzadas con resina, especialmente para el pulido de restauraciones del sector posterior.

Copa pequeña. Pulido para restauraciones de dientes anteriores en cuellos y restauraciones estéticas de dientes posteriores.

Punta. Pulido de zonas estéticas en sector posterior, eliminación de coloraciones.

Utilizarse a 500 rpm, esterilizarse en autoclave 140 ° C.

Optra Pol. OptraPol "Next Generation" es un sistema avanzado de pulido en un solo paso, recomendado para el acabado y pulido de los composites (resinas) más populares, compómeros, cementos de ionómeros de vidrio y amalgamas.

Sistema de pulidores de alta calidad que le ahorra tiempo, dimensionalmente estables, resistentes al desgaste y de larga duración, pueden ser esterilizados en autoclave y se utiliza hasta 20 veces.

Estos Pulidores de silicón para el pulido en un solo paso contienen hasta un 72% en peso de polvo de diamante. En consecuencia, los resultados del excelente rendimiento del pulido son visibles en segundos. Las restauraciones de composite altamente estéticas exhiben un brillo natural muy duradero.

OptraPol "Next Generation", eliminan con efectividad cualquier rugosidad de la superficie en un solo paso, en un tiempo muy corto dejando restauraciones, realizadas por ejemplo Tetric EvoCeram, dejando la superficie de restauración excepcionalmente suave y mostrando un brillo duradero de aspecto natural. Como resultado, las restauraciones son menos susceptibles a las manchas y la acumulación de placa.

El OptraPol "Next Generation" sistema de un solo paso de pulido elimina la necesidad de cambiar los instrumentos y el riesgo de confundir el tamaño de grano de pulidores. A diferencia de los discos de pulido elástica, pulidores OptraPol están disponibles en formas distintas que se adaptan óptimamente a los contornos de los dientes anteriores y posteriores. Por lo tanto, las superficies de la restauración pueden ser pulidas con mucha más precisión.

La parte gris de los pulidores reutilizables contiene polvo de diamante y el núcleo rojo que no cumple con funciones limpiadoras, esta deliberadamente desprovisto de diamante economizando material.

Las diferentes formas de los pulidores permiten que las restauraciones en diferentes superficies dentales anteriores y posteriores sean pulidas con máxima precisión.

- Flama pequeña
- Flama grande
- Copa
- Disco

Superficies convexas son también pulidas con la forma de copa o disco, la copa es ideal para cúspides y para zonas cóncavas, la flama pequeña para superficies oclusales. (Optra Pol Ivoclar® Next Generation 2010)

6.4 Sistema Jiffy Hishine de Ultradent®

Jiffy Hishine de Ultradent® es un sistema de pulido el cual está conformado por puntas, discos y copa en tres secuencias con los siguientes colores verde, amarillo y blanco que va de grueso, mediano y fino estos son de Caucho de silicona sin látex rígido impregnado con diamantes y carburo de silicio y están montados en un mandril de metal. Se pueden autoclavar.

Formas.

Está formado por puntas, discos y copa en tres secuencias con los siguientes colores verde, amarillo y blanco que va de grueso, mediano y fino.

Pulidores/Cepillos

1. Aplique baja presión de contacto para minimizar la generación de calor.
2. Trabaje a una velocidad de 5000 – 6000 rpm, para aumentar la vida útil.
3. Pula siempre con movimientos suaves y circulares.
4. Para lograr superficies de alto brillo cuando se usa el pulido en etapas, los pulidores deben utilizarse en la secuencia indicada.

5. En el laboratorio, utilice una mascarilla (boca y nariz), así como un dispositivo de aspiración.
6. Se recomienda utilizar protección ocular.

Desinfección y limpieza

Debido a las propiedades de los materiales que los componen, los cepillos y pulidores deben limpiarse con métodos diferentes a los utilizados para instrumentos rotatorios.

Use agentes de desinfección y limpieza adecuados para pulidores. Mezcle la solución atendiendo a la concentración indicada.

Esterilización

Sólo en autoclave.

6.5 VALO LED ULTRADENT®

Hace más de 30 años que el sistema de fotocurado fue introducido para las resinas dentales, las primeras lámparas utilizadas fueron las de luz ultra violeta, pero presentaban problema de biocompatibilidad, estas fueron sustituidas por las de luz alógena que emitían un haz de luz de 200 a 400nm, estas están formadas por un foco de cuarzo tungsteno el cual emite luz azul y a través de un conductor de fibra óptica se convierte en luz azul esto activa el sistema de fotocurado en los composites, las lámparas de luz Led no presenta bulbo luminoso si no tecnología basada en diodoemision simétrica ordenada de luz azul en un rango de 400 a 500nm la ventaja de estas lámparas es que no generan calor y no hay necesidad de refrigeración a comparación de las de luz alógena. (Kurachi C 2001)

La luz emitida para la polimerización de los composites se aplica a través de la superficie de un composite, de modo en cuanto se incrementa la profundidad se atenúa el estímulo de iniciar el proceso de polimerización esto repercute en las propiedades físicas del polímero (Nevarez A, 2007)

VALO dispone de un amplio espectro de longitudes de onda para polimerizar todos los tipos de materiales, incluso aquellos que no polimerizan la mayoría de las lámparas LED, así como de una lente diseñada específicamente para asegurar una polimerización con una concentración excelente. De hecho, en el curso de una prueba MARC* VALO ha mostrado una potencia superior y una polimerización más consistente que otras lámparas de polimerización dental. Si se considera además que VALO ofrece tres modos diferentes (Estándar, Alta Potencia y Potencia Extra).

Características.

- Ergonómica y ligera: solo 77 g.
- Los LEDs de amplio espectro polimerizan todo tipo de materiales dentales.
- Tres modos de polimerización.
- Diseño de perfil delgado para un acceso excelente.
- El haz colimado proporciona polimerización completa y uniforme.

Potencia.

Potencia estándar 1000W/cm, Potencia alta 140m W/cm, Potencia extra 3200m W/cm (Ultradent® PRODUCTS)

6.6 Tetric N Evoceram Ivoclar vivadendent.

Composite nanohíbrido con partículas cerámicas nano-optimizadas y modelable, basado en la última tecnología de restauraciones en anteriores y posteriores.

Tetric EvoCeram presenta una mínima contracción gracias a la inclusión de partículas prepolimerizadas (isorrellenos), además gracias a los pigmentos nano-cromáticos, presenta un acentuado efecto mimético. Tetric EvoCeram es radiopaco. Además, al igual que los dientes naturales, Tetric EvoCeram presenta una fluorescencia natural. Tetric EvoCeram está disponible en 19 colores (VITA) en jeringas y cavifils.

Ivoclar Vivadent ha estado a la vanguardia del desarrollo de los composites. Varias innovaciones en el desarrollo de los composites, tal como los pre-polímeros y el relleno radiopaco de trifluoruro de iterbio han sido aportadas a la odontología por los Investigadores de Ivoclar Vivadent. Los que en su momento fue innovación hoy es una Tecnología comprobada. La competencia en composites que Ivoclar Vivadent ha ganado a lo largo de las recientes décadas ha resultado en el desarrollo de Tetric N-Ceram. Tetric N-Ceram presenta características de la nanotecnología. Se han incorporado "nano compuestos" de manera específica. El modificador reológico que contiene Tetric N-Ceram es un ejemplo de tales nanos compuestos. Al igual que en Tetric Ceram, este modificador es el responsable de la viscosidad del material y de la excelente flexibilidad. Además, los pigmentos orgánicos que se enlazan de manera covalente con las partículas de dióxido de silicio en un radio de nano escala, posibilita una extraordinaria concordancia cromática de Tetric N-Ceram con la estructura dental natural.

Propiedades físicas

Un buen pulido de las superficies es crucial para rendimiento clínico y la apariencia estética de las restauraciones de composite. Una superficie rugosa puede resultar en decoloración y acumulación de placa. El pulido es particularmente crítico debido a que es el paso final a realizar en una terapia de obturación directa. Es por esto, que se ha prestado especial atención al desarrollo de un producto con propiedades de pulido favorables. Se ha optimizado tanto el pulido final de la superficie como el tiempo necesario para pulir la restauración. (Tetric Evoceram Ivoclar® Vivadent® product)

6.7 Microscopio confocal láser de barrido

La característica fundamental que distingue a la microscopía láser confocal es que las imágenes se producen punto a punto en el plano imagen a partir de los correspondientes puntos de iluminación del plano de la muestra. Una fuente de iluminación puntual ilumina una región del objeto y el detector puntual recibe la radiación de esta área objeto. La imagen se construye por el barrido sincronizado de la fuente y el detector.

La gran calidad que presentan las imágenes resultantes se debe a la omisión de toda la información óptica fuera de foco que degrada la imagen en la microscopía convencional.

La microscopía confocal permite obtener secciones ópticas en profundidad que generan imágenes tridimensionales de la morfología de una muestra. Esta capacidad es útil para medir perfiles de superficie y cuando se acopla con la fluorescencia da una representación tridimensional de la morfología interna de la muestra. (Takamatsu, T 1988).

Aplicaciones.

Las aplicaciones de la técnica de visualizar o medir con el microscopio confocal de barrido son muy numerosas principalmente dentro de la ciencia biomédica: biología celular, biología molecular, fisiología, etc. Ya que permite identificar y localizar componentes moleculares específicos con la particularidad de que al no ser una técnica destructiva permite una observación in vivo.

Dentro de la ciencia de materiales también encuentra aplicación en la observación de la morfología o los defectos en sólidos como componentes microelectrónicos, polímeros, resinas, depósitos, minerales, cerámicas, metales, etc. Así como el estudio de perfiles de superficie y rugosidad. (Pawley JB2006).

6.8 Microscopio de barrido.

La microscopía electrónica de barrido y de transmisión es utilizada como una de las técnicas más versátiles en el estudio y análisis de las características microestructurales de objetos sólidos. Estas técnicas nos permiten observar muestras relacionadas con el campo de la ciencia de materiales y de materiales biológicos. Otra característica importante de microscopía electrónica de barrido es que podemos observar muestras en tres dimensiones en contraste con la microscopía electrónica de transmisión en donde las muestras son observadas en dos dimensiones, lo cual representa una pérdida en información relacionada con el espesor. Además de que para ésta última técnica la preparación de la muestra debe ser lo suficientemente delgada como para ser transparente al haz de electrones.

Los microscopios funcionan en ultra alto, alto o en bajo vacío. Para alcanzar hasta un ultra alto vacío se debe llegar por etapas. Hay microscopios que utilizan una bomba mecánica para iniciar el

prevacío, estos sistemas operan en varias etapas de compresión. Uno de los diseños más convencionales es mediante el funcionamiento de un rotor excéntrico en un estator que mediante fuerza centrífuga hace que las paletas del rotor empujen hacia afuera el gas del interior. Este gas pasa por una válvula enfriada por aceite y que es utilizada también para lubricar la bomba. Para obtener bajo vacío generalmente se utiliza una bomba de dos etapas y para alto vacío la de una etapa. El objetivo principal de la bomba rotatoria es obtener un vacío que esté en la región de medio vacío. También es considerada una bomba de ayuda para una primera etapa en el caso de querer obtener presiones de alto o de ultra- alto vacío.

Utilización.

Se utilizan ampliamente en la biología celular. Aunque permite una menor capacidad de aumento que el microscopio electrónico de transmisión, éste permite apreciar con mayor facilidad texturas y objetos en tres dimensiones que se hayan pulverizado metálicamente antes de su observación. Por esta razón solamente pueden observarse organismos muertos, y no se puede ir más allá de la textura externa que se quiera ver. Los microscopios electrónicos sólo pueden ofrecer imágenes en blanco y negro puesto que no utilizan la luz visible.

Este instrumento permite la observación y caracterización superficial de materiales inorgánicos y orgánicos, entregando información morfológica del material analizado. A partir de él se producen distintos tipos de señal que se generan desde la muestra y se utilizan para examinar muchas de sus características. Con él se pueden observar los aspectos morfológicos de zonas microscópicas de diversos materiales, además del procesamiento y análisis de las imágenes obtenidas. (Zubillaga 2007)

7. Material y métodos.

7.1 Diseño del estudio.

Transversal, experimental y prospectivo.

7.2 Población del estudio.

Se estudiaron 21 especímenes de resina de Tetric N Evoceram Ivoclar® Vivadent® composite nanohibrido de las siguientes dimensiones 8mm de diámetro por 5mm de profundidad, los cuales fueron divididos en 3 grupos de 7 especímenes y cada grupo fue sometido a 3 sistemas de pulido, los grupos fueron Ultradent® con el pulidor Jiffy Hishine, grupo de 3M® con el sistema Soflex, grupo de Ivoclar® con el sistema Optra Pol y Astrobrush.

7.3 Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión.

1. Especímenes de resina que tengan las siguientes dimensiones 8mm de diámetro y 5mm de profundidad.
2. Especímenes de resina Tetric N Evoceram Ivoclar® Vivadent® composite nanohibrido.
3. Especímenes fotocurados con una lámpara que tenga una intensidad mínima de 656 mw/cm².
4. Seguir el protocolo de pulido según el fabricante en cada grupo (Jiffy Hishine, Soflex y Optra Pol)

Criterios de exclusión.

1. Especímenes de resina que NO tengan las siguientes dimensiones 8mm de diámetro y 5mm de profundidad.
2. Especímenes de resina que NO fueron hechos de Tetric N Evoceram Ivoclar® Vivadent® composite nanohibrido.
3. Especímenes que NO fueron fotocurados con una lámpara que tenga una intensidad mínima de 656 mw/cm².
4. En los casos que NO se siguió el protocolo de pulido según el fabricante en cada grupo (Jiffy Hishine, Soflex y Optra Pol)

7.4 Muestra.

La muestra que ha sido conformada por todos aquellos especímenes que cumplieron con los requisitos para ser incluidos en el estudio.

7.5 Variables dependientes e independientes.

Variable dependiente.

1. Especímenes de resina que tengan las siguientes dimensiones 8mm de diámetro y 5mm de profundidad.
2. Superficie de resina de Tetric N Evoceram Ivoclar® Vivadent® composite nanohibrido.

Variable independiente.

1. Índice de rugosidad con el sistema Jiffy Hishine de Ultradent®, Optra Pol de Ivoclar® y Soflex de 3M®.
2. Índice de rugosidad con el sistema Optra Pol de Ivoclar®.
3. Índice de rugosidad con el sistema Soflex de 3M®.

7.6 Análisis estadístico.

Determinación del Tamaño de la muestra

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cuantitativa (rugosidad de la superficie) donde además, se trata de una población infinita se estima el tamaño de la muestra con la aplicación de la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2}$$

Para el presente proyecto se han determinado los siguientes valores con base a los resultados del artículo “rugosidad superficial de una resina de nanorelleno utilizando tres sistemas de acabado y pulido” y que serán aplicados para determinar el tamaño de la muestra:

$z = 1.96$ para 95% confiabilidad

$\sigma = 0.06$

$e = 0.018$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyen los valores y se obtiene que:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2} \quad n = \frac{z^2 (0.06)^2}{(0.28)^2} \quad n = 17.64 \approx 18$$

De aquí se obtiene que el número total de piezas de estudio será de 18 especímenes de acero inoxidable, los cuales serán divididas en tres grupos experimentales de 7 especímenes

3 grupos de sistemas de pulido con un solo tipo de resina que es la Tetric N Ceram de Ivoclar, el primer grupo con el sistema Soflex de 3M, el segundo Optra Pol de Ivoclar y el Jiffy Hishine de Ultradent.

7.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa IBM Statistics 19 con el que se realizaron tablas de frecuencia de dos variables dentro de las cuales será considerada la variables principales (rugosidad de la superficie según la resina y el sistema de pulido empleados) confrontada con el resto de las variables establecidas en el instrumento de observación. Para algunos procedimientos estadísticos de clasificación y manejo de base de datos será empleado el programa Microsoft Excel 2010.

El presente proyecto contará con un modelo estadístico de presentación de datos que consistirá en la elaboración y descripción de tablas de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y de intervalo, así como un modelo descriptivo de medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, además del uso de gráficos para las tablas mayormente relacionadas con el análisis de los datos, posterior a este diseño se realizará una descripción detallada de los resultados.

7.8 Procedimientos.

Se fabricaron 21 especímenes de acero inoxidable con las dimensiones de 8mm de diámetro y 5mm de profundidad y se realizaron preformas de silicona por condensación Spedeex Coltene Whaledent / Coa para realizar una mascarilla con un grosor de 1.5mm para lograr una sobreobtención sobre los especímenes de acero inoxidable y pulir sobre resina y no sobre el metal. Fig.1 y 2.

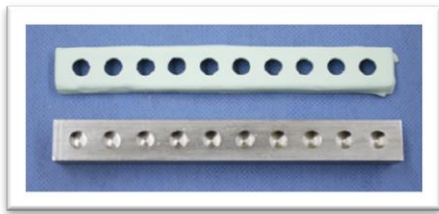


Fig. 1



Fig.2

Se utilizó instrumentos de resina Hu-fredy® Instrumento para composite mango #6S XTS para obturar los especímenes de acero inoxidable, Resina Tetric Evoceram Ivoclar® vivadent color A2, lámpara de fotocurado Valo Led de Ultradent®. Fig.3



Fig.3

Se colocaron dos incrementos de resina en el interior de la preforma de 2.5mm y se fotocuro en capas Fig.4 y 5, Se colocó una banda de celuloide sobre la preforma en el último incremento al momento de fotopolimerizar para obtener una superficie homogénea Fig. 6.



Fig.4

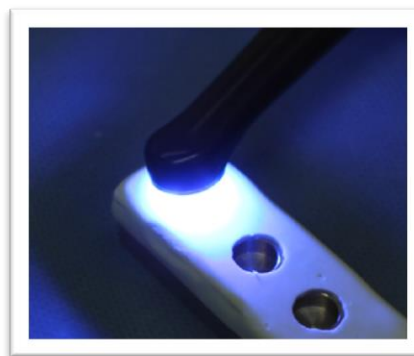


Fig.5



Fig.6

Especímenes obturados con resina Resina Tetric Evoceram Ivoclar® vivadendent y con los diferentes sistemas de pulido: Astrobrush y Optra Pol de ivoclar® vivadent. Fig. 7, Soflex 3M® Fig.8, Jiffy Hishine de Ultradent® Fig.9.



Fig.7



Fig.8



Fig.9

Se utilizó un marcador de tinta permanente para realizar marcas y seguir la misma trayectoria de pulido. Fig. 10,11 y 12.



Fig. 10

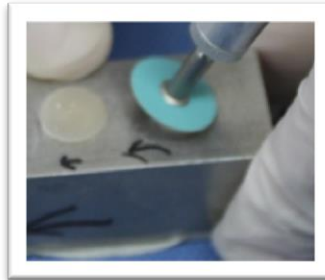


Fig.11



Fig.12

Las muestras fueron analizadas con Sistema de Microscopia Confocal LSM 700 del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica FIME UANL, este fue operado por la Maestra en Ciencias María Lara. Fig. 13 y 14



Fig.13 Microscopio confocal láser de barrido del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica FIME UANL



Fig.14 Porta Objetos del Microscopio confocal láser de barrido del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica FIME UANL

Se analizaron las muestras con el Microscopio Electrónico de Barrido JSM-6510LV a $20\mu\text{m}$, $50\mu\text{m}$, $100\mu\text{m}$ y $500\mu\text{m}$, este también fue operado por la Maestra en Ciencias María Lara del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica FIME UANL. Fig. 15 y 16.

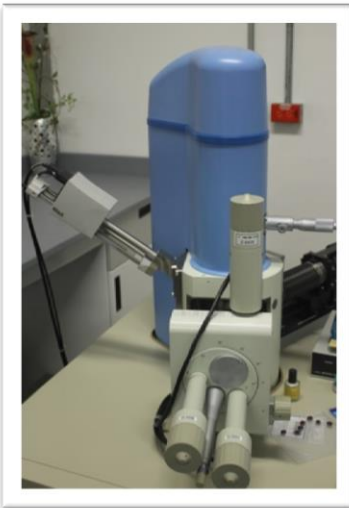


Fig. 15 Microscopio de Barrido del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica FIME UANL

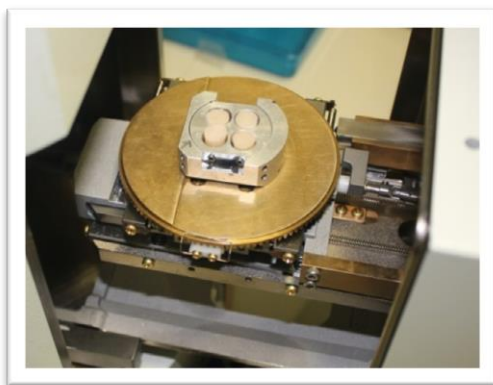


Fig. 16 Cámara de vacío para procesar los especímenes. Microscopio de Barrido del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica FIME UANL

8. Resultados.

El manejo de base de datos se utilizó Microsoft Excel 2010 y para estadística descriptiva se realizó con IBM STATISTICS 19.

Tabla 1

Estadística descriptiva de los valores de rugosidad, expresado en micras Psa, dependiendo de los grupos experimentales, Julio de 2013

Estadístico	Grupo 1 <i>Resina Ivoclar + Pulidor Soflex 3M</i>	Grupo 2 <i>Resina Ivoclar + Pulidor Ultradent</i>	Grupo 1 <i>Resina Ivoclar + Pulidor Ivoclar</i>
Media	13.95	8.01	13.45
Mediana	11.40	7.53	14.46
Desviación estándar	5.87	1.29	2.86
Varianza	34.46	1.66	8.17
Mínimo	9.57	6.75	8.84
Máximo	26.79	9.53	16.78
Rango	17.23	2.78	7.94
n	7	7	7
IC _{95%} LI	8.52	6.81	10.81
IC _{95%} LS	19.38	9.20	16.10

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos, los resultados de este estudio muestran que el sistema de pulido afectó la rugosidad superficial de la resina de nanorellenó la cual tuvo cambios significativos obteniendo mejores resultados de superficie con el sistema del grupo Ultradent en el cual se obtuvo una media de 8.01 micras, una mediana de 7.53 micras, una varianza de 1.66 micras, obteniendo como valores máximos 9.53 micras y un mínimo de 6.75 micras un rango de 2.78 micras, este sistema de pulido fue superior a en cuanto al grupo de Ivoclar el cual su media fue de 13.45 micras, mediana 14.46 micras, una desviación estándar de 2.86 micras, una varianza de 8.17 micras, los valores mínimo variaron de 8.84 micras al máximo de 16.78 micras, con un rango de 7.94 micras, el grupo de 3M Soflex que obtuvo resultados muy parecidos al del sistema de Ivoclar con una media de 13.95 micras,

Mediana de 11.40 micras, obteniendo la desviación estándar más amplia de los 3 sistemas con 5.87 micras y una varianza de 34.46 micras con valores mínimos de 9.57 micras que fue el valor mínimo más alto de los 3 sistemas pulido al igual que su valor máximo que fue de 26.79 micras, obteniendo un rango de 17.23 micras, con estas tablas podemos observar que los mejores resultados fueron obtenidos por el grupo de pulidores de Ultradent. Fig.17

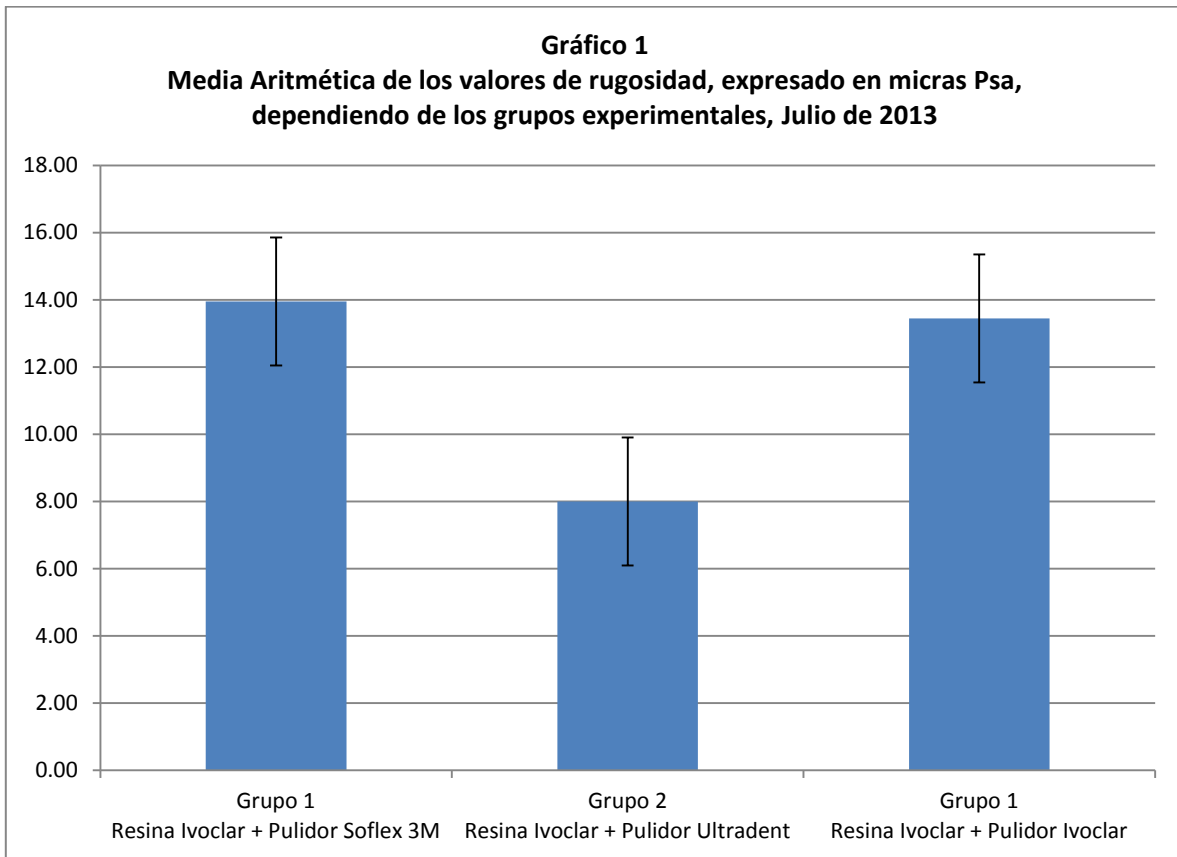


Fig.17

Tabla 2

Análisis de varianza de los valores de rugosidad según el grupo de estudio, Julio de 2013

	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Media de Cuadrados	Prueba F	Sig.
Entre Grupos	152.286	2	76.143	5.157	.017
Inter Grupos	265.759	18	14.764		
Total	418.045	20			

Tabla 3

Prueba HSD de Tukey de los valores de rugosidad, expresado en micras Psa, dependiendo de los grupos experimentales, Julio de 2013

		Prueba t	Error Estandar	Sig.	Intervalo de Confianza95%	
					Límite Inferior	Límite Superior
Grupo 1	Grupo 2	5.95	2.05	.025	.70	11.19
	Grupo 3	.50	2.05	.968	-4.74	5.74
Grupo 2	Grupo 1	-5.95	2.05	.025	-11.19	-.70
	Grupo 3	-5.45	2.05	.041	-10.69	-.20
Grupo 3	Grupo 1	-.50	2.05	.968	-5.74	4.74
	Grupo 2	5.45	2.05	.041	.20	10.69

Al aplicar un análisis de varianza con 95% de confiabilidad se encontraron diferencias significativas entre los valores del grupo 1 y grupo 3 con respecto al grupo 2, los resultados de rugosidad del grupo 2 resultaron ser menores estadísticamente que los observados en el grupo 1 y grupo 3. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la rugosidad del grupo 1 y grupo 3.

6.1 Fotografías en 3D del Microscopio confocal láser de barrido del Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica FIME UANL

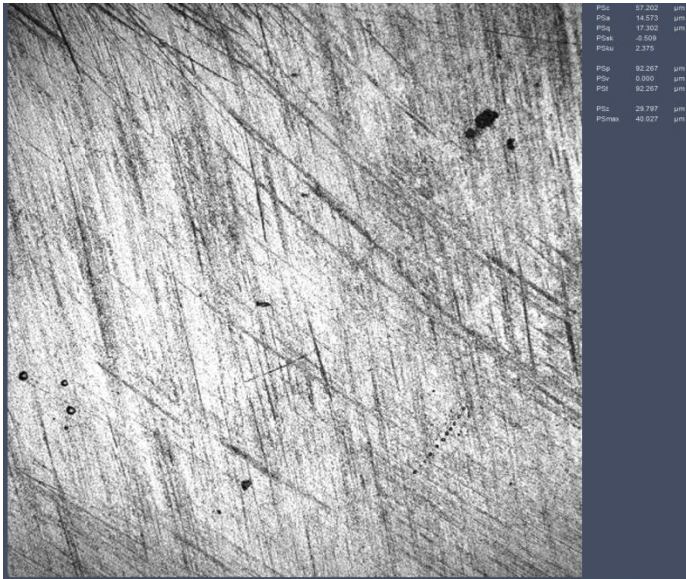


Fig.18 Fotografía en 3D del espécimen 2 de Soflex 3M, el cual presenta un índice de rugosidad de $14.573\mu\text{m}$ y la media es de $13.95\mu\text{m}$.

El índice de rugosidad aceptable es $15\mu\text{m}$

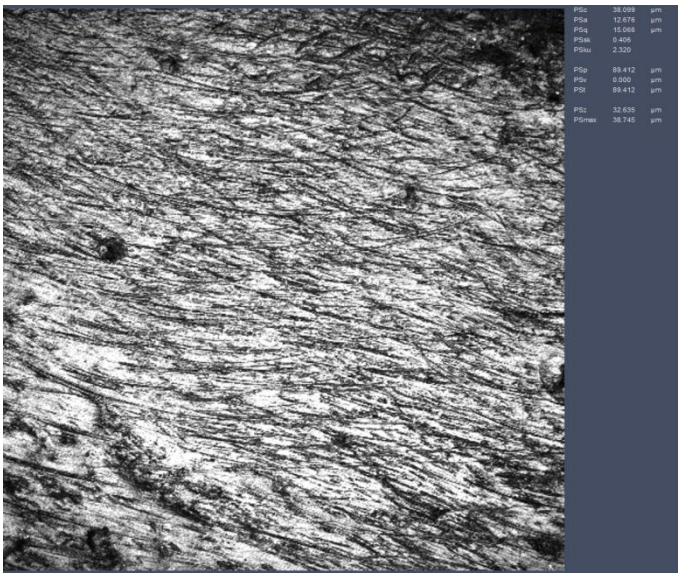


Fig.19 Fotografía en 3D del espécimen 5 de Optra Pol de Ivoclar®, el cual presenta un índice de rugosidad de $13\mu\text{m}$ y la media es de $13.45\mu\text{m}$.

El índice de rugosidad aceptable es $15\mu\text{m}$

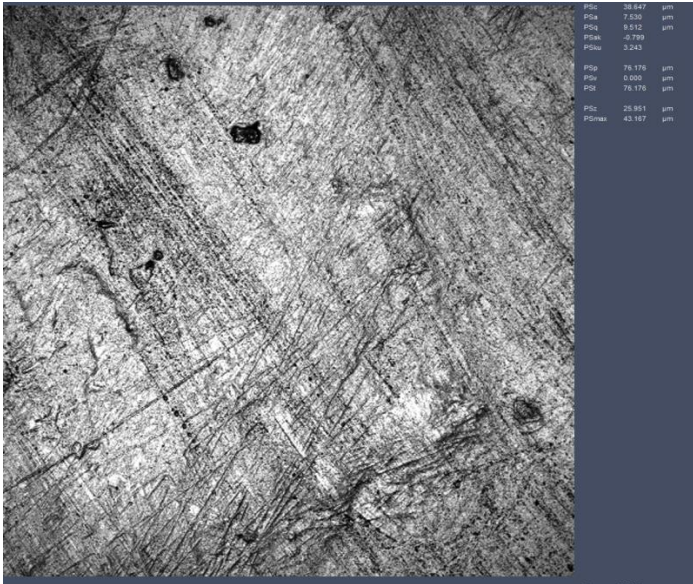


Fig.20 Fotografía en 3D del espécimen 3 de Sistema Jiffy Hishine de Ultradent®, el cual presenta un índice de rugosidad de 7.530 μm y la media es de 8.01 μm .

El índice de rugosidad aceptable es 15 μm

6.2 Fotografías de microscopio de Barrido en 20 μm , 50 μm , 100 μm y 500 μm

Espécimen 2 de Soflex de 3M® Fig.21, 22, 23 y 24.

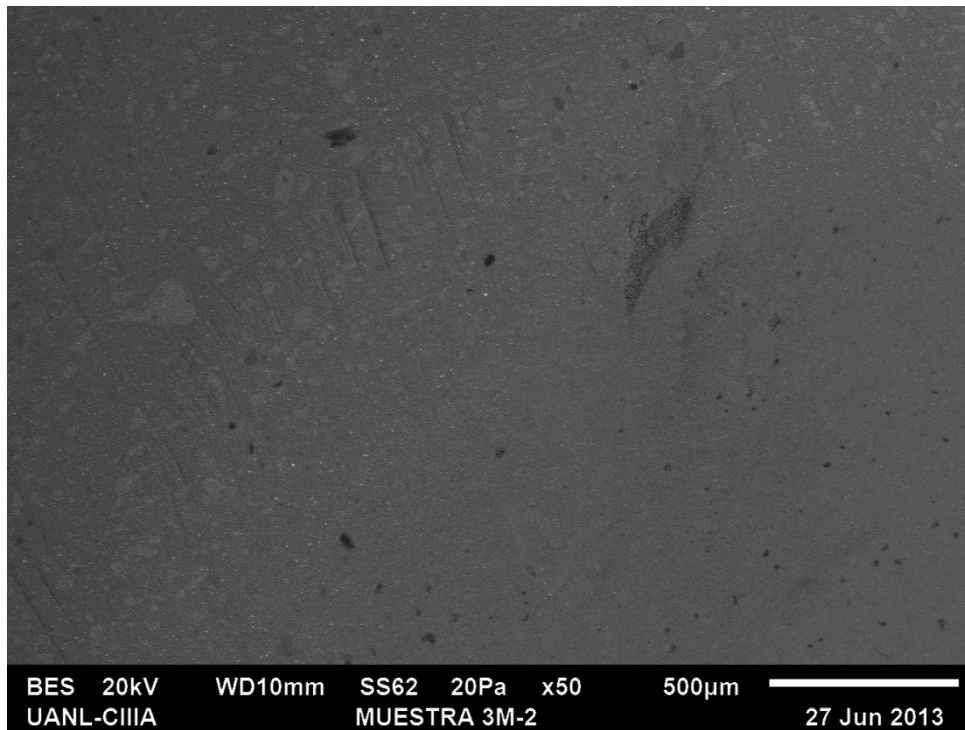


Fig.21

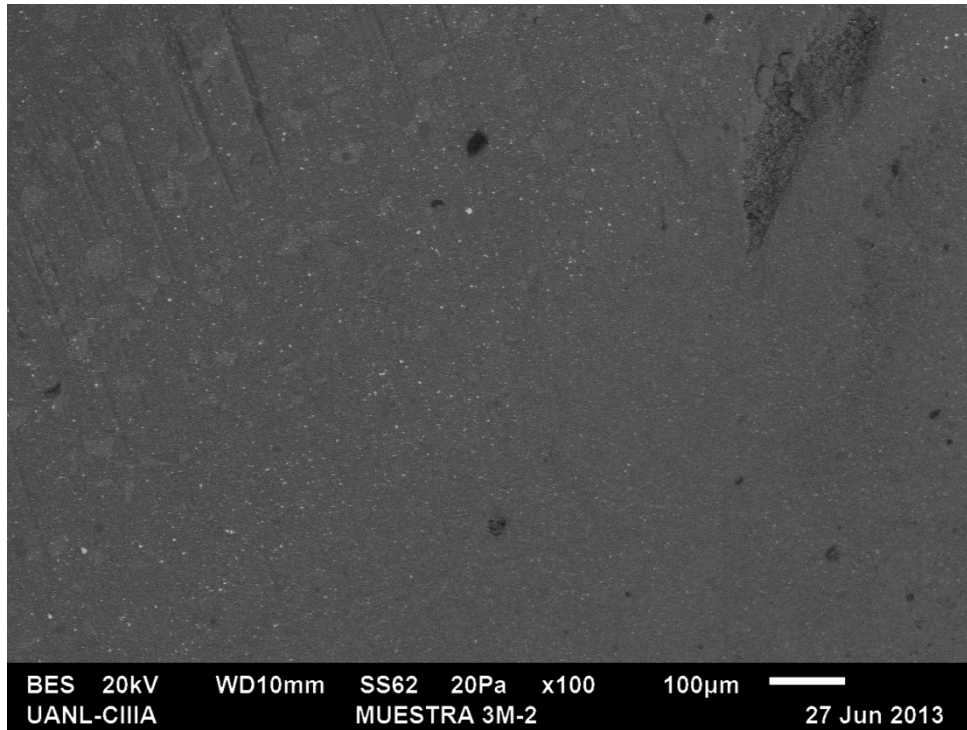


Fig.22

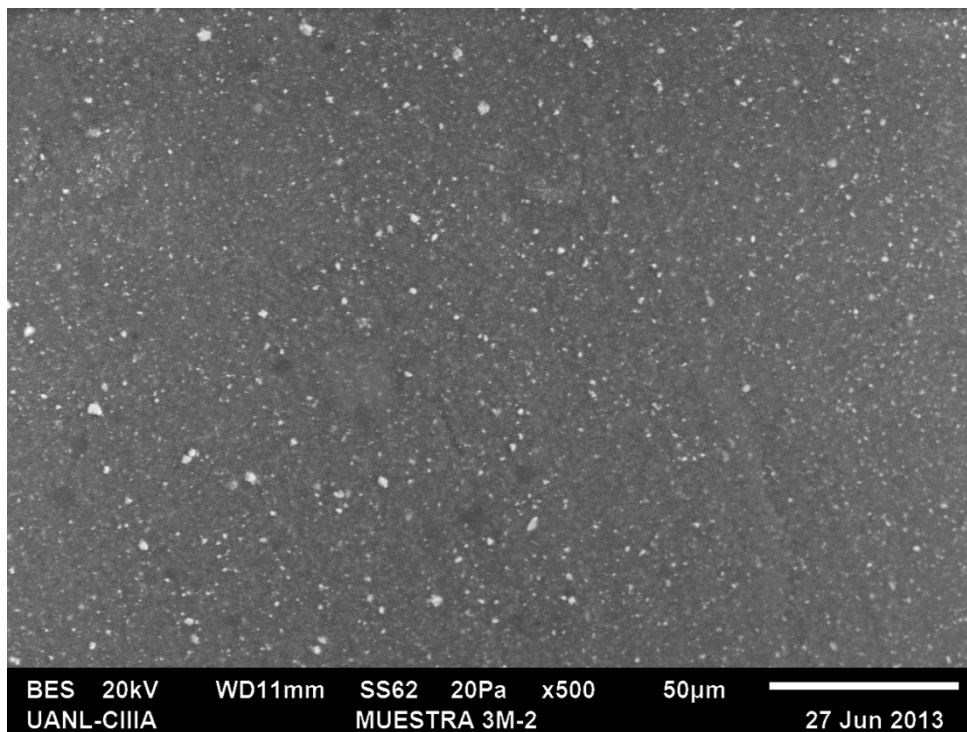


Fig.23

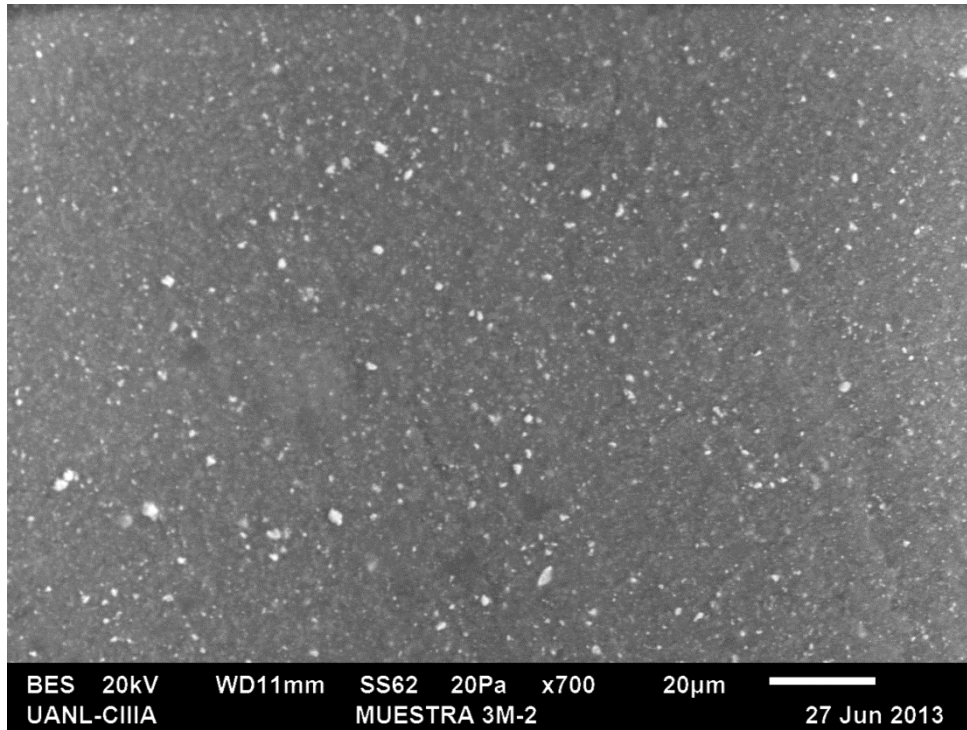


Fig.24

Espécimen 5 de Optra Pol de Ivoclar® Fig.25, 26, 27 y 28

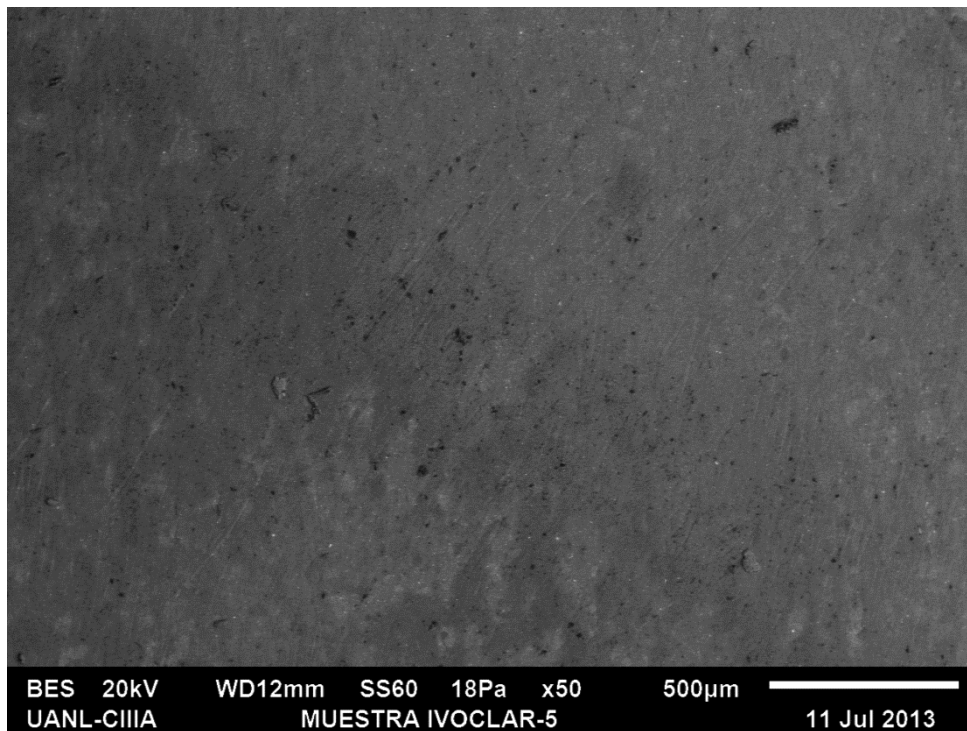


Fig. 25

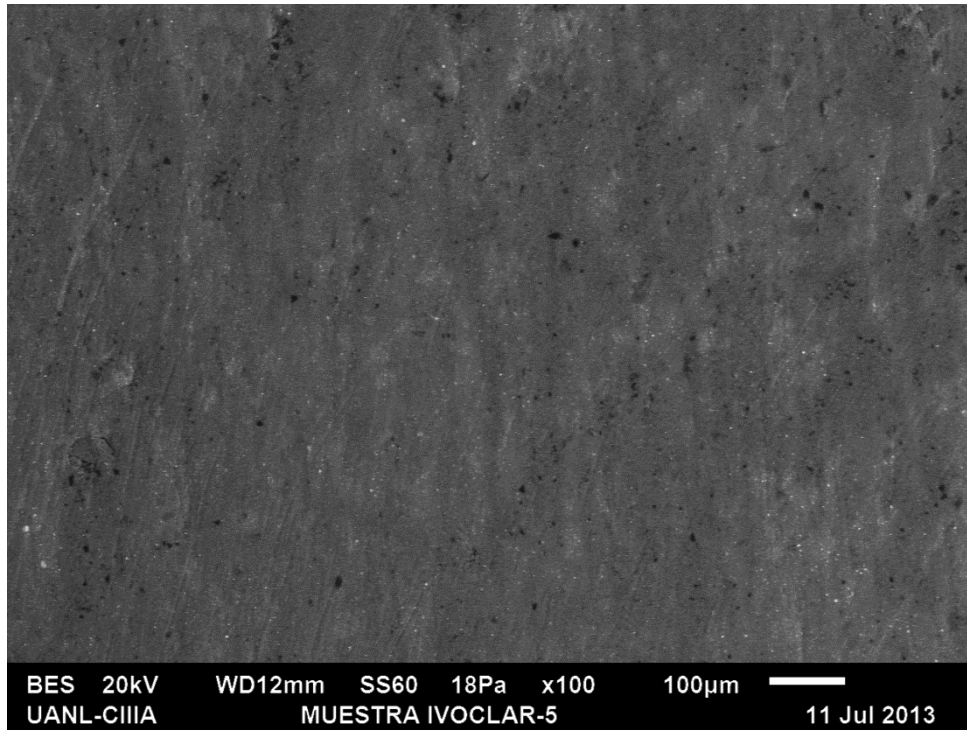


Fig. 26

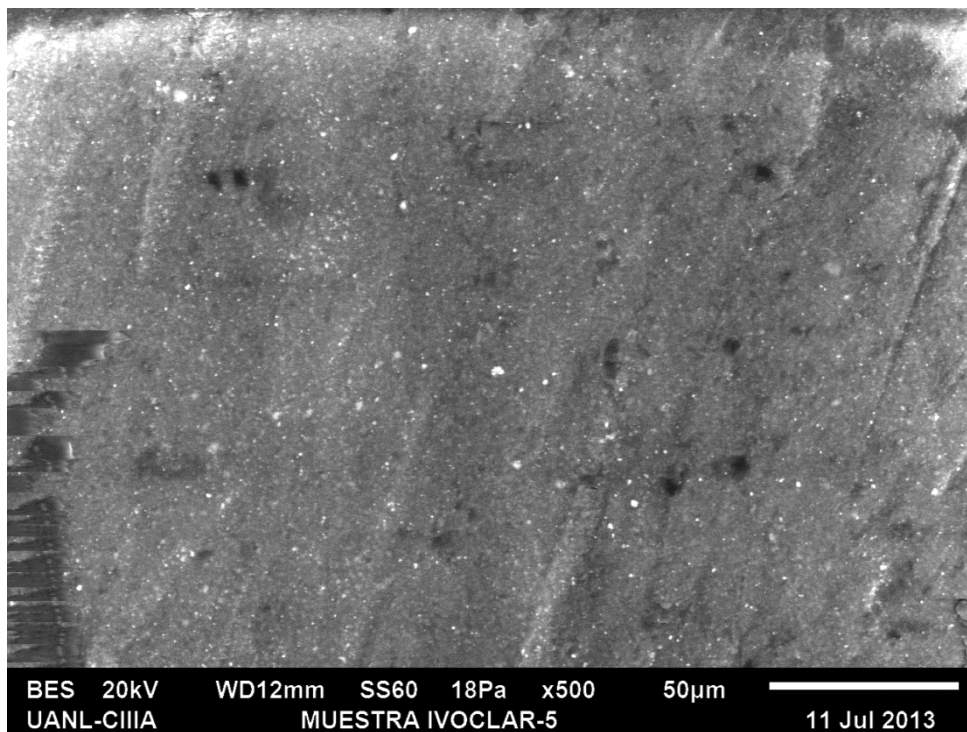


Fig.27

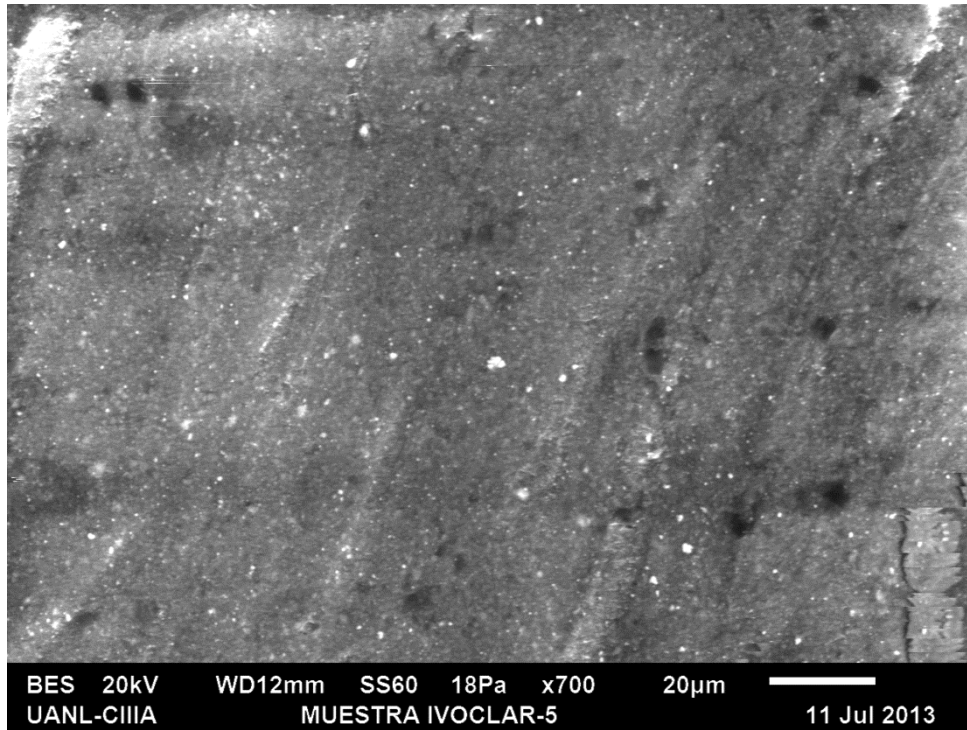


Fig.28

Espécimen 3 de Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® Fig.29, 30,31 y 32.

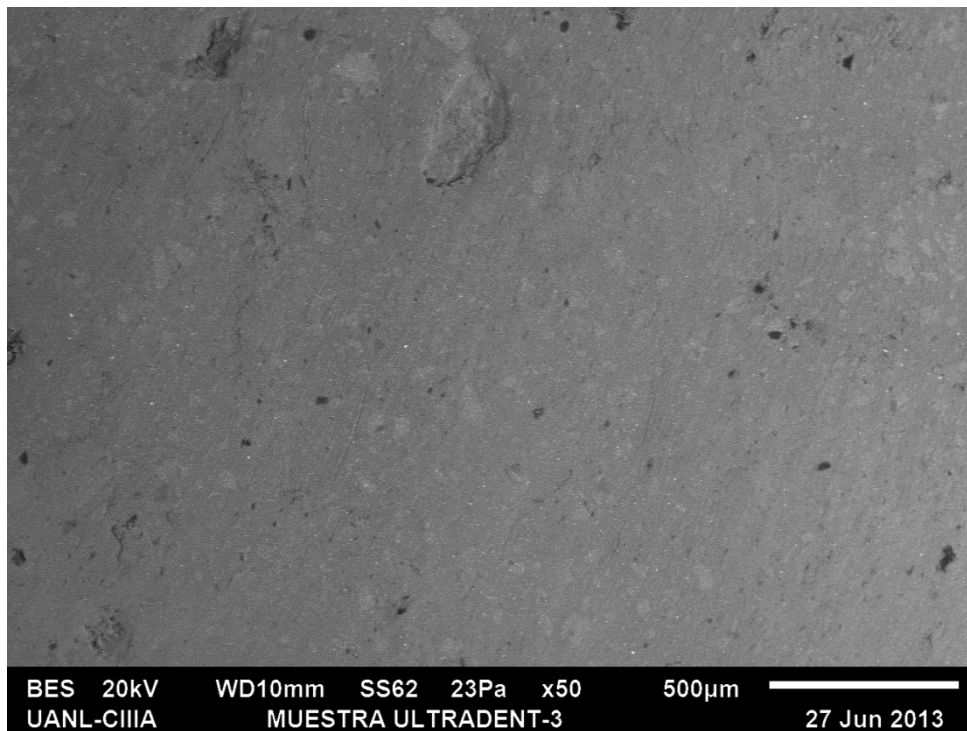


Fig.29

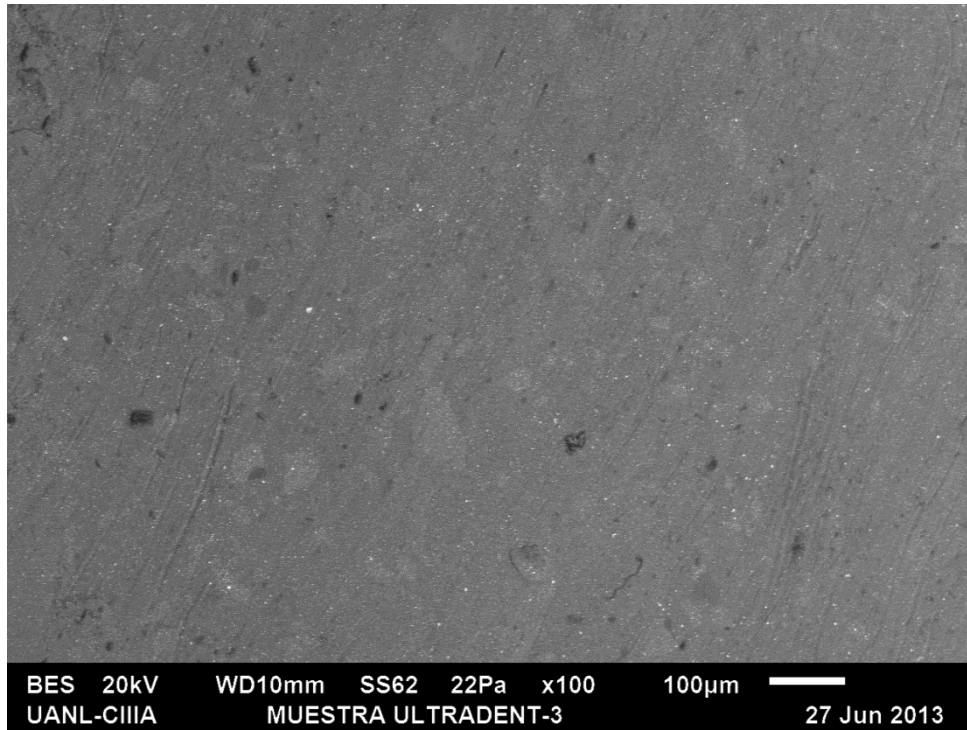


Fig.30

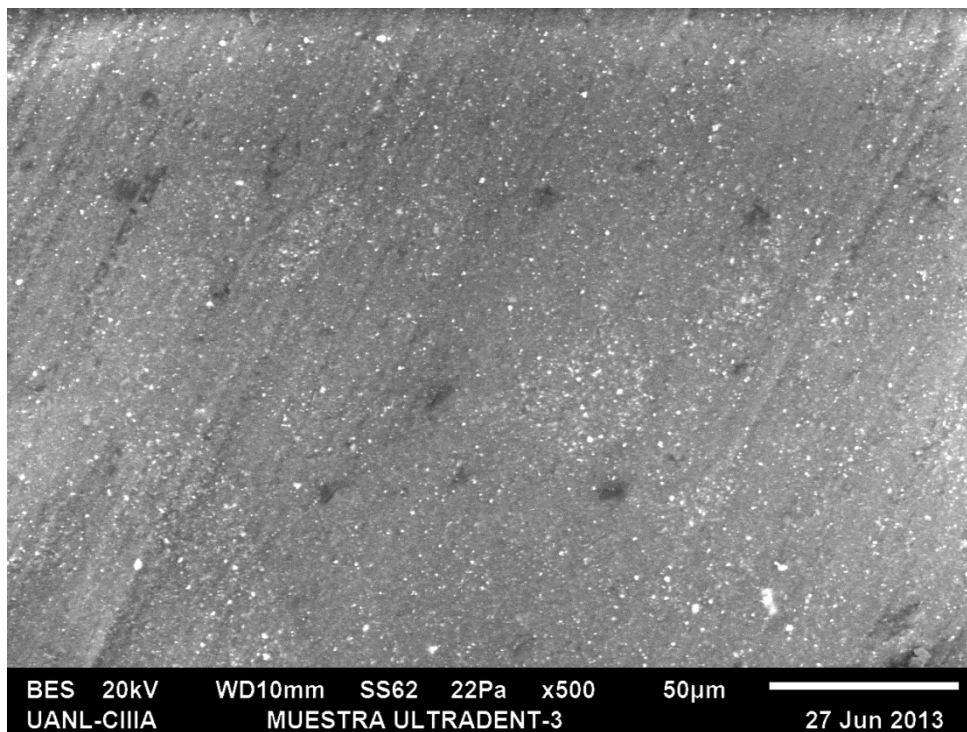


Fig.31

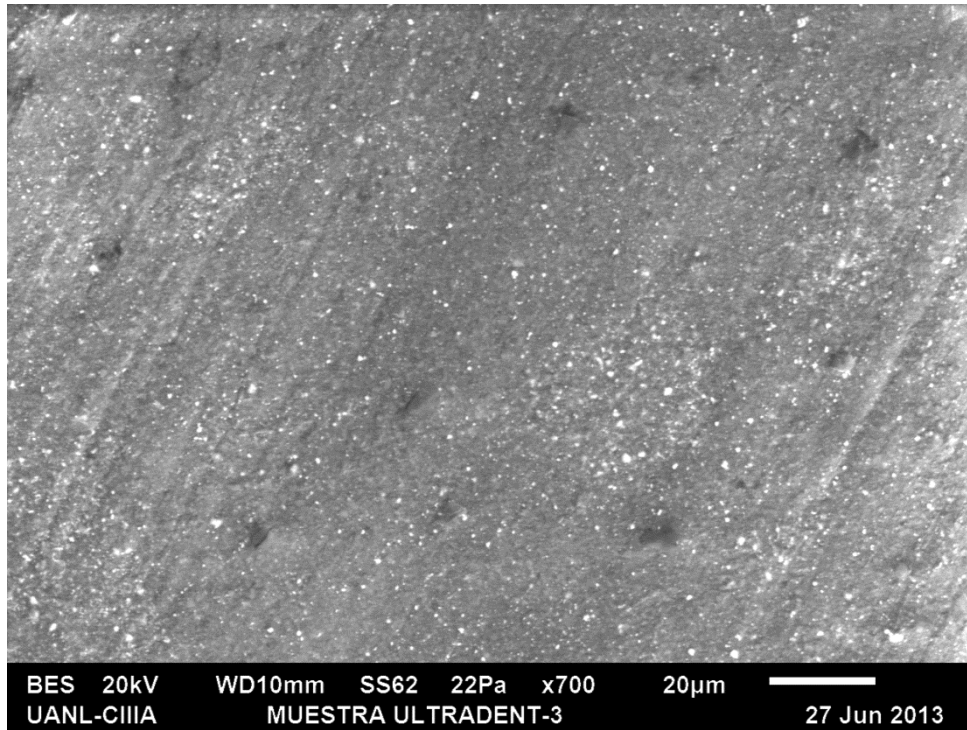


Fig.32

Esmalte Dental índice de Rugosidad 15µm, Fig 33, 34,35 y 36

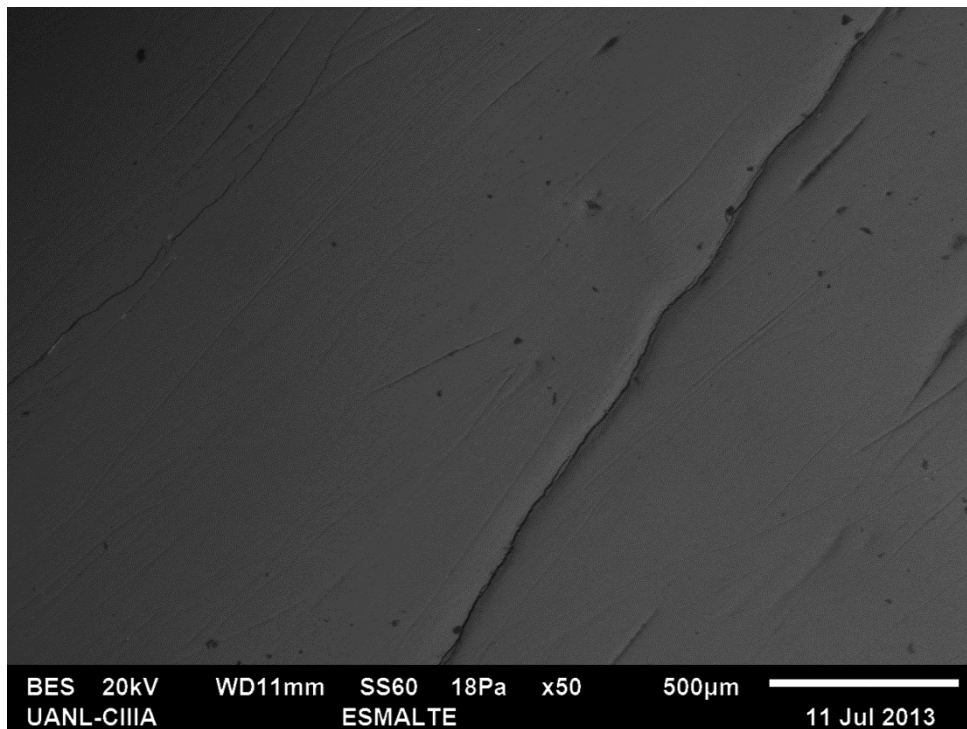


Fig.33

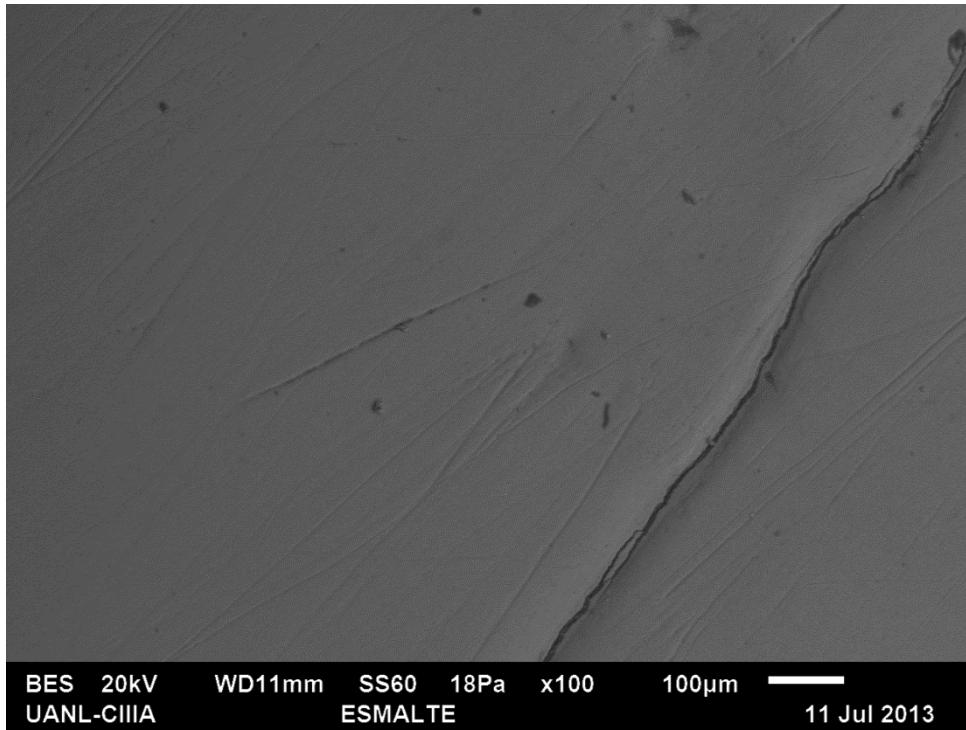


Fig.34

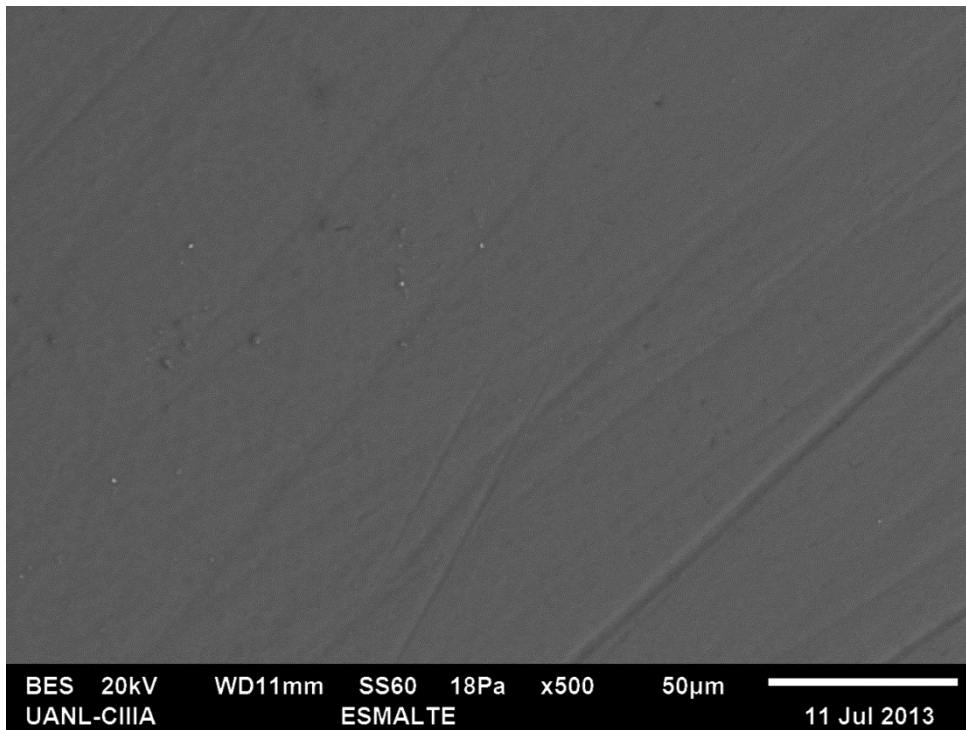


Fig.35

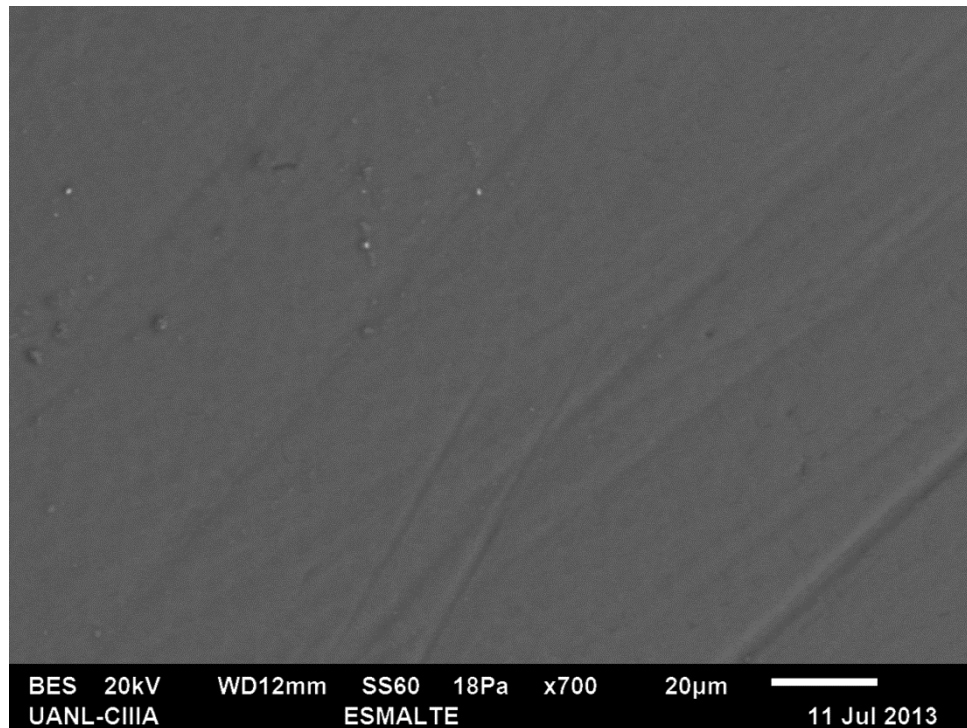


Fig.36

9. Discusión.

Laskevicsz (2001) realizo estudios donde comparo la rugosidad superficial posterior al empleo de tres sistemas de acabado y pulido obteniendo mejores resultados con el sistema Sof-Lex, la mayoría de estos estudios han comparado los diferentes sistemas de pulido con una solo resina como es la Filtek Z350 de 3M Espe y se midió con un rugosimetro obteniendo resultados de Soflex 0.112250mm, Super Snap 0.1114167 mm y el sistema Enance 0.4090000 mm los resultados no presentan diferencia estadística significativa.

Álvarez(2008) en la universidad Autónoma de Tamaulipas realizo un estudio donde se midió la rugosidad superficial de una resina de nanorelleno utilizando tres sistemas de acabado y pulido, utilizo los sistemas Soflex de 3M, Enance de Densply y Astropol de Ivoclar, utilizo una resina de nanorelleno la Filtek Z350 de 3M, obteniendo los siguientes resultados Soflex 0.066mm, Enance 0.142mm y Astropol 0.352mm en este estudio el que obtuvo los mejores resultados fue el sistema Soflex este fue medido con un rugosimetro.

Reis comparo varios sistemas de acabado y pulido, midiendo la rugosidad superficial con un rugosimetro concluyendo que el sistema Enance produce superficies de acabado y pulido más lisas

y regulares de 1.25 m que los discos Sof Lex cuyas mediciones arrojan valores de 2.24 m (Reis2004)

Yap Au en el 2004 en el departamento de odontología restauradora de la universidad de La República de Singapur probó diferentes sistemas de pulido de un paso en diferentes resinas el estudio lo realizó en resinas Z100, 3M ESPE, F2000, 3M ESPE, después pulió con One-Gloss, Sof-Lex Brush, 3M ESPE, la superficie rugosa fue cubierta con matriz strip, los especímenes eran de 3X3X2 mm las superficies fueron analizadas con microscopio de barrido obteniendo un pulido superior en la que utilizó Sof-Lex Brush de 3M Espe (Yap Au 2004).

Nagem y Roeder (2003) evaluaron el tamaño de partícula del abrasivo de los sistemas de pulido y el efecto producido en una resina, Barcelo en el 2002 evaluó la rugosidad en resina Filtek Z250 de 3M® obteniendo valores de 0.39µm con el sistema Soflex como el mejor sistema de pulido pero no hubo diferencia estadística con los otros sistemas de pulido que evaluó que fue el sistema Enance.

A diferencia de esta investigación en la mayoría de los estudios analizados utilizaron la resina Filtek Z250 de 3M® que es una resina de nanotecnología y en este estudio se utilizó una resina de mejor tecnología que es la Tetric N Evoceram Ivoclar Vivadent es una resina que está diseñada para restauraciones en el sector anterior, para la medición del índice de rugosidad utilizaron el rugosímetro es un aparato que mide las rugosidades de una superficie por medio de un scanner lo mide en µm mide de un punto a un punto fijo en cambio en este estudio se utilizó Microscopio confocal láser de barrido el cual puede dar medidas de la rugosidad en 3 dimensiones y el índice de rugosidad también lo realiza en µm, en los estudios de Nagem, Barcelo, Álvarez y Reis evaluaron diferentes sistemas de pulido pero en todos ellos utilizaron el sistema Soflex de 3M® el cual obtuvo muy buenos resultados no en todos fue el mejor pero no presentó diferencia significativa entre los demás sistemas de pulido, como en el estudio de Álvarez en el cual el sistema Enances de Desply® obtuvo mejor resultado que el sistema Soflex pero no hubo diferencia estadística significativa, en este estudio utilizamos también el sistema Soflex pero a diferencia de los otros estudios lo comparamos con el sistema Optra Pol de Ivoclar® y el Jiffy Hishine de Ultradent® y el índice de rugosidad fue obtenido con el sistema Microscopio confocal láser y el sistema Soflex de 3M®, el sistema Optra Pol de Ivoclar® no tuvieron diferencia estadísticamente significativa pero cumple con el objetivo de ser menor a 15µm que en todos los demás estudios se cumplió con el objetivo en el cual esa cantidad puede ser captado por el sistema nervioso central como una interferencia en una restauración.

El sistema de pulido Jiffy Hishine de Ultradent® si mostró una diferencia estadística con respecto a los otros 2 sistemas de pulido obteniendo un índice de 8.01µm, estas diferencias se pudieron dar por el tamaño de partícula orgánica utilizados en los diferentes estudios y también que se utilizó en algunos estudios resina Filtek Z250 el cual presenta más índice de rugosidad que es normal porque la resina utilizada en este estudio tiene mejores características de pulido ya que la Tetric N Evoceram Ivoclar Vivadent está diseñada para restauraciones en sector anterior.

Los valores pueden variar según el operador, tipo de resina, sistema de pulido y forma de medir la rugosidad.

10. Conclusiones.

De acuerdo a la metodología empleada en este estudio y con las limitantes existentes podemos concluir:

1. La superficie de la resina fue modificada al someterlas a los 3 diferentes sistemas de pulido.
2. Existe diferencia en la superficie de las resinas entre los especímenes de cada grupo al compararlos después de ser pulidos con su respectivo sistema de pulido.
3. El sistema, Jiffy Hishine de Ultradent, alcanzó el valor más bajo de índice de rugosidad que fue del $8.01\mu\text{m}$ con respecto a los otros dos sistemas de pulido.
4. Se observó que con el uso del sistema, Jiffy Hishine de Ultradent la resina de nanorelleno alcanzó un índice bajo de rugosidad.
5. No hubo diferencia significativa estadísticamente entre los sistemas de pulido Optra Pol de Ivoclar y el Soflex de 3M sus valores fueron de $13.45\mu\text{m}$ para Ivoclar y $13.95\mu\text{m}$ para 3M.
6. El sistema nervioso central detecta como $15\mu\text{m}$ como irregularidades en la cavidad oral por los valores obtenidos con los 3 sistemas de pulido cumplen con esta característica.

11. Recomendaciones

1. Utilizar los sistemas de pulido según las recomendaciones del fabricante.
2. Los valores de rugosidad pueden variar según la resina que se utilice.
3. Utilizar el sistema de pulido con el que este más familiarizado y de que este seguro que está realizando un adecuado pulido y que está aplicando odontología basada en evidencia científica.

Referencias Bibliográficas.

Nagem F, H "surface Roughness of composite resins After Finishing and Polishing" Braz Dent J 2003,14(1): 37:41.

Bowen RL. "Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations". J Am Dent Assoc 1963;66:57-64.

Goldstein RE. Sistemas adhesivos de los composites. En: Goldstein RE. Odontología estética vol I. Barcelona: stm Editores; 2002. p. 289-352.

Barceló, S.F; Guerrero, Palma, Ruiz "calidad de superficie obtenida con diferentes métodos de pulido para ionomero de vidrio y resina compuesta". ADA Vol.LIX, No 5 septiembre- octubre 2002:179-183.

Joniot, S;Salomon,J.P; Gregoire, G.. "Use of two analyzers to evaluate the surface roughness of tour esthetic restorative materials after polishing". Oper Dent 2004: 39-46

Martinez Lozano, M.A; Hervas-Garcia, A; Cabanees-Vila, J Barjano- Escribiano, A; Fos- Galve, P "composite resins a review of the materials and clinical indications." Med. Oral Patol. V. 1;11 (2); .2006 : 215-20.

Buhler, A. y Cols.. "Surfaces roughness of packable composite resins polished with various systems". J Esthet Restor Dent. 2004 16: 42-48.

Laskevicsz, B.C. "Evaluation of the superficial roughness of three composite resins submitted to different polishing techniques". Pesqui. Odontol. Bras. Vol.15, No 3; 2001: 252-256.

Alvarez Saenz M, Mendez Maya R, Mendoza Herrera LD, Parra R.O, 2008 "rugosidad superficial de una resina de nanorelleno utilizando tres sistemas de acabado y pulido" ciencias de la salud 2008

Lovadino, J. R, Paulillo, L. A. Coradazzi, J.L, Serra, M. C."Surface finishing of glass ionomer" Am J Dent. 10; 1997 pp, 137-140

Kusum Bashetty, sonal Jhosi, "The effect of one-step and multi-step polishing systems on surface texture of two different resin composites" 2010 vol 13 : 34-38.

Yap Au, Tan Ch, Chung Sm, Wear behavior of new composite restoratives, Oper Dent. 2004 May-Jun;29(3):269-74.

Reis, Giannini, Lovadino, Ambrosano. "Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins" Dent Mater, 2003 pp 19 12-18

Ryba TM, Dunn WJ, Murchison DF, "surface roughness of various packable composites", Oper Dent. 2002 May-Jun;27(3):243-7.

Barbosa SH, Zanata RL, Navarro MF, Nunes OB, Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins, *Braz Dent J.* 2005;16(1):39-44. Epub 2005 Aug 17.

Lippo V.J Lassila, Garoushi S, Tanner J, Vallittu PK, Soderling E, Adherence of *Streptococcus mutans* to Fiber-Reinforced Filling Composite and Conventional Restorative Materials, *Open Dent J.* 2009 Dec 4;3:227-32.

Jung M, Bruegger M, Klimek J, Surface geometry of three packable and one hybrid composite after polishing. *Oper Dent.* 2003 Nov-Dec;28(6):816-24.

Anusavice K. *Phillips Ciencia de los Materiales Dentales.* Undécima edición. Elsevier, Madrid, 2004.

Braga RR, Ballester RY, Ferracane JL. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. *Dent Mater* 2005;21:962-70

Wakefield CW, Kofford KR. Advances in restorative materials. *Dent Clin North Am.* 2001;45:7-29.

Chain M, Baratieri L. *Restauraciones estéticas directas en dientes posteriores.* Ed. Artes Médicas. São Paulo. Brasil, (2001).

RODRIGUEZ G, Douglas R y PEREIRA S, Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta odontol. venez* [online]. 2008, vol.46, n.3 [citado 2012-09-23], pp. 381-392

Lutz F, Phillips R. A classification and evaluation of composite resin systems. *J Prosthet Dent* 1983 50(4):480-8.

Geraldi, S., Perdigão, J. Microleakage of a New Restorative System in Posterior Teeth. *J Dent Res* (2003); 81:127-65.

Ottersbach P, Schmitz C, Averdung J, Heinrich L, Gutsch A: Von der Hohlenmalerei Zur Schlüsseltechnologie. *Chemie in unserer Zeit* 2001; 4 230-237.

Rocco Castoro. U F expects big things from the science of small, nanotechnology. Think Small. The POST 02-2005

Feynman RP. There's plenty of room at the bottom. *Eng Sci.* 1960;23:22–36

Mallanagouda Patil,¹ Dhoom Singh Mehta Future impact of nanotechnology on medicine and dentistry,² and Sowjanya Guvva, *J Indian Soc Periodontol.* 2008 May-Aug; 12(2): 34–40.)

BERTOLDI HEPBURN A. "Ormocer", Información Científica de la firma Voco, Buenos Aires, Argentina, 2007.

Filtek Z350 3M ESPE, perfil técnico del producto 3M 2005

JUNG O.KLIMEK. Is surface roughness of resin composites affected by operator's performance? Am J Dent. (2008); 21(1): 3-6.)

da Costa JB, Goncalves F, Ferracane JL, Comparison of two-step versus four-step composite finishing/polishing disc systems: evaluation of a new two-step composite polishing disc system Oper Dent. 2011 Mar-Apr;36(2):205-12. Epub 2011 Jun 24.

Celik C, Ozgunaltay G, Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness of tooth-colored materials. Quintessence Int. 2009 Oct;40(9):783-9.

Goncalves MA, Teixeira VC, Rodrigues SS, de Oliveira RS, Salvio LA, Evaluation of the roughness of composite resins submitted to different surface treatments. Acta Odontol Latinoam. 2012;25(1):89-95.

Schmitt VL, Puppim-Rontani RM, Naufel FS, Nahsan FP, Alexandre Cohelo Sinohreti M, Bassegio W, Effect of the polishing procedures on color stability and surface roughness of composite resins. ISRN Dent. 2011;2011:617672. Epub 2011 Jul 11

Gönülol N, Yılmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and colour stability of nanocomposites. J Dent. 2012 Jul 20

Korkmaz Y, Ozel E, Attar N, Aksoy G. The influence of one-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of nanocomposites. Oper Dent. 2008 Jan-Feb;33(1):44-50

Zimmerli B, A. Lussi and S. Flury. (2011) Operator Variability Using Different Polishing Methods and Surface Geometry of a Nanohybrid Composite. *Operative Dentistry* 36:1, 52-59

Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A, Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. Oper Dent. 2008 Jul-Aug;33(4):413-20

Bansal K, Acharya SR, Saraswathi V, Effect of alcoholic and non-alcoholic beverages on color stability and surface roughness of resin composites: An in vitro study. J Conserv Dent. 2012 Jul;15(3):283-8.

Gurbuz A, Ozkan P, Yilmaz K, Yilmaz B, Durkan R, Effect of At-Home Whitening Strips on the Surface Roughness and Color of a Composite and an Ormocer Restorative Material. J Prosthodont. 2012 Sep 17. doi: 10.1111/j.1532-849X.2012.00918.x

Güler AU, Duran I, Yücel AÇ, Ozkan P, Effects of air-polishing powders on color stability of composite resins. J Appl Oral Sci. 2011 Oct;19(5):505-10.

Cenci MS, Venturini D, Pereira-Cenci T, Piva E, Demarco FF, The effect of polishing techniques and time on the surface characteristics and sealing ability of resin composite restorations after one-year storage. Oper Dent. 2008 Mar-Apr;33(2):169-76

Tetric Evoceram ivoclar vivadent producto

3M® ESPE DENTAL PRODUCTS Sof Lex® 2005.

Astrobrush® de ivoclar vivadent 2011.

Optra Pol Ivoclar® Vivadent® 2011

Kurachi C, Tuboy Am, Magalhaes DV, Bagnato VS, Hardness evaluation of dental composite polymerized With experimental LED- based devices. Dental materials, 2001; 17(14): 309-315.

Nevarez A, Gonzalez S, Ceballos L, Orrantia E, Microureza de tres tipos de composites fotopolimerizados con luz alógena y por diodoemision de Luz, Edit. Universidad de Granada 2007 (ISBN 978-84-338-4297-8)

Valo LEDs® Ultraden®t Products 2008.

Takamatsu, T., Fujita S. (1988). Microscopic tomography by laser scanning microscopy and its three-dimensional reconstruction. Journal of Microscopy. Vol 149, pp. 167-174.

Pawley JB. Handbook of Biological Confocal Microscopy (3rd ed. edición). Berlin2006: Springer. ISBN 038725921x

Kasper-Zubillaga, JJ; Faustinos-Morales, R. (2007). Análisis por microscopía electrónica de barrido de granos de cuarzo de dunas desérticas y costeras (Desierto de Altar, NW México). Ciencias Marinas, marzo, 11-22.

Listas de Tablas

Tablas	Paginas.
Tablas de códigos de los colores de discos Soflex de 3M®	22
Estadística descriptiva de los valores de rugosidad.....	34
Análisis de varianza de los valores de rugosidad según el grupo de estudio.....	37
Prueba HSD de Tukey de los valores de rugosidad.....	38

Lista de Figuras

Figura	Página.
Figura 1. Espécimen de acero inoxidable y mascarilla de silicona.....	32
Figura 2. Espécimen con mascarilla de silicona.....	32
Figura 3. Instrumentos para obturar especímenes y resina.....	32
Figura 4. Obturación de especímenes.....	33
Figura 5. Fotocurado de especímenes por capas.....	33
Figura 6. Banda de celuloide obtención de superficie homogénea.....	33
Figura 7. Sistema Optra Pol Ivoclar®.....	33
Figura 8. Sistema Soflex de 3M®.....	34
Figura 9. Sistema Jiffy Hishine de Ultradent®.....	34
Figura 10. Pulido con sistema Optra Pol Ivoclar®.....	34
Figura 11. Pulido con el Sistema Soflex de 3M®.....	34
Figura 12. Pulido con el sistema Jiffy Hishine de Ultradent®.....	34
Figura 13. Microscopio Confocal laser de barrido.....	34
Figura 14. Porta objetos del Microscopio Confocal Laser de Barrido.....	35
Figura 15. Microscopio de Barrido.....	35
Figura 16. Cámara de vacío del Microscopio de Barrido.....	35
Figura 17. Media aritmética de valores de rugosidad.....	37
Figura 18. Rugosidad Soflex 3M®.....	39
Figura 19. Rugosidad Optra Pol de Ivoclar®.....	39
Figura 20. Rugosidad de Jiffy Hishine de Ultradent®.....	40
Figura 21. Espécimen Soflex 3M 500µm.....	40

Figura 22. Espécimen Soflex 3M® 100µm.....	41
Figura 23. Espécimen Soflex 3M® 50µm.....	41
Figura 24. Espécimen Soflex 3M® 20µm.....	42
Figura 25. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 500µm.....	42
Figura 26. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 100µm.....	43
Figura 27. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 50µm.....	43
Figura 28. Espécimen Optra Pol Ivoclar® 20µm.....	44
Figura 29. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 500µm.....	44
Figura 30. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 100µm.....	45
Figura 31. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 50µm.....	45
Figura 32. Espécimen Sistema Jiffy Hishine de Ultradent® 20µm.....	46
Figura 33. Esmalte Dental 500µm.....	46
Figura 34. Esmalte Dental 100µm.....	47
Figura 35. Esmalte Dental 50µm.....	47
Figura 36. Esmalte Dental 20 µm.....	48