

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
ÀREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA**



**COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS DE
NANORELLENO Y TRES TÉCNICAS DE PULIDO FINAL VERSUS LA
RUGOSIDAD SUPERFICIAL DEL ESMALTE DENTAL**

AUTORES

ANA MARÍA ANDRADE FORERO

SANTIAGO FALLA CAICEDO

CAMILO MONCADA ABELLO

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA 2014**

**COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE TRES RESINAS DE
NANORELLENO Y TRES TÉCNICAS DE PULIDO FINAL VERSUS LA
RUGOSIDAD SUPERFICIAL DEL ESMALTE DENTAL**

AUTORES

ANA MARÍA ANDRADE FORERO

SANTIAGO FALLA CAICEDO

CAMILO MONCADA ABELLO

ASESOR CIENTÍFICO:

Dr. CAMILO ANDRÉS CABANZO
Especialista en Rehabilitación Oral

ASESOR METODOLÓGICO

DRA. PIEDAD MALAVER CALDERÓN.
Od. Ms. Biología Énfasis Genética Humana

ASESOR ESTADÍSTICO

DRA. Clara López De Mesa
Estadística. Maestría en Educación

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
ÁREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA, NOVIEMBRE 2014**

CONTENIDO

	PÁGINA
1. ASPECTO TEÓRICO CIENTÍFICO	11
1.1. Planteamiento del problema.	11
1.2. Pregunta de Investigación	15
1.3. Justificación	15
1.4. Propósito	15
1.5. Marco teórico	16
1.5.1. Formación del órgano dentinario	16
1.5.2. Brotes y listones para los dientes permanentes	21
1.5.3. Desarrollo del folículo dentinario	25
1.5.4. Esmalte dentario	29
1.5.5. Resinas compuestas	38
1.5.6. Protocolo de pulido y acabado	47
1.5.7. Rugosidad superficial	54
1.6. Hipótesis	64
1.6.1. Nula	64
1.6.2. Alterna	64
1.7. Objetivos	64
1.7.1. Objetivo General	64
1.7.2. Objetivos específicos	64

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	65
2.1. Tipo de estudio	65
2.2. Objeto de estudio	65
2.3. Unidad de Observación	65
2.4. Unidad de análisis	65
2.5. Material objeto de estudio	65
2.6. Criterios de Inclusión	66
2.7. Criterios de exclusión	66
2.8. Variables	67
2.9. Procedimiento	68
2.10. Método Estadístico	84
3. RESULTADOS	85
4. DISCUSIÓN	113
5. RECOMENDACIONES	116
6. CONCLUSIONES	117
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
8. ANEXOS	124

1. ASPECTO TEÓRICO CIENTÍFICO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace más de 50 años, desde su introducción en la profesión, el uso de los materiales dentales ha venido evolucionando, debido a la gran exigencia y necesidad de los pacientes, por conseguir estética y función, por ende ha mejorado las propiedades, rendimiento y aplicaciones de la misma.

Es necesario conocer los componentes de cada uno de los sistemas de resinas, en búsqueda de las propiedades ideales del material, principalmente para disminuir la contracción por polimerización, los gaps (espacios), y obtener una superficie lisa similar a la del esmalte dentario, ya que si no hay un buen pulido de acuerdo al recomendado por la casa comercial, habrá un acumulo de placa en la superficie de la resina, por esto es fundamental indagar sobre un grupo de resinas de uso frecuente como: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) para ver su cercanía al esmalte dentario, con respecto a su rugosidad.

Dentro de la medición de la rugosidad superficial del esmalte y la resina, la evidencia utiliza diferentes instrumentos para su medición como son: microscopía electrónica de barrido (MEB) y perfilometría, los cuales brindan imágenes en diferentes dimensiones para visualizar los picos y valles que se forman en la superficie, y como es su comportamiento posterior al pulido por medio de valores estadísticos que promediaran la relación rugosidad superficial/pulido.

La composición de las resinas dentales ha tenido cambios importantes como el refuerzo inorgánico, el cual tiene como propósito la reducción del tamaño de la partícula para producir materiales que fueran más resistentes, con un pulido efectivo.

Para solucionar el importante aspecto de la estética, esta no se mejora con la introducción del micro relleno, sino con la mejora de la técnica de pulido en una superficie de micro relleno. Desde su composición los fabricantes comenzaron a formular compuestos de un nombre inapropiado en su momento, pero denominados así para enfatizar en el hecho, que las partículas eran "microscópicas". Estos materiales eran verdaderamente nano compuestos, debido a que el tamaño promedio de las partículas amorfas reforzantes de sílica esférica tenían aproximadamente 40 nanómetros (nm). El campo de la nanotecnología se define en la nano escala, e incluye un rango promedio de 1-100 nm. El nivel del refuerzo inorgánico en estos materiales era bajo, pero podía ser aumentado incorporando rellenos de resina pre-polimerizada con alto relleno dentro de la matriz, a la cual se agregaban partículas adicionales de micro relleno.¹

Las resinas de micro relleno eran de gran pulido; pero generalmente débiles debido a su relativo bajo contenido de refuerzo inorgánico, y era necesario aumentar su porcentaje para producir una fuerza adecuada con aumento del pulido y estética. Por tanto, el tamaño de la partícula de los compuestos convencionales se reducía mediante tallado o molido para producir lo que finalmente se denominaba compuestos "híbridos con partículas pequeñas". Éstos

eran clasificados aún más como "rellenos medios", con un promedio del tamaño de las partículas ligeramente mayor a un micrómetro; pero también contenían una parte de micro rellenos de sílica con tamaño de 40 nm. Otras mejoras del tamaño de la partícula fueron gracias a las técnicas de fabricación y del tallado, dando como resultado compuestos con partículas submicrónicas, típicamente con un promedio de 0.4 - 1.0 μm , las cuales inicialmente se denominaron "mini rellenos" y finalmente se denominaron "micro híbridos". Éstos materiales generalmente son considerados compuestos universales debido a que pueden ser usados para la mayoría de las aplicaciones en dientes anteriores y posteriores basados en su combinación de fuerza y pulido.¹

La innovación más reciente ha sido el desarrollo de los composites de nano relleno, que contienen solamente partículas a nano escala. La mayoría de los fabricantes han modificado las fórmulas de sus microhíbridos para incluir más nano partículas, y posiblemente rellenos de resinas pre-polimerizadas, similares a las encontradas en los composites microhíbridos, y han denominado este grupo como "nano híbridos". En general, es difícil distinguir los nanos híbridos de los microhíbridos. Sus propiedades tales como la resistencia flexural definida como la tendencia de un material a doblarse y el módulo de elasticidad es una constante que denota la rigidez de un cuerpo y tienden a ser similares, y los nano híbridos son el grupo que está en el rango inferior de los microhíbridos. Aunque algunos han mostrado evidencia en reducción de la estabilidad durante la conservación en agua de los compuestos nano híbridos o nano obturados vs. microhíbridos, otros

han demostrado una tendencia opuesta, o una susceptibilidad al envejecimiento completamente similar. Se ha sugerido que las propiedades ligeramente inferiores de algunos compuestos nano híbridos podrían deberse a la incorporación de rellenos prepolimerizados de resina. En relación a las evaluaciones clínicas, dos estudios recientes de 2 y 4 años.¹ Respectivamente, mostraron excelentes resultados que fueron similares en las cavidades clase II para un nano obturado versus microhíbrido y nano híbrido vs. microhíbrido, con una ligera evidencia de una mejor integridad marginal para el microhíbrido, la cual se presentó en el último estudio.¹

Cuando la mayoría de nano híbridos y microobturados son expuestos a experimentos de cepillado, estos mantienen un promedio de rugosidad superficial por debajo de 0.2 μm , la cual se considera como el umbral para la retención de placa. Además, aunque existe una fuerte correlación entre la rugosidad superficial y el pulido de la superficie ¹. Entendiendo estos conceptos anteriores se pretende profundizar el conocimiento con respecto a la rugosidad superficial que nos ofrecen los sistemas de resina de uso común antes y después del pulido final, por lo cual se genera la siguiente pregunta de investigación: ¹

¿Existe diferencia entre la rugosidad superficial del esmalte con la de un grupo de resinas: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) Amaris® (Voco) antes y después de aplicar un protocolo de terminado y pulido superficial?

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Existe diferencia entre la rugosidad superficial de tres sistemas de resinas compuestas: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) Amaris® (Voco), respecto a la rugosidad del esmalte, antes y después de aplicar un protocolo de terminado y pulido superficial.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Es de gran importancia utilizar sistemas de resina que ofrezcan una rugosidad superficial similar al esmalte dental para obtener óptimos resultados estéticos y para contrarrestar la retención de placa bacteriana.

1.4. PROPÓSITO

El objetivo del presente estudio es evaluar la rugosidad superficial en tres sistemas de resina de uso frecuente, comparándolas entre ellas y el esmalte dental antes y después de aplicar un protocolo específico de pulido final.

1.5. MARCO TEÓRICO

1.5.1. Formación del órgano dentario

Para la formación del diente existe un epitelio de origen ectodérmico y un mesénquima, que proviene de la cresta neural o ectomesénquima. La morfogénesis sucede por cambios epiteliales como mesenquimáticos.

La primera manifestación es un engrosamiento epitelial que se convierte en la lámina primitiva durante el segundo mes de vida intrauterina en el maleón mandibular y en los procesos palatinos, antes de que realicen su respectiva horizontalización.

En cortes transversales la lámina primitiva posee un espesor de cuatro a seis capas celulares. La capa epitelial que contacta con la membrana basal tiene sus células perpendiculares a esta mientras que las superficiales están orientadas en sentido paralelo a la superficie libre. El mesénquima subyacente presenta una condensación de límites aún mal definidos. La intensa actividad mitótica se traduce en una marcada proliferación celular en el plano horizontal. Considerada un conjunto, la lámina primitiva tiene la forma de una herradura que señala la ubicación del futuro arco dentario. Pocos días más tarde (40 días) se forma un surco por la lisis de las células superficiales. El surco formado es el Surco vestibular que permite la identificación de dos zonas; por fuera, la zona labial y vestibular, y por dentro, la zona de los territorios maxilares. A partir de aquí quedan individualizados el listón vestibular y el listón dentario. El primero permite que el surco vestibular se vaya haciendo más profundo y el segundo continúa su

proliferación en dirección lingual o palatina. Poco después aparece otro surco: el surco lingual que participa en la formación de la lengua y que permite que se complete su individualización de la región mandibular.²

Listón dentario o lámina dental. Tanto en el hombre como en los demás vertebrados, los dientes se originan a partir de la lámina epitelial: el listón dentario o lámina dentaria. Derivada de la lámina primitiva y que se vincula íntimamente con el tejido mesenquimático de los maxilares. En este momento la boca está limitada por maleones mesenquimático revestidos de un epitelio ectodérmico constituido por una capa de células cilíndricas y dos o tres capas de células poligonales. La mandíbula, desprovista aún de tejido óseo, contiene el cartílago de Meckel. En el maxilar superior está por realizarse la soldadura de los procesos palatinos.

Poco tiempo después que el listón dentario y a partir de éste en cada uno de los futuros maxilares se forman los futuros órganos del esmalte de los dientes temporarios. Las modificaciones epiteliales se llevan a cabo manteniendo una interrelación tisular con las células mesenquimatosas de las que derivan los tejidos mesodérmicos del diente. Así se constituyen los brotes que originan la dentición temporaria. Los dos incisivos, el canino y los dos molares por cada hemiarco. A partir de cada germen destinado a un diente temporario se individualiza un brote para el diente permanente o secundario que lo reemplazará más adelante. Los

molares permanentes se desarrollan a partir de la lámina dentaria, la que prolifera hacia la región posterior sin mantener una vinculación con la mucosa bucal de los lugares donde harán su aparición.²

El primer signo que demuestra la iniciación del proceso de odontogénesis es un espesamiento del epitelio bucal, en forma de herradura y que anticipa la ubicación de los futuros arcos dentarios. Ese espesamiento epitelial se realiza mediante la profundización del epitelio en el mesénquima. Sobre la membrana basal que separa el epitelio del conectivo subyacente se ubican células cilíndricas basales sobre las cuales aumentan el número de células poligonales.

Aunque cada germen evoluciona en distintos momentos del proceso embriológico, posee una forma determinada de acuerdo con el diente al que dará origen y tiene una ubicación precisa en los maxilares; por lo tanto, existe un plan de desarrollo común a todas las piezas dentarias.

En el curso de su evolución, cada órgano dentario atraviesa una serie de etapas sucesivas que pueden ser esquematizadas. En realidad esas etapas no se suceden en forma estricta, ya que evolucionan de manera gradual y paulatina.

Esquemáticamente esas etapas son:

Periodo embrioplástico

Corresponde al lapso que va desde la primera diferenciación del listón dentario hasta la diferenciación de los odontoblastos. Durante este periodo se realiza:

- a. La diferenciación del listón dentario o la lámina dentaria
- b. El desarrollo del folículo dental con sus estados de:
 - 1. Brote dentario o yema
 - 2. Caperuza o casquete
 - 3. Campana
 - 4. Folículo maduro

Periodo morfogénico

a. Formación de la corona

- 1. Dentinogénesis
- 2. Amelogénesis

b. Formación de la raíz

- 1. Cemento génesis
- 2. Periodonto de inserción

Erupción dentaria

- 1. Periodoncio de protección

Modificaciones fisiológicas con la edad

Entre los factores participantes en la erupción figuran:

2. Hereditarios: Se puede mencionar la agenesia (Falta de formación de la pieza dentaria) y las malposiciones que se repiten en varios miembros de una misma familia. Se incluye en este grupo los dientes supernumerarios o dientes agregados a la fórmula dentaria normal
3. Generales: se encuentran las enfermedades que alteran el desarrollo normal del individuo. Las glándulas endocrinas pueden modificar todos los mecanismos de crecimiento. Se debe agregar la importancia de una correcta nutrición para que el desarrollo se cumpla con normalidad.
4. Locales: figuran el desarrollo de los dientes vecinos, los antagonistas, el crecimiento de los maxilares, la presencia de formaciones quísticas y el establecimiento de procesos patológicos, que se interponen en el recorrido normal del diente.²

Reemplazo

Los dientes de los vertebrados tienen variados modelos de forma, localización y duración. En el hombre existen dos denticiones desde los puntos de vista clínico y embriológico, aunque hay variaciones según el criterio con que se los considere.

Cuando los dientes permanentes o secundarios erupcionan, o poco antes, se produce la reabsorción del alveolo temporario y luego la de la región radicular, este proceso suele acompañar a la etapa prefuncional de la erupción de los

permanentes. Como este mecanismo es rápido se produce una compresión del alveolo y de la raíz del temporario. En el tejido conectivo se diferencian los osteoclastos, cuya función es la eliminación de tejido óseo alveolar. Las células semejantes eliminan los tejidos mineralizados del diente primario y son denominadas odontoclastos, pero sus características histológicas son semejantes a las de los osteoclastos. Los periodos de actividad alternan con etapas de neoformación reparadora y la pieza dentaria puede volver a mostrarse forma, luego de una etapa de movilidad. La disminución de la longitud y del espesor de la raíz por resorción es una causa importante para que la pieza dentaria se encuentre en una situación de debilidad frente a las fuerzas masticatorias, hasta que el diente pierde totalmente su soporte²

1.5.2. Brotes y listones para los dientes permanentes

Del extremo lingual del listón dentario persiste una zona que se mantiene independiente del folículo temporario. Es el brote que dará origen al germen del diente de reemplazo. Esta es la razón embriológica de la ubicación lingual de los dientes permanentes respecto de los temporarios. Se debe dejar establecido que tanto en una serie como en la otra, temporaria y permanente, los mamelones epiteliales no se desarrollan todos simultáneamente, sino que su evolución está relacionada con sus respectivos momentos de erupción.

El listón dentario para los molares permanentes resulta de una proliferación vecina al germen del segundo molar temporario. De esa proliferación se origina, por un

lado, el esbozo epitelial para el segundo premolar permanente y por otro, se proyecta hacia distal para originar los gérmenes de los molares permanentes. Estos molares no reemplazan a otros temporarios, por lo que embriológicamente pertenecen a la primera dentición. El listón para los molares permanentes ha perdido toda vinculación con el epitelio de la mucosa bucal y su crecimiento se realiza en el interior de los maxilares, en íntima relación con el tejido óseo. Los folículos de los molares permanentes se desarrollan muy separados en el tiempo. El primer molar permanente comienza su desarrollo durante el cuarto mes de vida intrauterina. El segundo, a los nueve meses de vida extrauterina y el tercero, a los cinco años de edad, por lo tanto, su desarrollo se realiza de manera escalonada de adelante hacia atrás (Tabla 1 y 2). Desde el punto de vista embriológico los dientes humanos se distribuyen en la siguiente forma en las dos denticiones:

Tabla 1. Secuencia de embriológica de la formación de las denticiones.

Primera Dentición				5	4	3	2	1	1	2	3	4	5			
Segunda Dentición	8	7	6	V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V	6	7	8
Primera Dentición	8	7	6	V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V	6	7	8
Segunda Dentición				5	4	3	2	1	1	2	3	4	5			

En cambio, clínica y cronológicamente, la distribución de los dientes en las denticiones sería esta otra:

Tabla 2. Secuencia de cronológica de la formación de las denticiones.

Dentición Permanente	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Dentición Temporaria				V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V			
Dentición Permanente				V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V			
Dentición Temporaria	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

Los dientes permanentes pertenecen a dos categorías embriológicas bien definidas:

- a. Los dientes de reemplazo, que sustituyen a sus predecesores de la dentición temporaria
- b. Los molares permanentes, que pertenecen al mismo listón que la dentición temporaria, y que no reemplazan ni son reemplazados por piezas de otras denticiones.

1.5.3. Desarrollo del folículo dentario

El desarrollo del folículo dental está en relación con diversos aspectos de la biología molecular y de la morfogénesis. Es decir con la citodiferenciación, las relaciones con el medio extracelular (MEC), la biomineralización, las moléculas de adhesión celular, los sustratos de adhesión molecular y los mecanismos de relación intercelular también intervienen y determinan los diferentes estadios de desarrollo del folículo dental. Algunos fenómenos de las relaciones epiteliomesenquimáticas están asociados con la morfogénesis, la posición de los dientes y el desarrollo de la corona y de la raíz de los dientes.²

Determinación de la forma y del tamaño del diente.

Los dientes de los mamíferos exhiben gran diversidad de formas y características topográficas; pero especialmente en los estadios tempranos de odontogénesis se rigen por secuencia de desarrollo comparables.

La forma definitiva de un diente, es decir, si será un incisivo, un canino, un premolar o un molar, resulta de las interacciones entre los dos tejidos principales: el epitelio y el ectomesénquima. Esta forma será la consecuencia de la secreción de las matrices orgánicas que luego serán mineralizadas, tanto de la dentina como del esmalte. Estudios realizados in Vitro demostraron que el mesénquima de la papila induce la forma del diente se está asociado a un epitelio bucal o cualquier otro tipo de epitelio. Por lo tanto, el mesénquima de la papila dental representa el inductor responsable de la forma del diente.²

Estadio de brote o yema (Etapa de iniciación)

Se denomina estadio de brote, yema o brote macizo cuando a partir de la cara vestibular del listón dentario se individualiza un mamelón epitelial macizo, para cada uno de los gérmenes temporarios. El embrión tiene en ese momento cerca de ocho semanas y mide 25 mm del vértix al cóccix. El listón dentario se encuentra independizado por completo del vestibular y éste, a su vez, ya originó al surco vestibular. El brote epitelial tiene una extremidad o borde libre convexo, su forma es aproximadamente cilíndrica y su dirección horizontal se orienta hacia vestibular. Cada brote evoluciona para transformarse en el órgano del esmalte de cada uno de los gérmenes temporales.

Su estructura es muy simple: en la periferia de las células cilíndricas y en el interior, poligonales, y están separadas por espacios intercelulares muy estrechos. Frente al extremo proliferativo se produce una activa multiplicación celular en el mesénquima adyacente.

Todos los folículos de los dientes temporarios aparecen en forma casi simultánea y aun los de los primeros molares, incisivos y caninos permanentes. Los premolares y segundos molares permanentes lo hacen poco después del nacimiento; los terceros molares, a los cinco años de edad.

Estadio de caperuza o casquete (Etapa de proliferación)

Durante el periodo comprendido entre la novena y décima semana de vida intrauterina (40 mm vértix – cóccix) el brote epitelial modifica radicalmente la forma de su extremo libre. Como la periferia prolifera con mayor intensidad que la parte central, el brote adopta la forma de una caperuza. Por lo tanto, el extremo se hace cóncavo. En esta concavidad, el tejido conectivo aumenta de modo considerable su densidad celular; es la papila dental y corresponde al sitio donde se desarrollará el órgano pulpodentinario. Al mismo tiempo, se produce un cambio de dirección en la proliferación epitelial, la que ahora es vertical, es decir, prácticamente paralela al listón dentario y se profundiza en los maxilares.

En el desarrollo dentario, como ocurre en otros procesos embriológicos, cuando nos referimos a “profundizaciones” podría tratarse de efectos aparentes. Un folículo puede permanecer en un sitio y los tejidos que se encuentran por encima de él, proliferar. El resultado de este proceso es un desplazamiento hacia abajo sólo relativo.²

Estadio de campana (Etapa de histodiferenciación y morfodiferenciación)

Tanto la histodiferenciación como la morfodiferenciación no son específicas de este periodo; pero es en él cuando son más pronunciadas. Durante esta etapa, las células epiteliales, además de continuar su proliferación, se van diferenciando. Mientras las células periféricas vecinas al listón dentario se aplanan para formar el denominado epitelio externo, las células periféricas ubicadas en la zona más

cóncava de la campana se alargan y adoptan una forma cilíndrica alta: es el epitelio interno o capa de los ameloblastos. Entre ambas capas persiste una zona de multiplicación celular en la zona cervical y se forma un borde proliferativo muy activo encargado de la función morfogénica. Asimismo, que han establecidos los tres elementos constitutivos del folículo dental. La masa epitelial recibe la denominación de órgano del esmalte. El tejido conectivo ubicado en la concavidad formada por el tejido epitelial dará origen al órgano pulpodentario y se denomina papila dentaria.²

El tejido conectivo que rodea los elementos anteriores y que será el responsable de la formación del cemento, del ligamento periodontal y del hueso alveolar se denomina saco dentario.

Durante esta capa, en el centro de la concavidad en cada órgano del esmalte de los dientes temporarios, aparece una llamativa proyección epitelial que lo divide en dos partes: una bucal y otra lingual. Esta formación se denomina nudo de esmalte y es una estructura transitoria que luego se confunde con el resto del órgano del esmalte.

El mecanismo de la formación de la corona sigue de la misma manera: primero se forma una laminilla de dentina y luego, una laminilla de esmalte. El sitio de iniciación del proceso se localiza en las zonas de las cúspides o en el borde incisal

y se va extendiendo hasta alcanzar el cuello anatómico del diente. En los casos de los dientes multicuspidados, cada diente comienza su formación de manera independiente; pero se unen entre sí cuando se forma una laminilla de dentina que abarca dos o más cúspides. Tomando como superficie de referencia el complejo basal, la dentinogénesis es centrífuga. La mineralización de los dientes temporarios se inicia entre el tercero y el cuarto mes de vida intrauterina.²

1.5.4. Esmalte Dentario

Se considera una estructura celular avascularizada, calcificada con una matriz inorgánica (96%), principalmente compuesta de prismas de esmalte. En cuanto a la matriz orgánica (4%) compuesta principalmente de agua, que recubre a la dentina en su porción más coronal. Dichos prismas que atraviesan sin interrupción todo su espesor, desde el límite amelodentinario hasta la superficie libre. En los individuos jóvenes la corona de los dientes se encuentra recubierta por esmalte y es el único tejido visible; ningún otro tejido del diente está expuesto a la cavidad oral.^{2, 3.}

Métodos de estudio

Para estudiar la estructura y las propiedades del esmalte se deben utilizar diferentes técnicas, ya que no existe ninguna que permita estudiar simultáneamente todos los componentes. Para ello se pueden emplear los siguientes métodos:

1. Microscopia electrónica
2. Microscopía óptica con luz polarizada
3. Microscopía electrónica de transmisión (MET)
4. Microscopia electrónica de barrido (MEB)
5. Microrradiografía
6. Microautorradiografía (Radiosótopos)
7. Difracción electrónica
8. Difracción de rayos X
9. Análisis por rayos x

Para el estudio del esmalte se usa un método de desgaste que consiste en frotar un diente contra una superficie de una piedra muy dura para obtener láminas delgadas que puedan ser atravesadas por la luz. El grosor de estas láminas no debe exceder los 30 μm , lo que permite visualizar de cinco a siete prismas. Las láminas más gruesas dan lugar a imágenes erróneas y dificultan la interpretación. Realizando la descalcificación del esmalte, persiste solamente una delicada trama orgánica que es casi en la totalidad de los casos arrastrada durante la técnica, razón por la cual desaparece en los cortes obtenidos por descalcificación.²

La mayoría de los colorantes histológicos no tiñen el esmalte mineralizado. En los cortes obtenidos por desgaste, el esmalte aparece, al ser estudiado con el microscopio óptico, con algunas tonalidades de color marrón debido a las

desviaciones que provoca en el haz de luz. La única manera de alcanzar el conocimiento de su estructura y la relación de esta con los procesos patológicos resulta de la aplicación de una coordinación metodológica. Esta debe incluir tres aspectos: el físico, el químico, el biológico, se debe tener en cuenta el medio bucal que lo rodea. Las sustancias más abundantes del esmalte son los cristales de hidroxiapatita, sin embargo existen otros elementos como: el flúor, el cinc, el hierro, el molibdeno, el yodo, el cobre, el magnesio, se debe hacer una mención especial para los cloruros, bromuros, bario y estroncio, estos se encuentran concentrados en la superficie haciendo que estén incorporados durante el periodo funcional del diente y su origen estaría en los alimentos que contactan con el tejido al cumplirse la función masticatoria.²

Propiedades físicas

Dureza

Es la resistencia superficial de una sustancia a ser rayada o a sufrir deformaciones de cualquier índole motivadas por presiones. Se utilizan diversos métodos para especificar la dureza del esmalte. Uno de ellos es el denominado KHN (Koop Hardness Number), que permite determinar la dureza de estructuras frágiles. Los valores para el esmalte son de 200 de 500 KHN. Otros de los métodos utilizados con frecuencia es el de la escala de Mohs, quien estableció valores de acuerdo. Según este método, la dureza del esmalte se ubica entre los valores 5 y 6. La dureza del esmalte decrece desde la superficie libre hacia el límite amelodentinario.²

Dentro de los diferentes métodos de medición de la dureza se encuentra el durímetro Vickers, el cual usa una punta piramidal de diamante con ángulo de 136°. La huella que deja es de forma de rombo, en el cual se mide una de las diagonales, la carga aplicada es variable dependiendo de la dureza que se presume en el espécimen y en el caso del esmalte dentario es de $324,1 \pm 87,35$ HV.³

Peso absoluto

El peso absoluto del esmalte depende del tamaño de la pieza dentaria por considerar el peso específico del esmalte es de 2,95 y es ligeramente inferior al de la apatita que es de 3,1.²

Densidad

La densidad decrece desde la superficie libre hacia el límite amelodentinario y oscila entre 2,8 y 3 g/cm³. Aumenta progresivamente durante la amelogenesis y alcanza los valores normales cuando el diente erupciona en la cavidad bucal.²

Electricidad

La electricidad es escasa y está en relación directa con la cantidad de agua y de sustancia orgánica que contiene color del esmalte depende de las estructuras subyacentes, fundamentalmente de la dentina, pero su espesor modifica su grado de transparencia en las zonas de mayor espesor, borde incisal y cúspides, aparece una tonalidad grisácea. Mientras que en las zonas donde es más delgado, cuello del diente, presenta una tonalidad blanco amarillenta.²

Translucidez

Esta depende del esmalte de su grado de mineralización. Cuanto más mineralizado, más translucido, depende del grosor o espesor del sustrato dentinal.²

Solubilidad

El esmalte expuesto en un medio ácido se solubiliza. La saliva es un medio ligeramente ácido, pero ciertos iones y moléculas pueden modificar esta propiedad por el efecto buffer de la saliva, la aplicación de fluoruros sobre la superficie del esmalte disminuye su solubilidad.²

Permeabilidad

Esta es extremadamente escasa; se considera el esmalte como una membrana semipermeable que permite el lento flujo de agua y de algunos iones desde el medio bucal hacia el interior.²

Espesor

Es la distancia comprendida entre su superficie libre y el límite amelodentinario. Este espesor no es uniforme, varía según los distintos dientes y aun entre las distintas zonas de un mismo diente. En los cortes por desgaste, las mediciones del espesor del esmalte pueden dar resultados diferentes según la dirección en la que se realicen, se pueden elegir dos puntos para realizar la medición:

1. Considerar la línea que una el extremo incisal o cuspideo del límite amelodentinario con el extremo incisal o cuspideo del diente.

2. Considerar la perpendicular a la superficie libre del esmalte que pasa por el extremo adamantino de la dentina.²
3. El espesor del esmalte decrece desde el borde incisal o cuspídeo hacia la región cervical.
4. Los dientes presentan mayor espesor por vestibular que por lingual o palatino.
5. Tanto por vestibular como por palatino o lingual, el espesor mayor se encuentra a nivel mesial.
6. En los incisivos y caninos el espesor es mayor en los superiores que en los inferiores.
7. En los premolares el espesor del esmalte es mayor en los superiores que en los inferiores y a su vez, es mayor en los primeros premolares que en los segundos.
8. Los molares las cúspides mesiales tienen mayor espesor del esmalte que las distales, tanto en los superiores como en los inferiores.²

Propiedades Químicas

Orgánica

Constituye el (1,5%) esta pequeña cantidad (proteínas y polisacáridos) presenta los restos de la matriz sintetizada y excretada por células productoras de esmalte, ameloblastos antes de la mineralización de este. Las proteínas que lo conforman

contienen un alto porcentaje de serian, ácido glutámico y glicina. Dos tipos de proteínas: amelogeninas y enamelinas.²

Inorgánica

El esmalte está formado principalmente por material inorgánico (94%), fosfato cálcico en forma de cristales de hidroxiapatita organizados en prismas hexagonales fuertemente yuxtapuestos, carbonato, magnesio, flúor, sodio y potasio. Esta mineralización comienza inmediatamente de ser secretada en la segunda mineralización o maduración aumentando notablemente la producción de mineral a comparación de la dentina.⁴

Estructura

Bastoncillos o primas del esmalte

El numero de prismas va de los 5 millones en los incisivos inferiores laterales hasta los 12 millones en los primero molares, están fuertemente yuxtapuestos tienen 4 um de diámetro y algunos miden 8um.

Cada prima se extiende a lo largo de todo grosor del esmalte, con orientación oblicua y trayectoria ondulada. Los prismas de las cúspides son más largos. Tienen apariencia cristalina permitiendo que la luz pase a través de ellos. Los pequeños intersticios entre prismas adyacentes están ocupados por cristales de hidroxiapatita que están dispuestos casi paralelamente al eje longitudinal del

prisma y se desvía unos 65° de este eje hasta encontrarse dentro de las “colar” de los primas.⁴

La hidroxiapatita tiene como fórmula $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Por ejemplo, el radical hidroxilo (OH), logrando ser sustituido por el ion flúor como:

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ - $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F})_2$, por lo tanto la hidroxiapatita se transforma en fluorapatita. Este tipo de sustitución existe en distintos porcentajes dentro de la masa de tejido adamantino. También el cloro (Cl) puede incorporarse formando clorapatita. Otros tipos de sustituciones que se pueden presentar en los cristales de hidroxiapatita en el esmalte son:

1. Puede haber intercambio de un ion por otro igual. Por ejemplo: calcio por otro ion de calcio.
2. Puede hacer intercambio de un ion por otro que no sea igual, pero de igual valencia. Entre estos se puede establecer dos subgrupos: los que presentan un tamaño mayor que el calcio, estroncio, bario, plomo y radio. Aquellos que son de menor tamaño que el calcio, magnesio, cinc, cadmio y manganeso.²
3. Pueden ser absorbidos iones en la superficie cristal por atracción electrostática.
4. Pueden ser retenido otros iones en la capa de hidratación que rodea al cristal.²

Causas del desgaste dental (esmalte)

Entre las causas que produce la pérdida de sustancia figuran:

Factores mecánicos:

Corresponden a la pérdida de sustancia resultante de la acción de cuerpos extraños que actúan sobre la superficie dentaria; Ej. Cepillado dental incorrecto. Los defectos que producen varían en longitud, profundidad y dirección. Otra de las causas que muchas veces determina pérdida de sustancia es el uso de elementos protésicos, en especial retenedores inadecuados.²

Factores químicos

Entre estos se puede mencionar la acción de diversos ácidos orgánicos e inorgánicos o de agentes quelantes. Algunos de estos compuestos provocan su acción nociva cuando son aplicados de forma inadecuada en el esmalte, por lo tanto, su utilización debe ser observada por el odontólogo.²

Factores patológicos (caries dental, desórdenes alimenticios).

La pérdida de sustancia adamantina depende de:

- a) la naturaleza del esmalte.
- b) naturaleza del agente actuante.
- c) la duración e intensidad del estímulo.
- d) las fuerzas musculares que participan en la masticación

1.5.5. Resinas compuestas

Composición de las resinas compuestas

- BisGMA (Bisfenol-A glicidilmetacrilato).
- UDMA (Uretano dimetacrilato).
- MMA (metil metacrilato). EDMA (etileno glicol dimetacrilato) o TEGDMA (trietileno glicol dimetacrilato).
- Bis-HEMA (en algunas resinas).
- Silice coloidal, partículas de circonio-sílice o vidrios y cerámicas que contienen metales pesados como bario (Ba), o estroncio (Sr) y circonio (Zr).
- Hidroxitolueno butilado.
- Silano (γ -metacriloxi-propil silano) ^{1,5}

La resina compuesta es una de las innumerables variedades de resinas sintéticas aplicadas a la odontología, a la que se le adicionan partículas de carga inherentes con el propósito de aumentar su resistencia y reducir los efectos adversos de contracción por polimerización. Las resinas sirven de matriz orgánica para la inserción de las partículas de carga que aumentan la resistencia del conjunto. La matriz orgánica presenta el bis-GMA como monómero base en la mayoría de las resinas compuestas hasta el momento. También es posible usar como alternativa, otros monómeros como el UDMA o sus modificaciones químicas. El UDMA

aumenta la resistencia mecánica de la resina, por lo que puede generar modificaciones de color. Para evitar ese efecto indeseable, hoy en día existe un límite para la adición de este monómero en la composición de las resinas compuestas.^{1,5}

El peso molecular alto de los monómeros base confiere a la resina compuesta propiedades que reducen los efectos indeseables de la contracción de polimerización lo que preserva la interface de unión con el sustrato y reduce la formación de grietas marginales. Otra característica de estos monómeros es su alta viscosidad que dificulta su manipulación y aplicación clínica. Para adecuar la menor cantidad de viscosidad fue necesario incluir monómeros diluyentes de bajo peso molecular y baja viscosidad, como el MMA, EDMA, TEGDMA. Son los llamados diluyentes.

Resina Compuesta (composición básica)		
Fase Orgánica (bis-GMA)	Fase Orgánica Silano (agente de unión)	Fase inorgánica Silice, vidrio de bario, circonio/sílice
Monómeros diluyentes: UDMA, DEGMA, TUDMA, TEGMA		
Iniciador: peróxido de bezoilo, canforoquinona		
Activador: amina terciaria, luz visible		
Inhibidor: hidroquinona		
Radiopacificadores: bario y estroncio		

Tabla 3. Composición básica de las resinas compuestas.^{1,5}

Matriz orgánica

5. BIS-GMA: Bisfenol Glicidil Metacrilato, siendo un polímero de gran peso molecular, mediana contracción de polimerización: 6.0%, altamente rígido debido a los anillos bencénicos en su estructura.

6. UDMA: Dimetracilato de uretano, estos monómeros usan un tercer monómero que les ayuda a diluirse para que halla una buena polimerización, tiene gran peso molecular, menor viscosidad que el BIS-GMA, menor rigidez, mejor resistencia a la fractura, mayor contracción de polimerización: 10.3% y posibilidad de foto-oxidación.

7. TEGMA: Trietilen glicol dimetracrilato, monómero disolvente además controla la viscosidad, disminuye la viscosidad del BIS-GMA, permite mayor cantidad de relleno, disolvente y aumenta la contracción de polimerización.
(Tabla 3)^{1,5}

Matriz Inorgánica

Tiene como función mejorar las propiedades físicas de la resina como la dureza y la resistencia a la abrasión

- Cuarzo triturado: 1-30 micras.
- Sílice coloidal: 0.02-0.04 micras.
- Vidrio de aluminio silicato de bario: 0.01-1 micras
- Zirconio: 0.01-1 micras 1,5. (Tabla 3)

Clasificación de las resinas compuestas

Varios autores como Guzmán HJ en el 2004 y Ferracane en el 2011, realizaron una clasificación de forma cronológica, método de polimerización, composición de la matriz orgánica, contenido de vidrios de refuerzo y tamaño promedio, viscosidad. (Figura 1 y 2) (Tabla 5).^{1,6}

Clasificación cronológica. Tamaño de la partícula^{1,6}	
Primera generación	Macropartícula
Segunda generación	Macropartícula
Tercera generación	Partículas híbridas
Cuarta generación	Refuerzo cerámico
Quinta generación	Técnica Indirecta
Sexta generación	Contemporánea Híbridos
Séptima generación	Indirecta. Polividrios

Tabla 4. Clasificación cronológica de las resinas compuestas.

Primera generación: estaban compuestas por una fase orgánica compuesta por BIS-GMA (formula de Bowen) y un refuerzo en forma de esferas y primas de vidrio en un porcentaje del 70%. Con un refuerzo de una macropartícula de 8-10 micrones, un ejemplo claro de esta generación es Adaptic (Johnson & Johnson). (Tabla 4).

Segunda generación: La fase orgánica se aumento al 50% y al 60%, el porcentaje de refuerzo de vidrio en forma proporcional, tiene micropartículas y el tamaño de la partícula es de 0.04 micrómetros con un excelente pulimento, unos ejemplo de esta generación es Isopast (Vivadent), Silux(3M) y Amelogen microfill (Ultradent). (Tabla 4).

Tercera generación: Corresponde a la de los híbridos en donde se involucran en la fase inorgánica diferentes tamaños de partícula micro y partícula pequeña, unos ejemplos de esta generación Miradapt (Johnson & Johnson), Prisma-Fil (L.D-Caulk) y Valux (3M). (Tabla 4).

Cuarta generación: resinas compuesta con un alto porcentaje de refuerzo de vidrios cerámicos y vidrios metálicos. Esta generación ha sufrido modificaciones para las de la VI generación. Mejorando notablemente sus propiedades como resinas de alta densidad. Unos ejemplos de esta generación son Herculite (Kerr), P30 (3M) y Heliomolar (Vivadent). (Tabla 4).

Quinta generación: fue la primera generación para la técnica indirecta, fue trabajada para el sector posterior como indirecta procesada a calor y presión o combinaciones con luz, calor, presión. Ejemplo: Bellglass (Kulzer). (Tabla 4).

Sexta generación: Se les denomina resinas compuestas híbridas. Por estar conformadas por grupos poliméricos (fase inorgánica), reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño, cuyo porcentaje puede llegar a constituir el 60% o más del contenido total, con tamaños de partículas que oscila entre 0.6 1 micrómetro incorporando sílice coloidal, unos ejemplos son Aelite-Fil (Bisco), Amelogen (Ultradent) y Brilliant (Coltene). (Tabla 4).^{1,6}

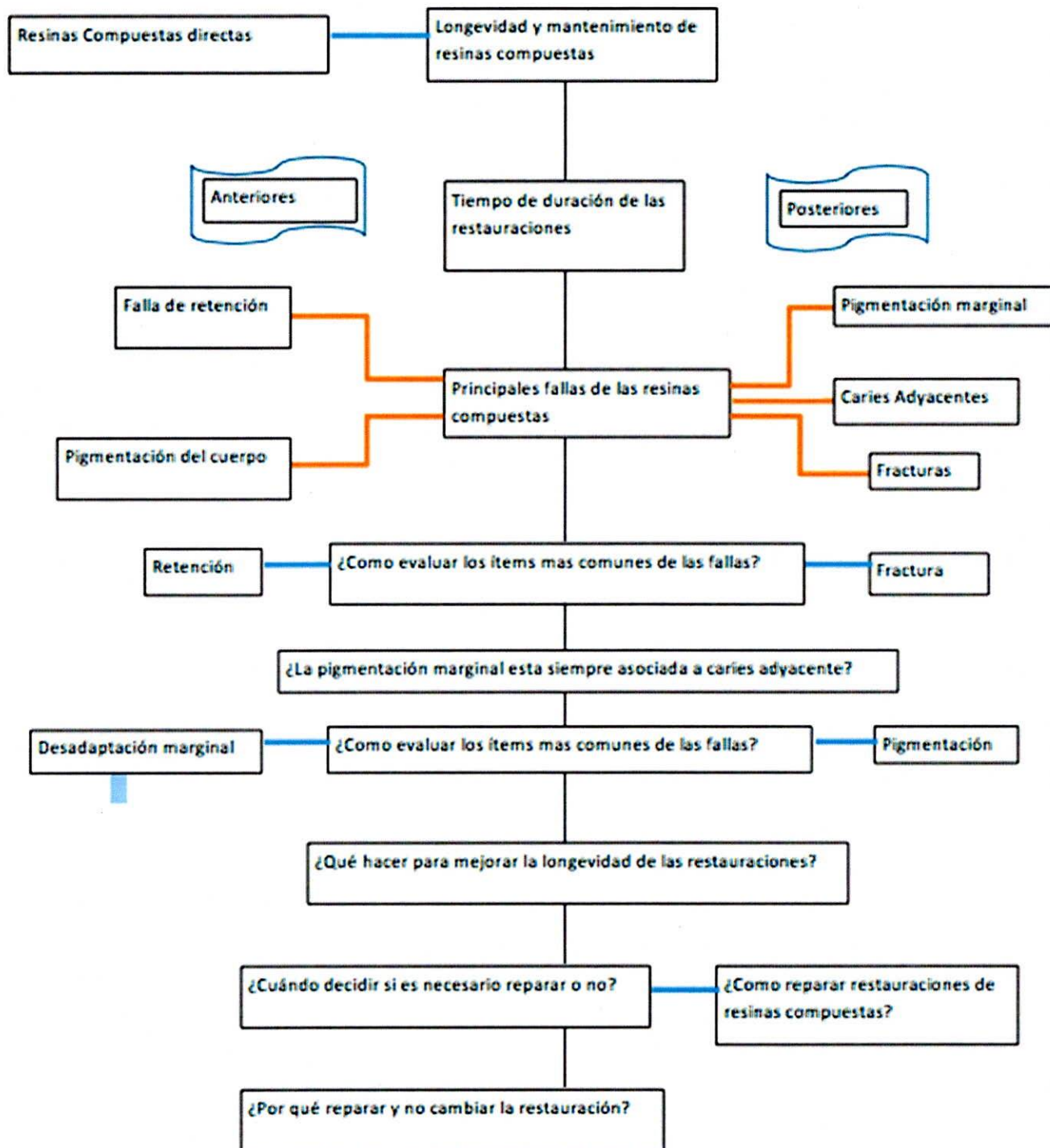


Figura 1. Comportamiento de las resinas compuestas. Toma de decisión con respecto a la ubicación y la falla de la restauración en resina.

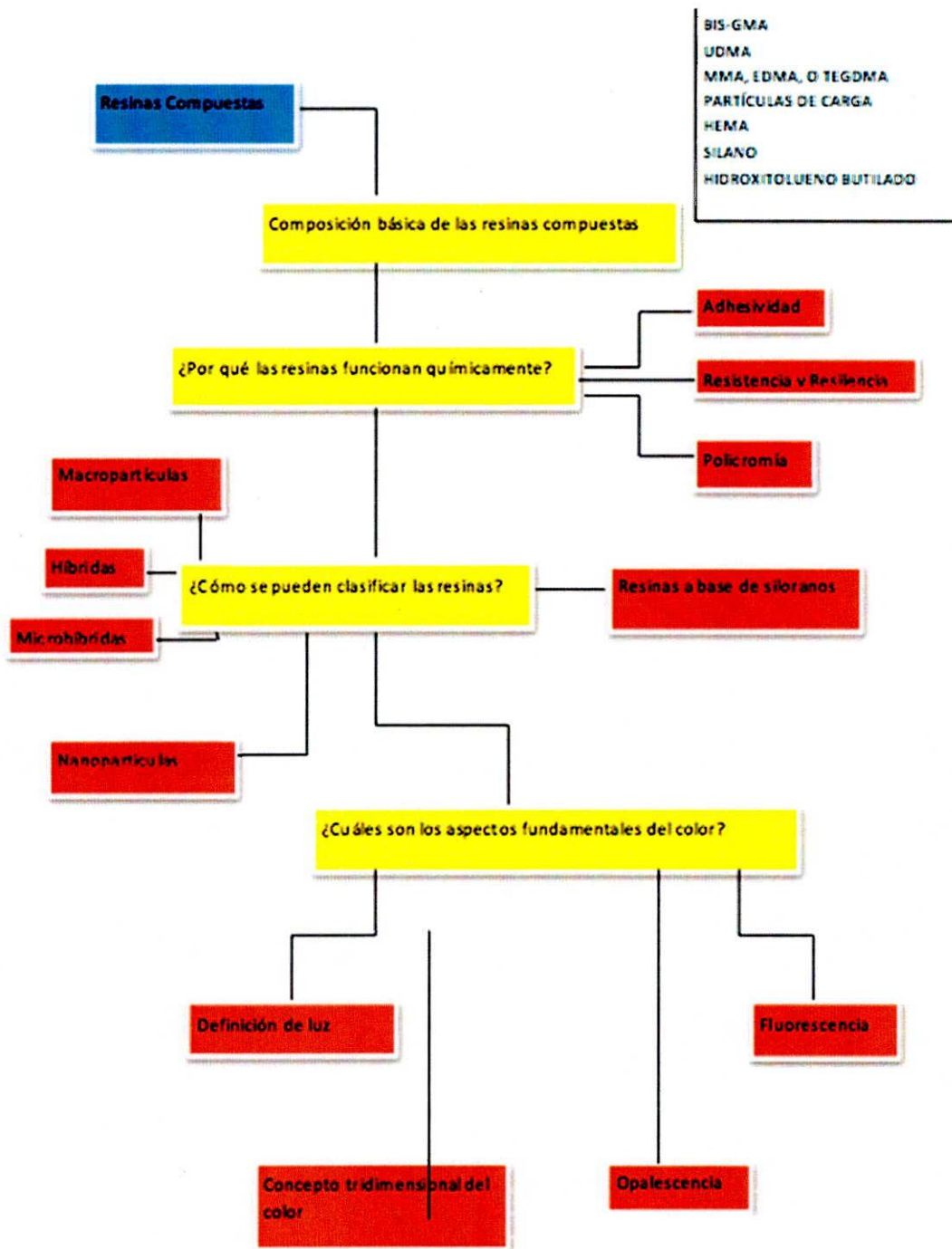


Figura 2. Características de las resinas compuestas. Aspectos químicos y fundamentos del color.

Guzmán A.⁷	Guzmán JH.⁶
Clasificación de acuerdo a su polimerización	Activación polimerización
Resinas compuestas con iniciadores y activadores químicos: polimerización química	Fotopolimerización (fotoactivación): Se activan por luz blanca, tiene como iniciador la canforoquinona.
Resinas compuestas que requieren una energía radiante: luz ultravioleta o luz visible: resinas de fotocurado	<u>Autopolimerización</u> : Tiene como iniciador el peróxido de benzoilo y activador la amina terciaria
Clasificación de acuerdo a su composición polimérica	Partícula de relleno
Resinas compuestas de BIS-GMA	Macrorelleno, microrelleno, partícula fina, híbridas (Híbridas microfinas)
Resinas compuestas por BIS-GMA modificadas	Viscosidad
Resinas compuestas de uretanos-diacrilatos	Empacables y fluidas
Resinas compuestas de ciano-acrilatos	

Tabla 5. Comparación de los diferentes clasificaciones de las resinas compuestas.

6, 7

1.5.6. Protocolos de pulido y terminado de la resina

Veiga Melo en el 2012 dice que la rugosidad superficial de las resinas se ve afectada por materiales como el ácido fosfórico y el agente adhesivo, los cuales no deben ser usados para hacer reparaciones, y que diferentes procesos de pulido de superficie como los mismos ácidos, fresas de grano de diamante, aire abrasivo alteran la superficie. Se observaron bajo microscopía electrónica para evaluar como quedaba la superficie de la resina empleada, mostrando fallas en cuanto a la apertura de poros para que se pueda aplicar una nueva capa del material⁸.

Schmitt en el 2011 discute sobre diferentes materiales para el pulido final de las restauraciones de resina de nanotecnología, afirmando que esta rugosidad depende de la micro estructura creada por la secuencia del procedimiento usando para la superficie como el poliéster, en la última capa de incremento, evitando la inhibición del oxígeno en la superficie de la resina. Sin embargo, la superficie es rica en matriz orgánica haciéndola de cierta forma inestable, incrementando la rugosidad, una superficie suave se logro usando fresas de diamante seguido de discos Sof-lex (3M ESPE) y finalmente piedra pómez.⁹

Con respecto a los sistemas de pulido, Setcos en el 1999 utilizó unos sistemas como el Shofu y discos Sof-Lex (3M ESPE) mostraron superficies más lisas para todos los compuestos estudiados. Para varios compuestos, el sistema de pulido y brillo, mostraron ser menos lisos; pero clínicamente aceptables¹⁰. El uso de

sistemas de pulido ha sido de gran utilidad como en un estudio de Bashetty en el 2010, mostrando que la Tira de Mylar produce una superficie más suave que todos los elementos de acabado y de pulido como super-snap (Shofu) de varios pasos y PoGo (Dentsply) de un paso. Todo procedimiento de acabado disminuyó la suavidad obtenido con tiras de matriz y resultó en un Ra con valores superiores al valor umbral de 0,3 mm.¹¹ Por otra parte Lu en el 2003, comentó que los sistemas de pulido tienen un papel importante en la producción de la rugosidad superficial de materiales compuestos y que los sistemas analizados como los discos Sof-lex (3M ESPE) mostraron una menor rugosidad para el pulimento de las resinas microrelleno y microhíbridas, dando como resultado que las de microrelleno mostraron menor rugosidad.¹²

Continuando con los sistemas de pulimento de las resinas, Yap en el 2000, hace referencia al sistema Sof-lex (3M ESPE), que en esmalte disminuye la rugosidad superficial comparado con el sistema Enhance (PoGo) mostró valores similares con respecto al pulido y el brillo en esmalte y en dentina.¹³ En otro estudio de Yap en el 2000, utilizando diferentes cementos modificados con resina, por medio de unos sistemas diferentes de pulido para verificar los márgenes en dentina y en esmalte; pero que la microfiltración en los márgenes de la dentina convencional cementos de ionómero de vidrio convencional y los márgenes de esmalte de los cementos de ionómero de vidrio modificado con resina se ven significativamente afectados por los diferentes sistemas de pulido.¹⁴

Buhleren el 2004, el valor más alto de Ra fue encontrada en el sistema de resinas con un pulido asociado a puntas abrasivas y la superficie mas lisa fue obtenida con los sistemas que emplearan los discos Sof-lex (3M ESPE)¹⁵

Los sistemas de pulido brindan un mejor acabado de la restauración como en el estudio Schmitt en el 2011, encontrando que la resina Filtek Z350 (3M ESPE) presentaba una superficie más lisa utilizando un protocolo por medio de tres sistemas: discos Sof-lex (3M ESPE), unos discos diamantados Al_2O_3 , discos flexibles y finalmente un sistema de cepillos con piedra pómez, comentando que las fresas de diamante no proporcionan una superficie deseada.¹⁶ Keico en el 2012, La rugosidad de la superficie de resinas de nanorelleno compuesto pueden estar influidas por enjuague bucal y otras soluciones cuando se asocia con el cepillado de dientes; Sin embargo, enjuague bucal, por sí mismo no afecta a la rugosidad de la superficie de las resinas compuestas¹⁷. Senawongse en el 2007, compara 4 diferentes formas para dejar la superficie de la resina como: no hacerle ningún tipo de tratamiento, discos abrasivos Sof-lex (3M ESPE), un cepillo de marca comercial Oral B y una crema dental marca Colgate. Comentó que cepillarse los dientes con crema dental (Colgate y Oral B) causa un aumento de la rugosidad en todas las superficies.¹⁸

Por otra parte Rinastiti en el 2011, analizó por medio del termociclado, el almacenamiento de agua y la inmersión en ácido cítrico llegase afectar la superficie de las resinas compuestas, con un impacto en la fuerza de adhesión. Debido al envejecimiento de la superficie de la resina compuesta en el ambiente oral, la fuerza adhesiva de las restauraciones resina a resina disminuye en 25% a 80% en comparación con su resistencia original.¹⁹ El uso de cremas dentales y el cepillado han mostrado una alteración como lo comenta Hilgenberg en el 2011, diciendo que las cremas dentales (blanqueamiento y control) fueron capaces de promover alteraciones a la superficie del esmalte. El uso de un agente de aclarador y antes de lavarse con pasta de dientes puede ser un factor determinante para la rugosidad del esmalte.²⁰ Por otra parte Schmitt en el 2011, utilizó en su estudio otro tipo de sustancias para alterar la superficie dental como: solución de café (Nestle de Suiza) para ver algún tipo de variación realizando un pulido posterior con PoGo (Dentsply), o dejándola adosada con tira de Mylar o realizando un pulido con discos Sof-lex (3M ESPE) para ver las alteraciones. Se concluyó que la técnica de pulido de múltiples pasos promovió una mayor resistencia a la tinción, tanto para la resina de nanorelleno y microhíbrida, mostrando los valores más bajos de rugosidad superficial.¹⁶

Maja Paic en el 2008, afirmó que la microabrasión superficial, se debe considerar como un método microinvasivo y su aplicación clínica debe ser usada bajo una extrema precaución para evitar la eliminación excesiva de la resina y el pulido

posterior es crucial con otro sistema para evitar las alteraciones superficiales y una estética óptima.²¹ Pero en otros estudios como el de Mathias en el 2008, en donde se favorece el uso de este procedimiento comentando que, la micro abrasión es un procedimiento normalmente seguido para eliminar la decoloración superficial del esmalte y se indicó que este procedimiento produce una superficie lisa. Sin embargo, durante el procedimiento de micro abrasión, el ácido utilizado puede penetrar en el esmalte y los iones pueden ser desplazados. Por lo tanto, existe la posibilidad de aumentar el nivel de porosidad y el ácido facilita más la desmineralización.²²

No solo los sistemas de pulido mencionados anteriormente deberían ser tenidos en cuentas como lo afirma Cehereli en el 2008, comentando que nuevos estudios deberían incluir nuevos sistemas de pulido con el fin de complementar los valores de textura de superficie obtenido con los discos Sof-Lex (3M ESPE) y fresas de carburo de tungsteno. Sin embargo, basándose en los resultados obtenidos y las limitaciones de este estudio, el uso de raspadores convencionales, fresas de diamante y piezas de mano ultrasónicas no puede ser recomendado para la eliminación de la resina compuesta.²³ Por otra parte Umut Guller en el 2010, Concluyó que: (1) la superficie más alta de los promedios de rugosidad se observaron en Quixfill (Dentsply), mientras que las superficies más lisas fueron vistas en Filtek Z250 (3M ESPE), (2) al comparar el pulido de aire de dos polvos probados, polvo ProSmile (Sirona) profiláctico, presentaron mayores valores de Ra que el Prophy Jet-Cavitron Prophy (Dentsply) (3) las aplicaciones de aire para pulir

aumento la rugosidad de la superficie de toda la resina en todos los materiales de restauración probado. Las restauraciones de composite pueden requerir el pulido después de pulido por aire.²⁴

El uso de diferentes sistemas de pulido es variado pero Ferracane en el 2008, estudio diferentes sistemas de composites como el de microrrelleno Durafill (Enecrete), nanofill supreme (3M ESPE) y minifill (Esthet-X), compuestos de resina que mostraron una superficie más suave y brillante que el minifill híbrido (Z100 y Z250) (3M ESPE).El nanofill (3M ESPE) y el minifill (3M ESPE), presentaron una rugosidad de superficie comparable a una de microrrelleno, independiente del sistema de pulido utilizado.²⁵

Los dos materiales compuestos híbridos (Z100 y Z250) (3M ESPE) mostraron la superficie más dura. El nanofill (3M ESPE) y minifill (3M ESPE) mostraron un brillo que era comparable a la de microrrelleno seguido de un cepillado de un sólo paso del sistema PoGo (Dentsply) y uno de varios pasos del sistema Sof-Lex (3M ESPE)La de un sólo paso del sistema Pogo (Dentsply) produjo una superficie de mejor calidad en términos de brillo y menor rugosidad que el de pasos múltiples.²⁷

Pero Souza Ferreira en el 2004, comentó que el uso de una meticulosa técnica, lograría conseguir unas restauraciones libres de excesos marginales y con superficies lisas, evitando así la necesidad de cualquier remodelación o de requiere un acabado y pulido.²⁵

Finalmente Bittencourten el 2011, comentó que una superficie pulida es óptima, logrando reducir las manchas, la acumulación del biofilm, y la inflamación gingival,

minimizando el desgaste y así mejorando la estética y la longevidad de las restauraciones. Los factores intrínsecos tales como monómeros de resina y la concentración de relleno también juegan un papel importante en el comportamiento clínico de estos materiales de restauración. En los casos de duda, el mismo sistema de pulido recomendado de por la empresa que realizó el compuesto resina debe ser utilizado, ya que estos mostraron buenos resultados en comparación con otros sistemas de pulido. Además, los fabricantes deben recordar que, dependiendo de la dureza, tamaño, y el contenido de relleno, los materiales compuestos requieren acabados específicos y sistemas de pulido específicos.²⁶ Otros autores comentan variación con respecto al sistema de pulido empleado, dado que Marghalani en el 2010, dijo que la rugosidad superficial se ve afectada por resina empleada y el sistema de pulido utilizado. Mostrando variaciones en diferentes sistemas de resina como el X-tra Fil (Voco) y el Filtek P60 (3M ESPE) basado en un relleno con mayor tamaño de partículas y valores más altos de Ra, en cambio la resina FiltekP90 (3M ESPE) teniendo un menor tamaño de partículas exhibió la superficie más lisa con un pulido mediante el sistema Astropol (Ivoclar Vivadent).²⁷

Por otra parte Antonson en el 2010, mostró cuatro diferentes sistemas de pulido y acabado proporcionando rugosidades superficiales similares para la resina microhíbrida y un compuesto nanorelleno (Filtek Supreme de 3M ESPE). El brillo de los materiales compuestos de resina difiere según el sistema de pulido y acabado, el EXL (Discos de pulido de 3M ESPE) con Filtek Supreme (3M ESPE),

mostró un brillo significativamente mayor.²⁸ Kameyama en el 2008, comentó que no hubo diferencia significativa en la rugosidad superficial encontrada entre dos compuestos, la resina Estelite (Tokuyama) proporcionando la superficie más brillante que la Clearfil AP-X (Kuraray). Encontrando que la rugosidad superficial se asocia con el brillo de la restauración.²⁹ Finalmente las variaciones entre cada compuesto de resina en cuanto a su pulido se aprecian en el estudio de Hosoya en el 2010, utilizando diferentes marcas comerciales de resina Estelite Quick (Tokuyama), Clearfil Majesty (Kuraray) y Beautifil (Shofu), con diferentes tonos de cada una mostrando variaciones en cuando al pulido final de cada resina con diferentes sistemas de pulido y brillado.³⁰

1.5.7. Rugosidad superficial

Definición

Varios autores han definido la rugosidad superficial como las variaciones directamente proporcionales con respecto al contenido de las matrices propias de las resinas con los sistemas de pulido y acabado, teniendo en cuenta que existen factores físicos, químicos que producen desgaste de la superficie.^{23,24,25,26,27}

Durante los procesos de masticación las partículas del composite pueden afectar el esmalte causando abrasión del esmalte contiguo, por lo cual la resistencia biológica de las restauraciones compuestas estaría dada por: tamaño de la partícula, forma, distribución de los tamaños y dureza.

Una superficie lisa presenta un desgaste por fricción reducido en las áreas de contacto oclusal, disminuyendo el desgaste, por lo cual el grado de lisura de las resinas debe ser igual o menor que el valor promedio de rugosidad de las áreas de contacto oclusal esmalte a esmalte.¹

Rugosidad superficial de las resinas compuestas

Diferentes estudios han analizado la rugosidad superficial de las resinas compuestas, en donde los valores varían de acuerdo al contenido de la matriz tanto orgánica como inorgánica de las resinas compuestas, dado que estas están en constante evolución y su análisis se realiza de acuerdo al momento de aparición. Como William en 1991 encontrando valores totalmente diferentes para cada una de las resinas compuestas.³¹

Rugosidad superficial del esmalte

La rugosidad promedio de superficie de área de contacto oclusal esmalte a esmalte fue de $0.64 \pm 0.25 \mu\text{m}$ de muestras clínicas preparadas con un grupo determinado de resinas que habían sido elaboradas dentro de un latón y que al final se les dio un pulido el cual fue analizado con un perfilómetro, con resultados clínicamente comparables.³²

Análisis de la rugosidad superficial

Mediante el uso de un sistema computarizado se midió el promedio de la rugosidad de la superficie (Ra) de las carillas de esmalte oclusal en las réplicas, también evaluando la máxima altura pico-valle dentro de la longitud de la evaluación (Rt) y la oblicuidad (Rsk). Los dos valores Rs y Rt en mm y Rsk con

valor positivo o negativo menor que 2, dan la aspereza media y máxima de las irregularidades de superficie y sobre la forma del perfil.³³

Microscopía electrónica de barrido

El microscopio electrónico de barrido (MEB) es un instrumento que 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 realizar estudios de los aspectos morfológicos de zonas microscópicas de los distintos materiales con los que trabajan los investigadores de la comunidad científica y las empresas privadas, además del procesamiento y análisis de las imágenes obtenidas. Las principales utilidades del SEM son la alta resolución ($\sim 100 \text{ \AA}$), la gran profundidad de campo que le da apariencia tridimensional a las imágenes y la sencilla preparación de las muestras.^{33,34}

Observación y análisis de muestras

El microscopio electrónico de Barrido consta de un cañón de electrones con su óptica, cámara de muestras, circuito de vacío, electrónica de detección y registro de imagen.

El cañón utiliza un filamento de tungsteno para generar el haz de electrones muy estrecho que barre la superficie de un material y permite obtener una representación ampliada de ésta.

La cámara de muestras motorizada en sus tres ejes, permite el manejo de hasta siete muestras de 1 cm^2 de área o de una muestra de hasta 4 cm de altura, con 4.5 cm de diámetro aproximadamente. Las muestras pueden ser rotadas hasta 70° permitiendo una visualización casi completa de las mismas sin necesidad de acceder a la cámara.

El circuito de vacío se apoya en dos bombas mecánicas, con espacios de operación semindependientes, y una bomba turbo molecular que actúa sobre la cámara de muestras; en conjunto permiten alcanzar vacío de operación en menos de 3 minutos maximizando el tiempo de estudio. Este aspecto determina los modos de operación: Alto Vacío, Bajo Vacío y Ambiental. El modo de Alto Vacío se utiliza con muestras conductoras que no sufren ninguna alteración bajo el vacío típico alcanzado (3×10^{-7} torr) durante la operación. El Bajo Vacío (2×10^{-2} torr) utiliza un gas auxiliar (N_2) y se usa con muestras conductoras que puedan sufrir algún daño en las condiciones de Alto Vacío (Ej. semillas metalizadas, cerámicas con burbujas internas, etc.). El Modo Ambiental (2×10^{-2} torr) permite la visualización de muestras en atmósfera de vapor de agua, de esta manera se pueden visualizar muestras que por su valor intrínseco, propiedades o uso futuro no pueden ser metalizadas, permite visualizar organismos en condiciones naturales (Ej.: Plantas, etc.).^{33,34}

La electrónica de detección posee dos detectores principales: Un detector de electrones secundarios Everhart-Thorney (ETD) que permite destacar la morfología del material; un detector de electrones retrodispersados (SSD) que

destaca diferencias en composición. Adicionalmente existen dos detectores de estado sólido (campo ancho y campo reducido) para la operación en modo ambiental. Dependiendo de las propiedades eléctricas y morfológicas de la muestra, es posible alcanzar hasta 260 mil aumentos en alto vacío (muestras conductoras, relativamente planas) y 60 mil aumentos en bajo vacío o modo ambiental (muestras relativamente llanas).

Se dispone además de una micro sonda que detecta el espectro de emisión de rayos x particular de cada elemento producido por el haz de electrones sobre la muestra, siendo la intensidad de los rayos x una medida de la concentración de los elementos. Los resultados se dan en Wt porcentaje en peso y At porcentaje atómico.

Si se realiza este procedimiento punto a punto sobre la imagen, se obtiene un mapa de composición (Mapping) que representa la distribución de los elementos en el área observada de la muestra.^{33,34}

Métodos de medición de la rugosidad de superficial

Para poder entender la rugosidad superficial del esmalte, es necesario conocer los indicadores de medición de la misma como son:

- Ra (rugosidad promedio): la desviación estándar aritmética de todos los puntos de un plano de ajuste a la parte superficial del ensayo.
- Rt (rugosidad total): el valor absoluto entre los picos más altos y más bajos de la muestra.

- Rku (curtosis): la medida de la aleatoriedad de alturas, y de la "nitidez" de una superficie.
- Rz: es la media de los valores absolutos de las cinco crestas del perfil más altas y de las profundidades de los cinco valles del perfil más bajo dentro de la longitud básica.
- Rsk (asimetría): la medida de la simetría del perfil de la línea media. Indica un sesgo negativo predominio de los valles, mientras que positivo indica sesgar un 'picos' de superficie.²³

Dentro de los indicadores de rugosidad superficial Botta en el 2010 sugirió que el valor de rugosidad está dado por el Ra, en el cual usó el rugosímetro Mitutoyo SJ 400, (Tokyo, Japón) para una escala micrométrica (μm) y así obtener la media aritmética de los valores de las distancias entre picos y valles de la línea media dentro de la ruta de medición. Cada superficie del espécimen se coloca paralelo al plano horizontal y perpendicular a la punta de la perfilómetro que mide la rugosidad de la superficie de la muestra a lo largo de una ruta de 3mm, a las muestras usadas dentro de este estudio se le aplicó flúor para ver los cambios en la rugosidad posterior a su aplicación.³⁵

Mathias en el 2009, Analiza la rugosidad superficial del esmalte por medio de la perfilometría (Mitutoyo SJ400) el cuales un método de medición cuantitativa. La combinación decaseína fosfopéptido estabilizado con fosfato de calcio al 10% de (CPP/ACP), se puede aplicar sobre la superficie del esmalte seguido de una

microabrasión, ya que reduce la rugosidad superficial del esmalte, en comparación con la microabrasión sola. Así es como la aplicación de CPP-ACP puede prevenir la colonización bacteriana.³⁶ A diferencia de Agarwa en el 2011, quien hizo uso del perfilómetro Talysurf 50 con un trazado de 6mm por muestra, usando tres tipos de resina como: Esthet X, GCSolare y Charisma, las muestras fueron adosadas con tiras de Mylar y se realizó el pulido final con discos Sof-lex y puestos en una cámara de humedad cambiando este ambiente para hacerlo lo más cercano a la cavidad oral y la microdureza fue medida con el MMT-7, Matsuzawa. Modelo XC-73 fabricado por Sony disminuyendo la rugosidad superficial dependiendo de cada resina empleada.³⁷

El perfilómetro Mitutoyo SJ-301, examinador de rugosidad superficial, ha sido estudiado por Mendonça en el 2011, para ver la rugosidad y la topografía de las diferentes muestras de esmalte en donde se les realizó un aclaramiento dental. El hecho de que el nitrato de plata haya penetrado en la estructura dentaria sugiere una penetración fácil por el oxígeno producido por el blanqueamiento y descomposición de los agentes, también sugiere un daño al tejido superficial del esmalte.³⁸ Otro autor como Sum en el 2009, uso el Surfrest SV400, Mitutoyo, (Tokyo, Japón), usando tres tipos de materiales de resina y sometidos a una crema dental con efectos de aclarador del esmalte para ver cambios en la superficie de las restauraciones. Obteniendo que el Shiny White fuera más abrasivo que Colgate Total, mientras Shiny White y Colgate Advanced tenían una abrasividad similar.³⁹

El uso de la perfilometría como medio para encontrar los indicadores de la rugosidad superficial se puede seguir apreciando en estudios como el de Ferraz en el 2010, usando el perfilómetro (Perthometer PRK S8P, Perthen Mahr, Gottingen, Alemania), en donde la rugosidad superficial fue influenciada por el material usado y por el periodo en el cual haya sido ejecutado el pulido, mostrando una mayor rugosidad inmediatamente se finalizó el procedimiento que si se realizara el pulido 24 horas o 7 días después.⁴⁰

Por medio de otras referencias de perfilómetros como método de medición de rugosidad superficial se evidencia en el estudio de Yilmaz en el 2010, en donde se utilizó un perfilómetro referencia M2 dispositivo (Mahr). Mostrando que el proceso de pulido mecánico genera superficies más rugosas. Se debe evitar tanto como sea posible este pulido mecánico debido a que tiene un efecto destructivo sobre la capa de esmalte y una deformación de la superficie.⁴¹ El uso de otros tipos de perfilómetro como Ratto en el 2008, con el SurfcoorderSE1200. En donde el período de almacenamiento de las muestras fue de 6 meses en agua, presentando un efecto significativo suavizante en la superficie de los materiales compuestos ($p < 0,01$). Mientras que ninguna alteración perjudicial estadísticamente significativa fue detectada en la dureza de la capa subsuperficial. Por otra parte, el almacenamiento por algún tipo de período no tuvo ningún efecto significativo sobre la rugosidad de la superficie de los materiales ($p = 0,386$).⁴²

Los análisis de la rugosidad se pueden realizar por medio de otros medios como el utilizado por Brauchlien el 2011, microscopia de escaneo laser confocal (CSLM) (MELC) (Heidelberg, Alemania). Con bajas puntuaciones en asociación con la abrasión de aire y las puntuaciones altas tanto para los métodos que implican el grabado. La inspección visual bajo ampliación 40x mostró un patrón de onda de eliminación del esmalte con la fresa de carburo y una abrasión superficial más homogénea por medio de aire.⁴³

Dentro de los usos de los perfilómetros las referencia de Japón han sido relevantes para estudiar la rugosidad superficial de los materiales como el estudio de Valadares en el 2007, usando el Modelo SS-N S94 Ra 3.0 μm no. 20138, Kosaka Laboratory, (Tokyo, Japón y la microscopia electrónica de barrido (JSM 5600 PV, JEOL, (Tokyo, Japón) para determinar cambios en la superficie de las resinas empleadas cuando se realiza el cepillado demostrando cambios significativos cuando es un cepillado mecánico y no encontraron estadística significativa en cuanto a la crema empleada dentro del estudio.⁴⁴

La microscopia electrónica de barrido ha sido un instrumento relevante para determinar la rugosidad superficial del esmalte de forma cuantitativa y la resina, como Bala en el 2004, usando el microscopio electrónico de barrido (ISM-840). La rugosidad de la superficie media de los materiales de restauración empacables

estaba dentro de un rango de 0.23-0.38 μm Por otra parte, la rugosidad superficial promedio para restauradores fluidos estaba dentro de un rango de 0.23-0.34 μm . Donde se usaron 6 tipos de resinas, determinando el tamaño de la partícula por la microscopia y verificar como era la superficie previo al pulido y posterior al mismo, para observar algún tipo de cambio significativo.³²

No solo la microscopia electrónica de barrido ha sido empleada para determinar el tamaño de las partículas y la relación de las mismas al entorno, también el perfilómetro ha sido una herramienta útil para determinar por valores la rugosidad; pero otro elemento como el rugosímetro se ha empleado como lo estudio Willems en el 1991, con el Form Talysurf 10, (Rank Taylor Hobson, Leicester, UK) para determinar la rugosidad superficial del esmalte con ayuda del microscopio electrónico de barrido Wild M5A, (Wild Heerbrugg, Suecia), analizando más de 15 muestras de resinas de diferentes marcas comerciales y el esmalte dentario, dando un valor de 0.64 \pm 0.25 μm para el esmalte y para resina fue de aproximadamente 0.64 μm .³¹

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. NULA

La rugosidad de las resinas IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) es mayor o igual a la rugosidad superficial del esmalte.

1.6.2 ALTERNA

La rugosidad de las resinas IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) es menor a la rugosidad superficial del esmalte.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar usando el microscopio electrónico de barrido y microscopio láser Confocal, la rugosidad superficial de las resinas: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) con la rugosidad superficial del esmalte.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer la rugosidad del esmalte expresada en Ra, Rt, Rz, Rku, Rc
2. Determinar la rugosidad de las resinas como IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent); Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) antes del pulido expresada en Ra, Rt, Rz, Rku, Rc
3. Determinar la rugosidad de las resinas como: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco) después del pulido expresada en Ra, Rt, Rz, Rku, Rc

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación que se llevará a cabo es de carácter experimental in vitro.

2.2. OBJETO DE ESTUDIO

La rugosidad superficial.

2.3. UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Esmalte dentario y resinas IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco)

2.4. UNIDAD DE ANÁLISIS

Ra, Rt, Rz, Rku, Rc

2.5. MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO

Resinas: IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent), Filtek Z350 XT® (3M ESPE) y Amaris® (Voco)

2.7. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Dientes naturales permanentes con integridad estructural coronal, debidamente conservados en Cloramina T al 0.5% (Grado 3, ISO 3696).⁴⁵

2. Dientes extraídos por motivos periodontales debidamente conservados en Cloramina T al 0.5% (Grado 3, ISO 3696).

2.8. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Dientes con alteraciones en el esmalte (hipoplasia, amelogénesis imperfecta, hipomineralizaciones, etc).
2. Dientes con lesiones cariosas
3. Dientes con lesiones no cariosas (abrasión, afracción, erosión, etc).
4. Dientes con algún tipo de restauración (Resina, amalgama, incrustaciones, sellantes, coronas)
5. Dientes con restos de resina provenientes de tratamientos ortodónticos.

2.9. VARIABLES

Variable	Definición	Operacionalización	Nivel	Escala	Relación
Rugosidad superficial- Ra	Grietas, defectos, tamaño de partículas	Micras	Cuantitativo	Continuo	Dependiente
Rugosidad superficial- Rt	Grietas, defectos, tamaño de partículas	Micras	Cuantitativo	Continuo	Dependiente
Rugosidad superficial- Rz	Grietas, defectos, tamaño de partículas	Micras	Cuantitativo	Continuo	Dependiente
Rugosidad superficial Rq	Grietas, defectos, tamaño de partículas	Micras	Cuantitativo	Continuo	Dependiente
Rugosidad Superficial Rc	Grietas, defectos, tamaño de partículas	Micras	Cuantitativo	Continuo	Dependiente
Material	Polimeros	- Resina:IPS Empress Direct®, Filtek Z350 XT® y Amaris®. -Esmalte dentario	Cualitativo	Nominal	Independiente
Tiempo	Minutos	Antes del pulido Después del pulido	Cualitativo	Normal	Independiente

2.10. PROCEDIMIENTO

Esmalte dental

1. Se realizó la recolección de las muestras, 10 dientes recién extraídos, los cuales fueron lavados cuidadosamente con agua corriente, en un tiempo no mayor a 10 minutos, cada diente fue introducido en un envase oscuro rotulado, (Numero de muestra y diente al cual se le realizó el corte), (incluidos los de la prueba piloto) los cuales fueron conservados en un medio de transporte, (Cloramina T del 0.5%-5%), durante una semana, según la norma ISO 3696, posteriormente se colocaron los dientes en solución salina a temperatura de 37°C con humedad relativa de 100%, esta solución fue cambiada cada dos semanas según la norma Icontec 4882/2000 e ISO/TS 11405/2003, hasta que se inicio el procedimiento.^{46,47}

(Figura 3)

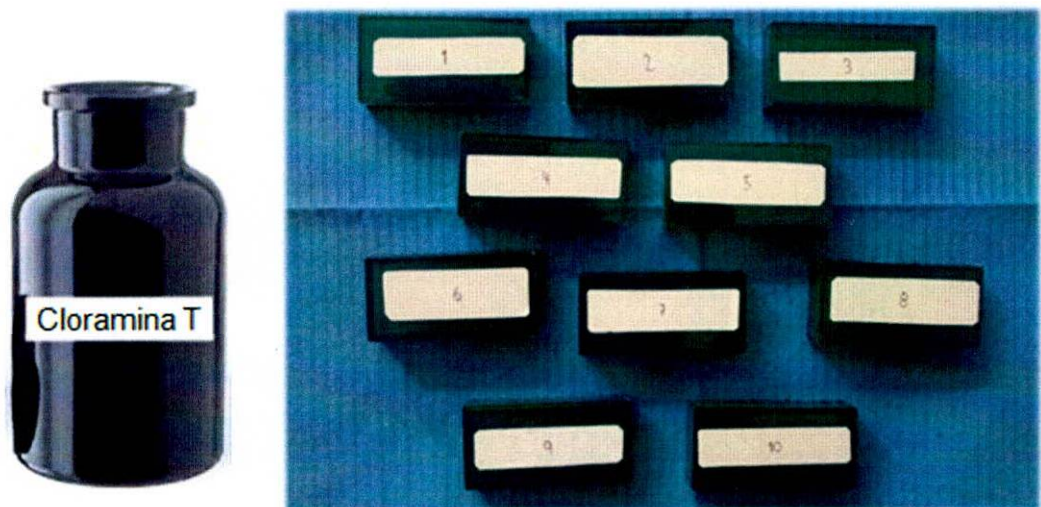


Figura 3. Almacenamiento de muestras de esmalte dental dentro de Cloramina T del 0.5%-5%

2. Posteriormente se realizó un corte con un disco diamantado por la cara vestibular del diente de 0,8 mm por 0,8 mm, de premolares, con abundante irrigación (este procedimiento fue realizado por un experto) (Figura 4).

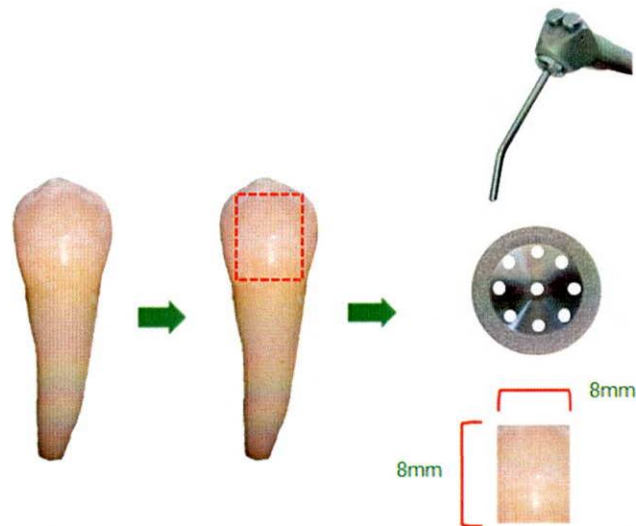


Figura 4. Cortes de esmalte dental por medio de disco diamantado y agua.

3. Los cortes de esmalte dentario se posicionaron con Optrastick (Ivoclar Vivadent) en una base de 20 cm x 10 cm con un espesor de 5 mm en el cual se realizaron 4 circunferencias de 0.8 mm de diámetro para lograr fijar las muestras. La circunferencia de la base de vidrio fue aislada por medio de petrolato blanco para separarla del pattern resin (GC América) que se filtro el espacio entre el vidrio y el diente para lograr una estabilidad de la muestra. (Figura 5).

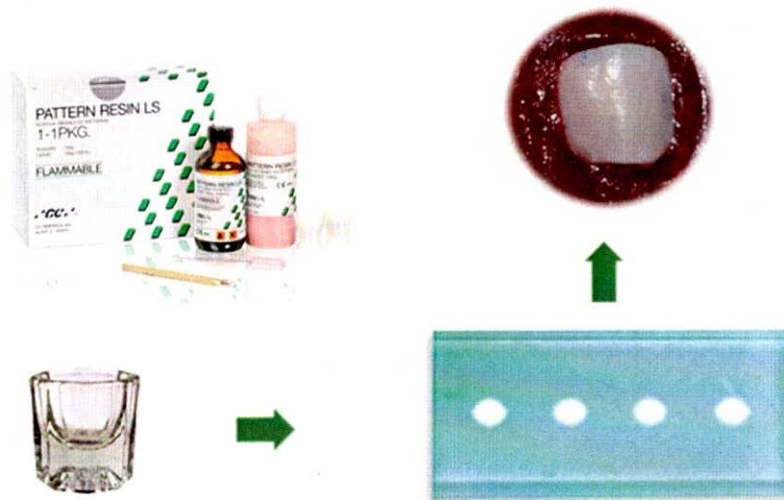


Figura 5. Posicionamiento de muestras de esmalte dental sobre una base de vidrio con fijación por medio de una resina epóxica de baja contracción polimérica.

Resinas Compuestas

1. Las muestras de resina compuesta se elaboraron por medio de incrementos de 1 mm de espesor con una espátula FP3 de telón (HU-FRIEDDY), con una polimerización por capa de 40 seg (con la lámpara SDI Radium Plus SDI) con intensidad de $1,500\text{mW}/\text{cm}^2$. Los bloques de resina compuesta se posicionaron en una base de 20 cm x 10 cm con un espesor de 5 mm en el cual se realizaron 4 circunferencias de 0.8 mm de diámetro para lograr fijar las muestras. La circunferencia fue aislada por medio de petrolato blanco entre el espacio del vidrio y la resina. (Figura 6)

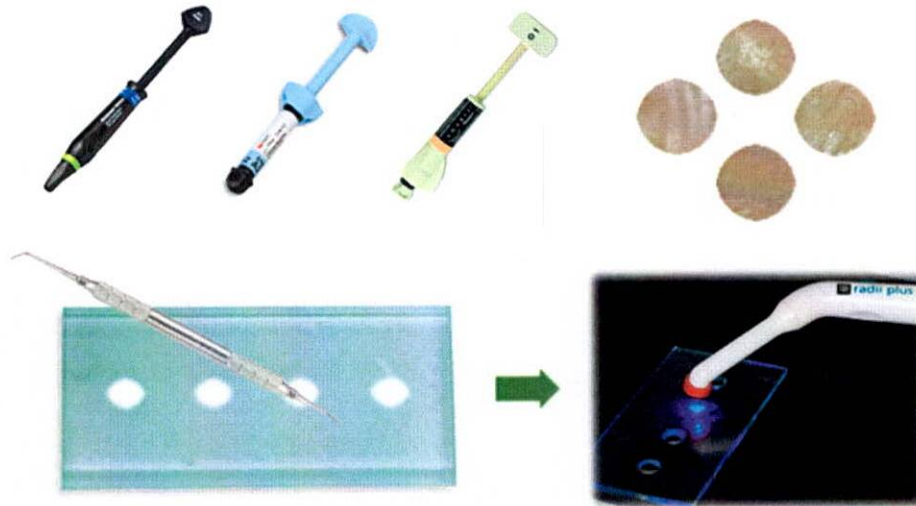


Figura 6. Manipulación de resinas compuestas haciendo agregados incrementales de 1mm de grosor con polimerización de 40 segundos.

2. Las muestras de resina compuesta se rotularon almacenaron y estabilizaron en una caja plástica (Rimax) con múltiples compartimientos. (Figura 7).



Figura 7. Almacenamiento de muestras de resina compuesta en compartimientos plásticos rotulados para su identificación.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

Muestras dentales

1. Las muestras se posicionaron dentro del microscopio electrónico de barrido (EDAX, FEI Quanta 200) de a grupos de 7 muestras por lectura, ubicados sobre una superficie plana de forma circular. Posteriormente se realizó la lectura bajo magnificaciones de 50X, 250X, 500X, 1000X las cuales no necesitaron de proceso de metalización. (Figura 8)

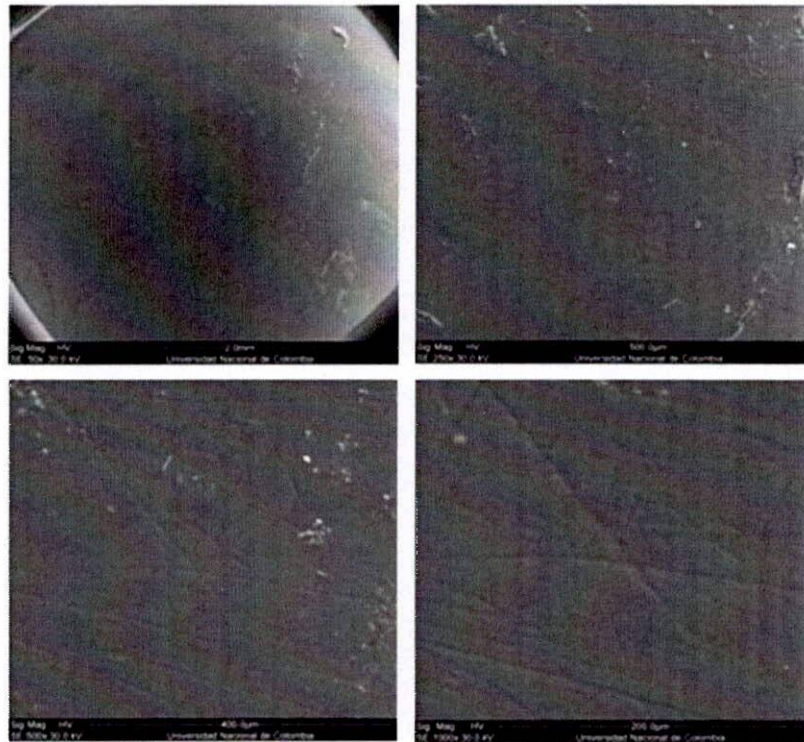


Figura 8. Microscopía electrónica de barrido del esmalte dental (50X, 250X, 500X y 1000X) Sin metalización.

Muestras de resina

Pulido con fresas

1. Filtek Z350 XT (3M ESPE)®: Posterior al polimerizado se realiza un análisis con el microscopio electrónico de barrido, con unas fresas de menos de 40um 5 veces en un solo sentido utilizando las fresas de: grano rojo, amarillo, blanco en este

mismo orden, seguido de las fresas 12 hojas (rojo), 22 hojas (amarillo), 30 hojas (blanco) acompañando estos procesos mediante irrigación. (Figura 9).



Figura 9. Microscopía electrónica de barrido resina Filtek Z350 XT (50X, 250X, 500X y 1000X) Sin metalización con un pulido inicial con fresas.

2. IPS Empres Direct® (Ivoclar Vivadent): Posterior al polimerizado se realiza un análisis con el microscopio electrónico de barrido, con unas fresas de menos de 40um 5 veces en un solo sentido utilizando las fresas de grano rojo, amarillo, blanco en este mismo orden, seguido de las fresas 12 hojas (rojo), 22 hojas (amarillo), 30 hojas (blanco) acompañando estos procesos mediante irrigación. (Figura 10).



Figura 10. Microscopía electrónica de barrido resina IPS Empress Direct (50X, 250X, 500X y 1000X) Sin metalización con un pulido inicial con fresas.

3. Amaris (Voco)®: Posterior al polimerizado se realiza un análisis con el microscopio electrónico de barrido con unas fresas de menos de 40um 5 veces en un solo sentido utilizando las fresas de grano rojo, amarillo, blanco en este mismo orden), seguido de las fresas 12 hojas (rojo), 22 hojas (amarillo), 30 hojas (blanco) acompañando estos procesos mediante irrigación. (Figura 11).

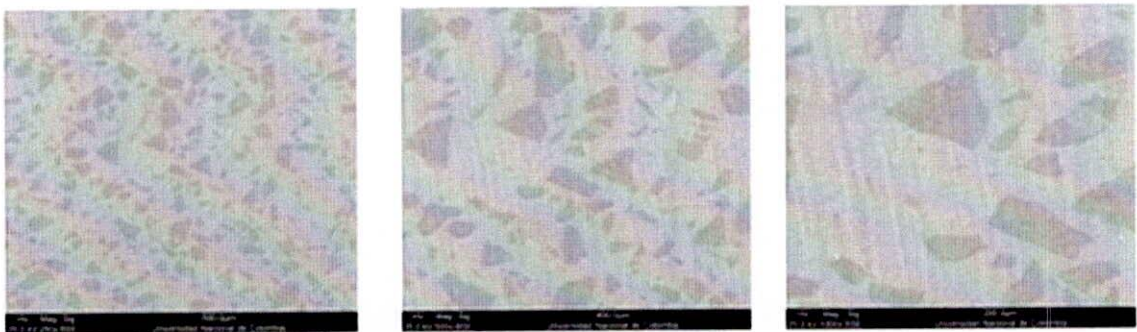


Figura 11. Microscopía electrónica de barrido resina Amaris (50X, 250X, 500X y 1000X) Sin metalización con un pulido inicial con fresas.

Sistema de pulido y acabado

1. Filtek Z350 XT (3M ESPE)®: Para el acabado se utilizó los discos Sof-lex recomendado por la casa comercial, de grano grueso, medio, fino y ultrafino 5 veces cada uno en un solo sentido acompañando este proceso por medio de irrigación (agua). (Figura 12)



Figura 12. Microscopía electrónica de barrido resina Filtek Z350 XT (50X, 250X, 500X y 1000X) Sin metalización con un pulido con el sistema de discos Sof-Lex.

2. IPS Empres Direct® (Ivoclar Vivadent): Para el acabado se utilizó el sistema Astropol (desde el color gris, verde y vino tinto en este mismo orden en forma de disco, acompañando este proceso con irrigación), que consiste en unas puntas de diferentes grados de abrasión para finalmente dar el brillo final por el sistema Astrobrush (Cepillos en seco), realizándolo 5 veces en un solo sentido. (Figura 13)



Figura 13. Microscopía electrónica de barrido resina IPS Empress Direct (50X, 250X, 500X y 1000X) Sin metalización con un pulido con el sistema Astropol y Astrobrush.

3. Amaris® (Voco): Para el acabado se utilizó el sistema Dimanto recomendado por la casa comercial que consiste en unas puntas de diferentes grados de abrasión (azul, rojo, amarillo y blanco) para dar pulido y brillo, 5 veces en un solo sentido. (Figura 14)



Figura 14. Microscopía electrónica de barrido resina Amaris (50X, 250X, 500X y 1000X) Sin metalización con un pulido con el sistema Dimanto.

MICROSCOPIO LÁSER CONFOCAL

Muestras dentales

Las muestras se posicionaron dentro del Microscopio Láser Confocal (Zeiss) de a 1 muestra por lectura ubicados sobre una superficie plana de forma cuadrada. Posteriormente se realizó la lectura bajo magnificaciones de 50X, El sistema por medio de un láser realizó una lectura central sin afectar la superficie de la muestra en los ejes x, y, z para poder obtener los valores numéricos promedio de rugosidad superficial (R_c , R_a , R_q , R_z , R_t). El perfil primero proporcionó mayor topografía de las muestras por medio de variaciones esquemáticas de colores. (Figura 15)

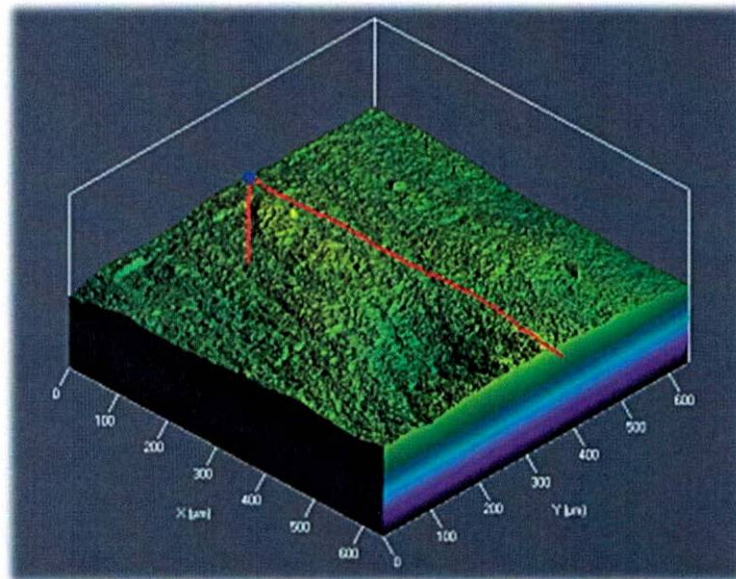


Figura 15. Microscopio Laser Confocal del esmalte dental por medio de una visualización topográfica del perfil primario.

Muestras de resina

Pulido con fresas

1. Filtek Z350 XT (3M ESPE)®: Posterior al polimerizado se realiza un análisis con el microscopio electrónico de barrido, con unas fresas de menos de 40 μ m 5 veces en un solo sentido utilizando las fresas de: grano rojo, amarillo, blanco en este mismo orden, seguido de las fresas 12 hojas (rojo), 22 hojas (amarillo), 30 hojas (blanco) acompañando estos procesos mediante irrigación. (Figura 16)

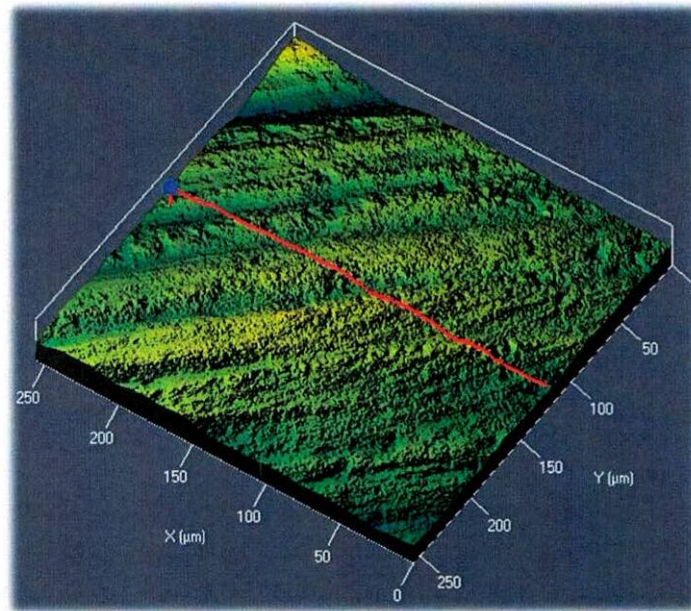


Figura 16. Microscopio Laser Confocal de la resina compuesta Filtek Z350 XT por medio de una visualización topográfica del perfil primario con un pulido inicial con fresas.

2. IPS Empres Direct® (Ivoclar Vivadent): Posterior al polimerizado se realiza un análisis con el microscopio electrónico de barrido, con unas fresas de menos de 40um 5 veces en un solo sentido utilizando las fresas de grano rojo, amarillo, blanco en este mismo orden, seguido de las fresas 12 hojas (rojo), 22 hojas (amarillo), 30 hojas (blanco) acompañando estos procesos mediante irrigación. (Figura 17)

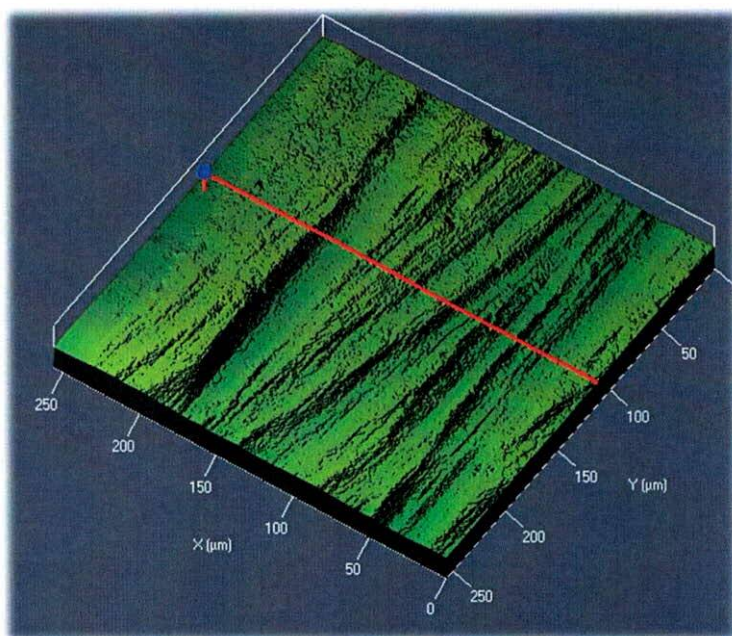


Figura 17. Microscopio Laser Confocal de la resina compuesta IPS Empres Direct por medio de una visualización topográfica del perfil primario con un pulido inicial con fresas.

3. Amaris (Voco)®: Posterior al polimerizado se realiza un análisis con el microscopio electrónico de barrido con unas fresas de menos de 40um 5 veces en

un solo sentido utilizando las fresas de grano rojo, amarillo, blanco en este mismo orden), seguido de las fresas 12 hojas (rojo), 22 hojas (amarillo), 30 hojas (blanco) acompañando estos procesos mediante irrigación. (Figura 18)

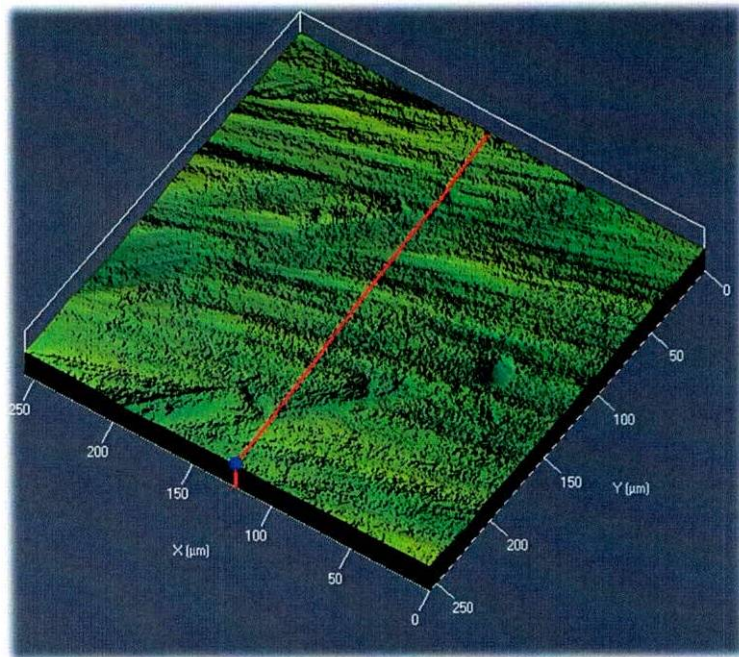


Figura 18. Microscopio Laser Confocal de la resina compuesta Amaris por medio de una visualización topográfica del perfil primario con un pulido inicial con fresas.

Sistema de pulido y acabado

Filtek Z350 XT (3M ESPE) ®: Para el acabado se utilizó los discos Sof-lex desde el más abrasivo de color más oscuro, hasta poder darle un brillo con el disco más

suave de color más claro (4 discos empleados en este sistema, acompañando este proceso por medio de irrigación) para hacer una lectura final bajo los 3 ejes (X, Y, Z). (Figura 19)

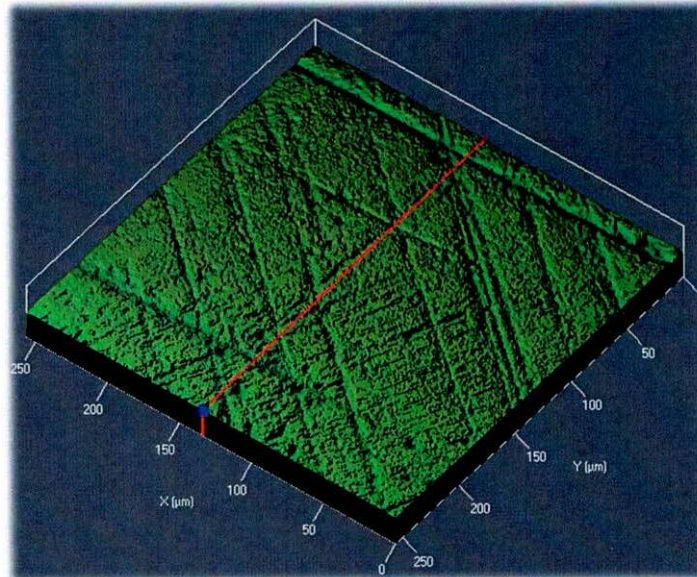


Figura 19. Microscopio Laser Confocal de la resina compuesta Filtek Z350 XT por medio de una visualización topográfica del perfil primario con un pulido con discos Sof-Lex.

IPS Empres Direct® (Ivoclar Vivadent): Para el acabado se utilizó el sistema Astropol recomendado por la casa comercial para el pulido de las muestras (desde el color gris, verde y vino tinto en este mismo orden en forma de disco, acompañando este proceso con irrigación), que consiste en unas puntas de diferentes grados de abrasión para finalmente dar el brillo final por el sistema

Astrobrush (Cepillos), para hacer una lectura final bajo los 3 ejes (X, Y, Z). (Figura 20)

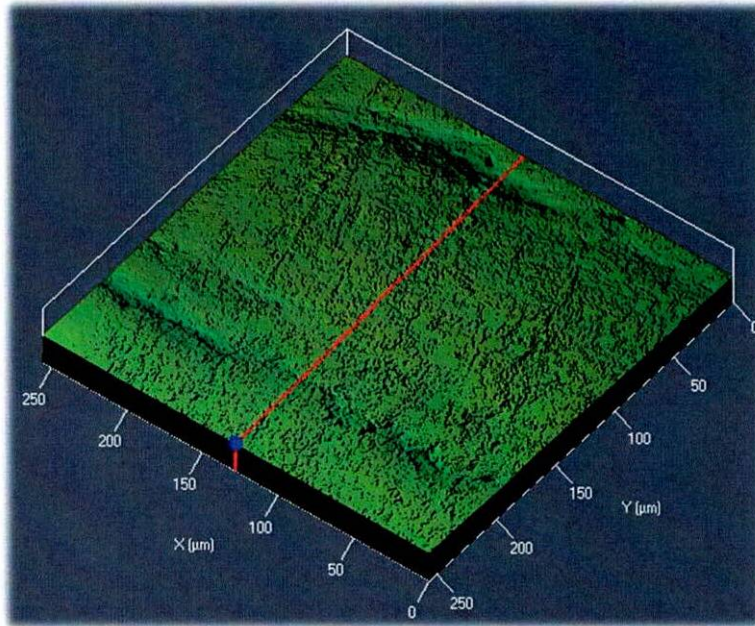


Figura 20. Microscopio Laser Confocal de la resina compuesta IPS Empress Direct por medio de una visualización topográfica del perfil primario con un pulido con Astropol y Astrobrush.

Amaris® (Voco): Para el acabado se utilizó el sistema Dimanto recomendado por la casa comercial que consiste en unas puntas de diferentes grados de abrasión (azul, rojo, amarillo y blanco) para dar pulido y brillo, 5 veces en un solo sentido, para hacer una lectura final bajo los 3 ejes (X, Y, Z). (Figura 21)

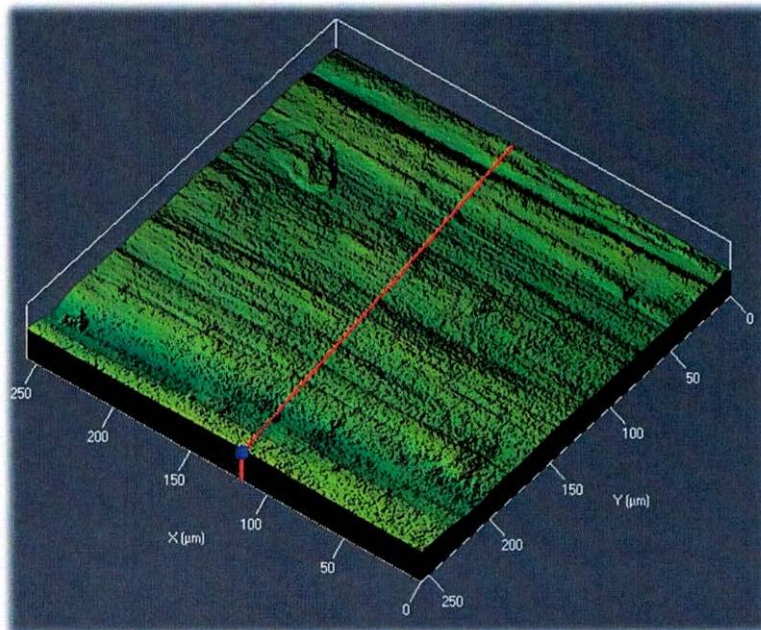


Figura 21. Microscopio Laser Confocal de la resina compuesta Amaris por medio de una visualización topográfica del perfil primario con un pulido con Dimanto.

2.11. MÉTODO ESTADÍSTICO

Se elaborará una base de datos para ser procesados en un paquete estadístico, para comparar los valores obtenidos en el mediante el instrumento, se aplicará la prueba estadística, Bonferroni y ANOVA para comparación de cada uno de los grupos con el pulido inicial con fresas y con el pulido propio de cada sistema en comparación al esmalte dental $p=0,05$.

3. RESULTADOS

Tabla 6. Comparación de los valores promedio del Eje X Rc según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje X Rc	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,354	0,151	0,246	0,462	0,185	0,719
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,348	0,136	0,250	0,445	0,212	0,612
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,231	0,050	0,196	0,267	0,161	0,309
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,263	0,097	0,194	0,332	0,154	0,468
	Esmalte	10	0,866	0,286	0,661	1,070	0,505	1,501
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,381	0,083	0,322	0,440	0,261	0,521
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,323	0,178	0,195	0,450	0,038	0,565
	Total	70	0,395	0,250	0,335	0,455	0,038	1,501

Tabla 7. Comparación de los valores promedio del Eje X Ra según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje X Ra	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,044	0,013	0,035	0,054	0,028	0,073
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,042	0,016	0,031	0,054	0,028	0,077
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,029	0,004	0,026	0,031	0,023	0,036
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,033	0,010	0,026	0,040	0,022	0,051
	Esmalte	10	0,113	0,038	0,085	0,140	0,049	0,179
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,048	0,010	0,041	0,055	0,036	0,067
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,049	0,019	0,035	0,062	0,028	0,087
	Total	70	0,051	0,032	0,043	0,059	0,022	0,179

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje X con la

variable de rugosidad superficial Ra y Rc, no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 8. Comparación de los valores promedio del Eje X Rku según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje X Rku	Amaris (Voco) Con fresas	10	11,628	4,864	8,149	15,108	5,712	18,325
	Amaris (Voco) Dimanto	10	10,921	3,914	8,121	13,720	5,441	19,420
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	16,585	21,656	1,093	32,076	5,218	76,331
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	16,245	12,784	7,100	25,390	4,113	36,944
	Esmalte	10	11,117	8,737	4,867	17,368	3,911	33,251
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	13,672	16,979	1,526	25,819	5,443	61,553
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	11,244	7,154	6,126	16,362	4,775	27,754
	Total	70	13,059	12,129	10,167	15,951	3,911	76,331

Quando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje X con la variable de rugosidad superficial Rku, no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 9. Comparación de los valores promedio del Eje X Rz según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje X Rz	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,731	0,428	0,425	1,037	0,405	1,791
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,571	0,214	0,418	0,724	0,385	1,095
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,461	0,293	0,251	0,670	0,200	1,226
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,529	0,253	0,348	0,711	0,214	0,930
	Esmalte	10	1,507	0,537	1,123	1,891	0,916	2,767
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,738	0,301	0,523	0,954	0,342	1,287
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,695	0,253	0,514	0,875	0,417	1,259
	Total	70	0,747	0,463	0,637	0,858	0,200	2,767

Tabla 10. Comparación de los valores promedio del Eje X Rt según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje X Rt	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,781	0,419	0,482	1,080	0,405	1,791
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,717	0,239	0,545	0,888	0,402	1,172
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,530	0,297	0,317	0,742	0,212	1,226
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,491	0,257	0,307	0,675	0,044	0,868
	Esmalte	10	1,743	0,580	1,328	2,158	1,019	2,767
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,774	0,293	0,565	0,984	0,410	1,287
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,776	0,270	0,583	0,969	0,478	1,329
	Total	70	0,830	0,518	0,707	0,954	0,044	2,767

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje X con la variable de rugosidad superficial Rt y Rz, no se observan diferencias

estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 11. Comparación de los valores promedio del Eje Y Rc según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje y Rc	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,529	0,664	0,054	1,003	0,051	2,384
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,352	0,165	0,234	0,469	0,211	0,759
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,239	0,077	0,184	0,294	0,170	0,433
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,315	0,053	0,277	0,353	0,231	0,383
	Esmalte	10	0,982	0,339	0,740	1,225	0,448	1,603
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,362	0,130	0,270	0,455	0,038	0,516
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,316	0,103	0,243	0,389	0,179	0,509
	Total	70	0,442	0,370	0,354	0,530	0,038	2,384

Tabla 12. Comparación de los valores promedio del Eje Y Ra según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje y Ra	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,212	0,073	0,159	0,264	0,172	0,419
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,042	0,018	0,029	0,055	0,028	0,089
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,029	0,005	0,025	0,032	0,025	0,041
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,190	0,003	0,188	0,192	0,186	0,195
	Esmalte	10	0,117	0,053	0,079	0,154	0,031	0,199
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,178	0,047	0,144	0,212	0,044	0,205
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,041	0,016	0,030	0,052	0,025	0,075
	Total	70	0,115	0,083	0,096	0,135	0,025	0,419

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje Y con la variable de rugosidad superficial Ra y Rc, no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 13. Comparación de los valores promedio del Eje Y Rku según grupos en estudio

		N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Eje y Rku	Amaris (Voco) Con fresas	10	4,865	5,678	0,803	8,927	1,893	19,253
	Amaris (Voco) Dimanto	10	16,292	10,616	8,698	23,887	5,388	39,556
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	28,011	29,408	6,973	49,048	4,530	84,948
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	2,049	0,170	1,927	2,171	1,896	2,441
	Esmalte	10	28,162	41,950	-1,847	58,171	4,118	142,861
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	4,276	6,728	-0,537	9,089	1,916	23,409
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	8,294	4,142	5,331	11,257	4,909	18,961
	Total	70	13,136	21,866	7,922	18,349	1,893	142,861

Tabla 14. Comparación de los valores promedio del Eje Y Rz según grupos en estudio

		N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Eje y Rz	Amaris (Voco) Con fresas	10	1,888	3,544	-0,647	4,423	0,340	11,875
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,791	0,533	0,409	1,172	0,356	1,958
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,655	0,556	0,257	1,053	0,265	2,085
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,603	0,113	0,522	0,683	0,468	0,786
	Esmalte	10	2,148	0,965	1,458	2,838	1,211	4,381
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,548	0,232	0,382	0,714	0,060	0,855
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,559	0,192	0,422	0,697	0,284	0,864
	Total	70	1,027	1,503	0,669	1,386	0,060	11,875

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje Y con la variable de rugosidad superficial Rz y Rku, no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 15. Comparación de los valores promedio del Eje Y Rt según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo	
				Límite inferior	Límite superior			
Eje y Rt	Amaris (Voco) Con fresas	10	2,340	3,367	-0,069	4,748	0,934	11,875
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,855	0,507	0,492	1,218	0,364	1,958
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,725	0,559	0,325	1,124	0,274	2,085
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	1,043	0,390	0,764	1,321	0,067	1,483
	Esmalte	10	2,662	1,492	1,595	3,729	1,382	6,617
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	1,015	0,439	0,701	1,329	0,008	1,517
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,602	0,192	0,464	0,739	0,284	0,864
	Total	70	1,320	1,577	0,944	1,696	0,008	11,875

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje Y con la variable de rugosidad superficial Rt, no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 16. Comparación de los valores promedio del Eje z Rc según grupos en estudio

		N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Eje z Rc	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,432	0,173	0,309	0,556	0,287	0,888
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,386	0,139	0,287	0,486	0,210	0,709
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,226	0,071	0,175	0,277	0,040	0,303
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,358	0,120	0,272	0,444	0,184	0,580
	Esmalte	10	1,272	0,687	0,780	1,763	0,619	3,039
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,472	0,074	0,419	0,525	0,382	0,581
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,388	0,126	0,298	0,479	0,216	0,675
	Total	70	0,505	0,422	0,404	0,605	0,040	3,039

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje Y con la variable de rugosidad superficial Rc, no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 17. Comparación de los valores promedio del Eje Z Ra según grupos en estudio

		N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Eje z Ra	Amaris (Voco) Con fresas	10	0,196	0,009	0,190	0,203	0,187	0,219
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,040	0,011	0,032	0,048	0,028	0,065
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,029	0,005	0,025	0,033	0,023	0,042
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,191	0,004	0,188	0,193	0,182	0,196
	Esmalte	10	0,134	0,049	0,099	0,169	0,053	0,219
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,193	0,006	0,188	0,197	0,179	0,199
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,045	0,020	0,031	0,059	0,027	0,094
	Total	70	0,118	0,076	0,100	0,136	0,023	0,219

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje X con la variable de rugosidad superficial Rc, se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, mencionando que una superficie con pulido inicial con fresas se observa más rugosa en comparación a una con el sistema de pulido proporcionado por el fabricante, además el no pasar un sistema de pulido hace que la superficie sea más rugosa que el grupo control.

Tabla 18. Comparación de los valores promedio del Eje Z Rku según grupos en estudio

	N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo		
				Límite inferior	Límite superior				
Eje z Rku									
		Amaris (Voco) Con fresas	10	4,326	6,882	-0,597	9,249	1,909	23,891
		Amaris (Voco) Dimanto	10	16,668	12,702	7,581	25,754	5,505	48,990
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	31,146	29,157	10,288	52,003	6,845	90,415
		Empress Direct (IV) Con fresas	10	2,403	1,316	1,461	3,345	1,869	6,125
		Esmalte	10	57,670	72,294	5,954	109,386	4,341	206,400
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	2,332	0,434	2,021	2,643	2,008	3,469
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	10,128	5,649	6,087	14,169	5,738	23,070
		Total	70	17,810	34,416	9,604	26,017	1,869	206,400

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje Z con la variable de rugosidad superficial Rku, no se observan diferencias estadísticamente

entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 19. Comparación de los valores promedio del Eje Z Rz según grupos en estudio

		N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Eje z Rz	Amaris (Voco) Con fresas	10	1,199	1,431	0,175	2,223	0,348	5,166
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,691	0,273	0,495	0,886	0,275	1,133
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,700	0,534	0,318	1,082	0,350	2,163
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	0,685	0,376	0,416	0,953	0,231	1,519
	Esmalte	10	3,753	3,971	0,913	6,594	0,931	14,811
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	0,851	0,197	0,710	0,992	0,595	1,125
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,677	0,268	0,485	0,869	0,317	1,139
	Total	70	1,222	1,876	0,775	1,669	0,231	14,811

Tabla 20. Comparación de los valores promedio del Eje Z Rt según grupos en estudio

		N	Media	Desviación estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Eje z Rt	Amaris (Voco) Con fresas	10	1,659	1,272	0,749	2,569	0,915	5,166
	Amaris (Voco) Dimanto	10	0,842	0,360	0,584	1,099	0,305	1,488
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	10	0,824	0,544	0,435	1,214	0,385	2,163
	Empress Direct (IV) Con fresas	10	1,222	0,501	0,864	1,581	0,865	2,587
	Esmalte	10	4,370	3,896	1,583	7,157	1,169	14,811
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	10	1,318	0,261	1,131	1,505	1,109	1,973
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	10	0,737	0,274	0,541	0,933	0,337	1,221
	Total	70	1,567	1,929	1,108	2,027	0,305	14,811

Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje Z con la variable de rugosidad superficial R_t , no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

Tabla 21. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje X. Rc

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Limite inferior	Limite superior
Eje X Rc	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,006200	,070367	1,000	-,21659	,22899
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,122700	,070367	1,000	-,10009	,34549
		Empress Direct (IV) Con fresas	,090700	,070367	1,000	-,13209	,31349
		Esmalte	-,511500 [†]	,070367	,000	-,73429	-,28871
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,027100	,070367	1,000	-,24989	,19569
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,031500	,070367	1,000	-,19129	,25429
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,006200	,070367	1,000	-,22899	,21659
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,116500	,070367	1,000	-,10629	,33929
		Empress Direct (IV) Con fresas	,084500	,070367	1,000	-,13829	,30729
		Esmalte	-,517700 [†]	,070367	,000	-,74049	-,29491
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,033300	,070367	1,000	-,25609	,18949
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,025300	,070367	1,000	-,19749	,24809
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,122700	,070367	1,000	-,34549	,10009
		Amaris (Voco) Dimanto	-,116500	,070367	1,000	-,33929	,10629
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,032000	,070367	1,000	-,25479	,19079
		Esmalte	-,634200 [†]	,070367	,000	-,85699	-,41141
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,149800	,070367	,781	-,37259	,07299
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,091200	,070367	1,000	-,31399	,13159
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,090700	,070367	1,000	-,31349	,13209
		Amaris (Voco) Dimanto	-,084500	,070367	1,000	-,30729	,13829
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,032000	,070367	1,000	-,19079	,25479
		Esmalte	-,602200 [†]	,070367	,000	-,82499	-,37941
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,117800	,070367	1,000	-,34059	,10499
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,059200	,070367	1,000	-,28199	,16359
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	,511500 [†]	,070367	,000	,28871	,73429
		Amaris (Voco) Dimanto	,517700 [†]	,070367	,000	,29491	,74049
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,634200 [†]	,070367	,000	,41141	,85699
		Empress Direct (IV) Con fresas	,602200 [†]	,070367	,000	,37941	,82499
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,484400 [†]	,070367	,000	,26161	,70719
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,543000 [†]	,070367	,000	,32021	,76579
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	,027100	,070367	1,000	-,19569	,24989	
	Amaris (Voco) Dimanto	,033300	,070367	1,000	-,18949	,25609	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,149800	,070367	,781	-,07299	,37259	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,117800	,070367	1,000	-,10499	,34059	
	Esmalte	-,484400 [†]	,070367	,000	-,70719	-,26161	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,058600	,070367	1,000	-,16419	,28139	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,031500	,070367	1,000	-,25429	,19129	
	Amaris (Voco) Dimanto	-,025300	,070367	1,000	-,24809	,19749	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,091200	,070367	1,000	-,13159	,31399	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,059200	,070367	1,000	-,16359	,28199	
	Esmalte	-,543000 [†]	,070367	,000	-,76579	-,32021	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,058600	,070367	1,000	-,28139	,16419	

Tabla 22. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje X. Ra

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje X Ra	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,002200	,008359	1,000	-,02426	,02866
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,015700	,008359	1,000	-,01076	,04216
		Empress Direct (IV) Con fresas	,011300	,008359	1,000	-,01516	,03776
		Esmalte	-,068200	,008359	,000	-,09466	-,04174
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,003300	,008359	1,000	-,02976	,02316
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,004400	,008359	1,000	-,03086	,02206
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,002200	,008359	1,000	-,02866	,02426
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,013500	,008359	1,000	-,01296	,03996
		Empress Direct (IV) Con fresas	,009100	,008359	1,000	-,01736	,03556
		Esmalte	-,070400	,008359	,000	-,09686	-,04394
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,005500	,008359	1,000	-,03196	,02096
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,006600	,008359	1,000	-,03306	,01986
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,015700	,008359	1,000	-,04216	,01076
		Amaris (Voco) Dimanto	-,013500	,008359	1,000	-,03996	,01296
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,004400	,008359	1,000	-,03086	,02206
		Esmalte	-,083900	,008359	,000	-,11036	-,05744
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,019000	,008359	,555	-,04546	,00746
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,020100	,008359	0,402	-,04656	,00636
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,011300	,008359	1,000	-,03776	,01516
		Amaris (Voco) Dimanto	-,009100	,008359	1,000	-,03556	,01736
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,004400	,008359	1,000	-,02206	,03086
		Esmalte	-,079500	,008359	,000	-,10596	-,05304
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,014600	,008359	1,000	-,04106	,01186
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,015700	,008359	1,000	-,04216	,01076
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	,068200	,008359	,000	,04174	,09466
		Amaris (Voco) Dimanto	,070400	,008359	,000	,04394	,09686
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,083900	,008359	,000	,05744	,11036
		Empress Direct (IV) Con fresas	,079500	,008359	,000	,05304	,10596
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas		,064900	,008359	,000	,03844	,09136	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex		,063800	,008359	,000	,03734	,09026	
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	,003300	,008359	1,000	-,02316	,02976	
	Amaris (Voco) Dimanto	,005500	,008359	1,000	-,02096	,03196	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,019000	,008359	,555	-,00746	,04546	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,014600	,008359	1,000	-,01186	,04106	
	Esmalte	-,064900	,008359	,000	-,09136	-,03844	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,001100	,008359	1,000	-,02756	,02536	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	,004400	,008359	1,000	-,02206	,03086	
	Amaris (Voco) Dimanto	,006600	,008359	1,000	-,01986	,03306	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,020100	,008359	0,402	-,00636	,04656	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,015700	,008359	1,000	-,01076	,04216	
	Esmalte	-,063800	,008359	,000	-,09026	-,03734	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,001100	,008359	1,000	-,02536	,02756	

Tabla 23. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje X Rku

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje X Rku	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,707600	5,573442	1,000	-16,93867	18,35387
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-4,956400	5,573442	1,000	-22,60267	12,68987
		Empress Direct (IV) Con fresas	-4,616300	5,573442	1,000	-22,26257	13,02997
		Esmalte	0,5109	5,573442	1,000	-17,13537	18,15717
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-2,044000	5,573442	1,000	-19,69027	15,60227
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,384200	5,573442	1,000	-17,26207	18,03047
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,707600	5,573442	1,000	-18,35387	16,93867
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-5,664000	5,573442	1,000	-23,31027	11,98227
		Empress Direct (IV) Con fresas	-5,323900	5,573442	1,000	-22,97017	12,32237
		Esmalte	-0,1967	5,573442	1,000	-17,84297	17,44957
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-2,751600	5,573442	1,000	-20,39787	14,89467
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,323400	5,573442	1,000	-17,96967	17,32287
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	4,956400	5,573442	1,000	-12,68987	22,60267
		Amaris (Voco) Dimanto	5,664000	5,573442	1,000	-11,98227	23,31027
		Empress Direct (IV) Con fresas	,340100	5,573442	1,000	-17,30617	17,98637
		Esmalte	5,4673	5,573442	1,000	-12,17897	23,11357
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	2,912400	5,573442	1,000	-14,73387	20,55867
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	5,340600	5,573442	1,000	-12,30567	22,98687
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	4,616300	5,573442	1,000	-13,02997	22,26257
		Amaris (Voco) Dimanto	5,323900	5,573442	1,000	-12,32237	22,97017
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,340100	5,573442	1,000	-17,98637	17,30617
		Esmalte	5,1272	5,573442	1,000	-12,51907	22,77347
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	2,572300	5,573442	1,000	-15,07397	20,21857
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	5,000500	5,573442	1,000	-12,64577	22,64677
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	-0,5109	5,573442	1,000	-18,15717	17,13537
		Amaris (Voco) Dimanto	0,1967	5,573442	1,000	-17,44957	17,84297
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-5,4673	5,573442	1,000	-23,11357	12,17897
		Empress Direct (IV) Con fresas	-5,1272	5,573442	1,000	-22,77347	12,51907
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-2,5549	5,573442	1,000	-20,20117	15,09137
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-0,1267	5,573442	1,000	-17,77297	17,51957
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	2,044000	5,573442	1,000	-15,60227	19,69027	
	Amaris (Voco) Dimanto	2,751600	5,573442	1,000	-14,89467	20,39787	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-2,912400	5,573442	1,000	-20,55867	14,73387	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-2,572300	5,573442	1,000	-20,21857	15,07397	
	Esmalte	2,5549	5,573442	1,000	-15,09137	20,20117	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	2,428200	5,573442	1,000	-15,21807	20,07447	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,384200	5,573442	1,000	-18,03047	17,26207	
	Amaris (Voco) Dimanto	,323400	5,573442	1,000	-17,32287	17,96967	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-5,340600	5,573442	1,000	-22,98687	12,30567	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-5,000500	5,573442	1,000	-22,64677	12,64577	
	Esmalte	0,1267	5,573442	1,000	-17,51957	17,77297	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-2,428200	5,573442	1,000	-20,07447	15,21807	

Tabla 24. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje X Rz.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje X Rz	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,159400	,153197	1,000	-,32564	,64444
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,269900	,153197	1,000	-,21514	,75494
		Empress Direct (IV) Con fresas	,201400	,153197	1,000	-,28364	,68644
		Esmalte	-,776000	,153197	,000	-1,26104	-,29096
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,007500	,153197	1,000	-,49254	,47754
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,036200	,153197	1,000	-,44884	,52124
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,159400	,153197	1,000	-,64444	,32564
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,110500	,153197	1,000	-,37454	,59554
		Empress Direct (IV) Con fresas	,042000	,153197	1,000	-,44304	,52704
		Esmalte	-,935400	,153197	,000	-1,42044	-,45036
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,166900	,153197	1,000	-,65194	,31814
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,123200	,153197	1,000	-,60824	,36184
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,269900	,153197	1,000	-,75494	,21514
		Amaris (Voco) Dimanto	-,110500	,153197	1,000	-,59554	,37454
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,068500	,153197	1,000	-,55354	,41654
		Esmalte	-1,045900	,153197	,000	-1,53094	-,56086
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,277400	,153197	1,000	-,76244	,20764
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,233700	,153197	1,000	-,71874	,25134
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,201400	,153197	1,000	-,68644	,28364
		Amaris (Voco) Dimanto	-,042000	,153197	1,000	-,52704	,44304
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,068500	,153197	1,000	-,41654	,55354
		Esmalte	-,977400	,153197	,000	-1,46244	-,49236
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,208900	,153197	1,000	-,69394	,27614
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,165200	,153197	1,000	-,65024	,31984
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	,776000	,153197	,000	,29096	1,26104
		Amaris (Voco) Dimanto	,935400	,153197	,000	,45036	1,42044
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	1,045900	,153197	,000	,56086	1,53094
		Empress Direct (IV) Con fresas	,977400	,153197	,000	,49236	1,46244
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas		,768500	,153197	,000	,28346	1,25354	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex		,812200	,153197	,000	,32716	1,29724	
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	,007500	,153197	1,000	-,47754	,49254	
	Amaris (Voco) Dimanto	,166900	,153197	1,000	-,31814	,65194	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,277400	,153197	1,000	-,20764	,76244	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,208900	,153197	1,000	-,27614	,69394	
	Esmalte	-,768500	,153197	,000	-1,25354	-,28346	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,043700	,153197	1,000	-,44134	,52874	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,036200	,153197	1,000	-,52124	,44884	
	Amaris (Voco) Dimanto	,123200	,153197	1,000	-,36184	,60824	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,233700	,153197	1,000	-,25134	,71874	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,165200	,153197	1,000	-,31984	,65024	
	Esmalte	-,812200	,153197	,000	-1,29724	-,32716	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,043700	,153197	1,000	-,52874	,44134	

Tabla 25. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje X Rt.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje X Rt	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,064600	,158759	1,000	-,43805	,56725
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,251600	,158759	1,000	-,25105	,75425
		Empress Direct (IV) Con fresas	,290400	,158759	1,000	-,21225	,79305
		Esmalte	-,961900*	,158759	,000	-1,46455	-,45925
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,006800	,158759	1,000	-,49585	,50945
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,005000	,158759	1,000	-,49765	,50765
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,064600	,158759	1,000	-,56725	,43805
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,187000	,158759	1,000	-,31565	,68965
		Empress Direct (IV) Con fresas	,225800	,158759	1,000	-,27685	,72845
		Esmalte	-1,026500*	,158759	,000	-1,52915	-,52385
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,057800	,158759	1,000	-,56045	,44485
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,059600	,158759	1,000	-,56225	,44305
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,251600	,158759	1,000	-,75425	,25105
		Amaris (Voco) Dimanto	-,187000	,158759	1,000	-,68965	,31565
		Empress Direct (IV) Con fresas	,038800	,158759	1,000	-,46385	,54145
		Esmalte	-1,213500*	,158759	,000	-1,71615	-,71085
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,244800	,158759	1,000	-,74745	,25785
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,246600	,158759	1,000	-,74925	,25605
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,290400	,158759	1,000	-,79305	,21225
		Amaris (Voco) Dimanto	-,225800	,158759	1,000	-,72845	,27685
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,038800	,158759	1,000	-,54145	,46385
		Esmalte	-1,252300*	,158759	,000	-1,75495	-,74965
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,283600	,158759	1,000	-,78625	,21905
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,285400	,158759	1,000	-,78805	,21725
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	,961900*	,158759	,000	,45925	1,46455
		Amaris (Voco) Dimanto	1,026500*	,158759	,000	,52385	1,52915
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	1,213500*	,158759	,000	,71085	1,71615
		Empress Direct (IV) Con fresas	1,252300*	,158759	,000	,74965	1,75495
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas		,968700*	,158759	,000	,46605	1,47135	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex		,966900*	,158759	,000	,46425	1,46955	
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,006800	,158759	1,000	-,50945	,49585	
	Amaris (Voco) Dimanto	,057800	,158759	1,000	-,44485	,56045	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,244800	,158759	1,000	-,25785	,74745	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,283600	,158759	1,000	-,21905	,78625	
	Esmalte	-,968700*	,158759	,000	-1,47135	-,46605	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,001800	,158759	1,000	-,50445	,50085	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,005000	,158759	1,000	-,50765	,49765	
	Amaris (Voco) Dimanto	,059600	,158759	1,000	-,44305	,56225	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,246600	,158759	1,000	-,25605	,74925	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,285400	,158759	1,000	-,21725	,78805	
	Esmalte	-,966900*	,158759	,000	-1,46955	-,46425	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,001800	,158759	1,000	-,50085	,50445	

Tabla 26. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Y Rc.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje y Rc	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,177200	,132911	1,000	-,24361	,59801
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,289600	,132911	0,695	-,13121	,71041
		Empress Direct (IV) Con fresas	,213600	,132911	1,000	-,20721	,63441
		Esmalte	-,453600	,132911	,024	-,87441	-,03279
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,166300	,132911	1,000	-,25451	,58711
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,212600	,132911	1,000	-,20821	,63341
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,177200	,132911	1,000	-,59801	,24361
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,112400	,132911	1,000	-,30841	,53321
		Empress Direct (IV) Con fresas	,036400	,132911	1,000	-,38441	,45721
		Esmalte	-,630800	,132911	,000	-,1,05161	-,20999
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,010900	,132911	1,000	-,43171	,40991
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,035400	,132911	1,000	-,38541	,45621
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,289600	,132911	0,695	-,71041	,13121
		Amaris (Voco) Dimanto	-,112400	,132911	1,000	-,53321	,30841
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,076000	,132911	1,000	-,49681	,34481
		Esmalte	-,743200	,132911	,000	-,1,16401	-,32239
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,123300	,132911	1,000	-,54411	,29751
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,077000	,132911	1,000	-,49781	,34381
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,213600	,132911	1,000	-,63441	,20721
		Amaris (Voco) Dimanto	-,036400	,132911	1,000	-,45721	,38441
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,076000	,132911	1,000	-,34481	,49681
		Esmalte	-,667200	,132911	,000	-,1,08801	-,24639
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,047300	,132911	1,000	-,46811	,37351
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,001000	,132911	1,000	-,42181	,41981
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	,453600	,132911	,024	,03279	,87441
		Amaris (Voco) Dimanto	,630800	,132911	,000	,20999	1,05161
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,743200	,132911	,000	,32239	1,16401
		Empress Direct (IV) Con fresas	,667200	,132911	,000	,24639	1,08801
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,619900	,132911	,000	,19909	1,04071
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,666200	,132911	,000	,24539	1,08701
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,166300	,132911	1,000	-,58711	,25451	
	Amaris (Voco) Dimanto	,010900	,132911	1,000	-,40991	,43171	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,123300	,132911	1,000	-,29751	,54411	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,047300	,132911	1,000	-,37351	,46811	
	Esmalte	-,619900	,132911	,000	-,1,04071	-,19909	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,046300	,132911	1,000	-,37451	,46711	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,212600	,132911	1,000	-,63341	,20821	
	Amaris (Voco) Dimanto	-,035400	,132911	1,000	-,45621	,38541	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,077000	,132911	1,000	-,34381	,49781	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,001000	,132911	1,000	-,41981	,42181	
	Esmalte	-,666200	,132911	,000	-,1,08701	-,24539	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,046300	,132911	1,000	-,46711	,37451	

Tabla 27. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Y Ra.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje y Ra	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,169700*	,017726	0,000	,11358	,22582
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,182900*	,017726	0,000	,12678	,23902
		Empress Direct (IV) Con fresas	,021900	,017726	1,000	-,03422	,07802
		Esmalte	,095000*	,017726	,000	,03888	,15112
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,033400	,017726	1,000	-,02272	,08952
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,170400*	,017726	0,000	,11428	,22652
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,169700*	,017726	0,000	-,22582	-,11358
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,013200	,017726	1,000	-,04292	,06932
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,147800*	,017726	0,000	-,20392	-,09168
		Esmalte	-,074700*	,017726	,002	-,13082	-,01858
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,136300*	,017726	0,000	-,19242	-,08018
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,000700	,017726	1,000	-,05542	,05682
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,182900*	,017726	0,000	-,23902	-,12678
		Amaris (Voco) Dimanto	-,013200	,017726	1,000	-,06932	,04292
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,161000*	,017726	0,000	-,21712	-,10488
		Esmalte	-,087900*	,017726	,000	-,14402	-,03178
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,149500*	,017726	,000	-,20562	-,09338
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,012500	,017726	1,000	-,06862	,04362
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,021900	,017726	1,000	-,07802	,03422
		Amaris (Voco) Dimanto	,147800*	,017726	0,000	,09168	,20392
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,161000*	,017726	0,000	,10488	,21712
		Esmalte	,073100*	,017726	,002	,01698	,12922
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,011500	,017726	1,000	-,04462	,06762
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,148500*	,017726	0,000	,09238	,20462
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	-,095000*	,017726	,000	-,15112	-,03888
		Amaris (Voco) Dimanto	,074700*	,017726	,002	,01858	,13082
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,087900*	,017726	,000	,03178	,14402
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,073100*	,017726	,002	-,12922	-,01698
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,061600*	,017726	,020	-,11772	-,00548
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,075400*	,017726	,001	,01928	,13152
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,033400	,017726	1,000	-,08952	,02272	
	Amaris (Voco) Dimanto	,136300*	,017726	0,000	,08018	,19242	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,149500*	,017726	,000	,09338	,20562	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,011500	,017726	1,000	-,06762	,04462	
	Esmalte	,061600*	,017726	,020	,00548	,11772	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,137000*	,017726	0,000	,08088	,19312	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,170400*	,017726	0,000	-,22652	-,11428	
	Amaris (Voco) Dimanto	-,000700	,017726	1,000	-,05682	,05542	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,012500	,017726	1,000	-,04362	,06862	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,148500*	,017726	0,000	-,20462	-,09238	
	Esmalte	-,075400*	,017726	,001	-,13152	-,01928	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,137000*	,017726	0,000	-,19312	-,08088	

Tabla 28. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Y Rku.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje y Rku	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	-11,427100	8,995251	1,000	-39,90728	17,05308
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-23,145600	8,995251	0,261	-51,62578	5,33458
		Empress Direct (IV) Con fresas	2,816200	8,995251	1,000	-25,66398	31,29638
		Esmalte	-23,2969	8,995251	,250	-51,77708	5,18328
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,589200	8,995251	1,000	-27,89098	29,06938
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-3,428900	8,995251	1,000	-31,90908	25,05128
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	11,427100	8,995251	1,000	-17,05308	39,90728
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-11,718500	8,995251	1,000	-40,19868	16,76168
		Empress Direct (IV) Con fresas	14,243300	8,995251	1,000	-14,23688	42,72348
		Esmalte	-11,8698	8,995251	1,000	-40,34998	16,61038
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	12,016300	8,995251	1,000	-16,46388	40,49648
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	7,998200	8,995251	1,000	-20,48198	36,47838
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	23,145600	8,995251	0,261	-5,33458	51,62578
		Amaris (Voco) Dimanto	11,718500	8,995251	1,000	-16,76168	40,19868
		Empress Direct (IV) Con fresas	25,961800	8,995251	0,112	-2,51838	54,44198
		Esmalte	-0,1513	8,995251	1,000	-28,63148	28,32888
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	23,734800	8,995251	,220	-4,74538	52,21498
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	19,716700	8,995251	0,674	-8,76348	48,19688
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-2,816200	8,995251	1,000	-31,29638	25,66398
		Amaris (Voco) Dimanto	-14,243300	8,995251	1,000	-42,72348	14,23688
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-25,961800	8,995251	0,112	-54,44198	2,51838
		Esmalte	-26,1131	8,995251	,107	-54,59328	2,36708
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-2,227000	8,995251	1,000	-30,70718	26,25318
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-6,245100	8,995251	1,000	-34,72528	22,23508
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	23,2969	8,995251	,250	-5,18328	51,77708
		Amaris (Voco) Dimanto	11,8698	8,995251	1,000	-16,61038	40,34998
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	0,1513	8,995251	1,000	-28,32888	28,63148
		Empress Direct (IV) Con fresas	26,1131	8,995251	,107	-2,36708	54,59328
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	23,8861	8,995251	,210	-4,59408	52,36628
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	19,868	8,995251	,648	-8,61218	48,34818
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-5,89200	8,995251	1,000	-29,06938	27,89098	
	Amaris (Voco) Dimanto	-12,016300	8,995251	1,000	-40,49648	16,46388	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-23,734800	8,995251	,220	-52,21498	4,74538	
	Empress Direct (IV) Con fresas	2,227000	8,995251	1,000	-26,25318	30,70718	
	Esmalte	-23,8861	8,995251	,210	-52,36628	4,59408	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-4,018100	8,995251	1,000	-32,49828	24,46208	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	3,428900	8,995251	1,000	-25,05128	31,90908	
	Amaris (Voco) Dimanto	-7,998200	8,995251	1,000	-36,47838	20,48198	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-19,716700	8,995251	0,674	-48,19688	8,76348	
	Empress Direct (IV) Con fresas	6,245100	8,995251	1,000	-22,23508	34,72528	
	Esmalte	-19,868	8,995251	,648	-48,34818	8,61218	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	4,018100	8,995251	1,000	-24,46208	32,49828	

Tabla 29. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Y Rz.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje y Rz	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	1,097300	,636725	1,000	-,91866	3,11326
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	1,232900	,636725	1,000	-,78306	3,24886
		Empress Direct (IV) Con fresas	1,285500	,636725	1,000	-,73046	3,30146
		Esmalte	-0,2601	,636725	1,000	-2,27606	1,75586
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	1,340300	,636725	0,825	-,67566	3,35626
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	1,329000	,636725	0,859	-,68696	3,34496
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-1,097300	,636725	1,000	-3,11326	,91866
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,135600	,636725	1,000	-1,88036	2,15156
		Empress Direct (IV) Con fresas	,188200	,636725	1,000	-1,82776	2,20416
		Esmalte	-1,3574	,636725	,775	-3,37336	,65856
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,243000	,636725	1,000	-1,77296	2,25896
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,231700	,636725	1,000	-1,78426	2,24766
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-1,232900	,636725	1,000	-3,24886	,78306
		Amaris (Voco) Dimanto	-,135600	,636725	1,000	-2,15156	1,88036
		Empress Direct (IV) Con fresas	,052600	,636725	1,000	-1,96336	2,06856
		Esmalte	-1,493	,636725	,466	-3,50896	,52296
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,107400	,636725	1,000	-1,90856	2,12336
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,096100	,636725	1,000	-1,91986	2,11206
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-1,285500	,636725	1,000	-3,30146	,73046
		Amaris (Voco) Dimanto	-,188200	,636725	1,000	-2,20416	1,82776
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,052600	,636725	1,000	-2,06856	1,96336
		Esmalte	-1,5456	,636725	,380	-3,56156	,47036
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,054800	,636725	1,000	-1,96116	2,07076
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,043500	,636725	1,000	-1,97246	2,05946
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	0,2601	,636725	1,000	-1,75586	2,27606
		Amaris (Voco) Dimanto	1,3574	,636725	,775	-,65856	3,37336
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	1,493	,636725	,466	-,52296	3,50896
		Empress Direct (IV) Con fresas	1,5456	,636725	,380	-,47036	3,56156
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	1,6004	,636725	,305	-,41556	3,61636
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	1,5891	,636725	,319	-,42686	3,60506
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-1,340300	,636725	0,825	-3,35626	,67566
		Amaris (Voco) Dimanto	-,243000	,636725	1,000	-2,25896	1,77296
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,107400	,636725	1,000	-2,12336	1,90856
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,054800	,636725	1,000	-2,07076	1,96116
		Esmalte	-1,6004	,636725	,305	-3,61636	,41556
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,011300	,636725	1,000	-2,02726	2,00466
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-1,329000	,636725	0,859	-3,34496	,68696
		Amaris (Voco) Dimanto	-,231700	,636725	1,000	-2,24766	1,78426
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,096100	,636725	1,000	-2,11206	1,91986
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,043500	,636725	1,000	-2,05946	1,97246
		Esmalte	-1,5891	,636725	,319	-3,60506	,42686
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,011300	,636725	1,000	-2,00466	2,02726

Tabla 30. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Y Rt.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje y Rt	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	1,484420	,643946	0,514	-,55440	3,52324
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	1,615000	,643946	0,309	-,42382	3,65382
		Empress Direct (IV) Con fresas	1,297000	,643946	1,000	-,74182	3,33582
		Esmalte	-0,3224	,643946	1,000	-2,36122	1,71642
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	1,324600	,643946	0,920	-,71422	3,36342
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	1,737700	,643946	0,188	-,30112	3,77652
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-1,484420	,643946	0,514	-3,52324	,55440
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,130580	,643946	1,000	-1,90824	2,16940
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,187420	,643946	1,000	-2,22624	1,85140
		Esmalte	-1,80682	,643946	,140	-3,84564	,23200
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,159820	,643946	1,000	-2,19864	1,87900
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,253280	,643946	1,000	-1,78554	2,29210
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-1,615000	,643946	0,309	-3,65382	,42382
		Amaris (Voco) Dimanto	-,130580	,643946	1,000	-2,16940	1,90824
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,318000	,643946	1,000	-2,35682	1,72082
		Esmalte	-1,9374	,643946	,079	-3,97622	,10142
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,290400	,643946	1,000	-2,32922	1,74842
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,122700	,643946	1,000	-1,91612	2,16152
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-1,297000	,643946	1,000	-3,33582	,74182
		Amaris (Voco) Dimanto	,187420	,643946	1,000	-1,85140	2,22624
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,318000	,643946	1,000	-1,72082	2,35682
		Esmalte	-1,6194	,643946	,304	-3,65822	,41942
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,027600	,643946	1,000	-2,01122	2,06642
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,440700	,643946	1,000	-1,59812	2,47952
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	0,3224	,643946	1,000	-1,71642	2,36122
		Amaris (Voco) Dimanto	1,80682	,643946	,140	-,23200	3,84564
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	1,9374	,643946	,079	-,10142	3,97622
		Empress Direct (IV) Con fresas	1,6194	,643946	,304	-,41942	3,65822
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas		1,647	,643946	,272	-,39182	3,68582	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex		2,06010	,643946	,045	,02128	4,09892	
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-1,324600	,643946	0,920	-3,36342	,71422	
	Amaris (Voco) Dimanto	,159820	,643946	1,000	-1,87900	2,19864	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,290400	,643946	1,000	-1,74842	2,32922	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,027600	,643946	1,000	-2,06642	2,01122	
	Esmalte	-1,647	,643946	,272	-3,68582	,39182	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,413100	,643946	1,000	-1,62572	2,45192	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-1,737700	,643946	0,188	-3,77652	,30112	
	Amaris (Voco) Dimanto	-,253280	,643946	1,000	-2,29210	1,78554	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,122700	,643946	1,000	-2,16152	1,91612	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,440700	,643946	1,000	-2,47952	1,59812	
	Esmalte	-2,06010	,643946	,045	-4,09892	-,02128	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,413100	,643946	1,000	-2,45192	1,62572	

Tabla 31. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Z Rc.

Variable dependiente		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza		
					Limite inferior	Limite superior	
Eje z Rc	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,045800	,126658	1,000	-,35522	,44682
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,206200	,126658	1,000	-,19482	,60722
		Empress Direct (IV) Con fresas	,074200	,126658	1,000	-,32682	,47522
		Esmalte	-,839400	,126658	,000	-1,24042	-,43838
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,039600	,126658	1,000	-,44062	,36142
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,043900	,126658	1,000	-,35712	,44492
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,045800	,126658	1,000	-,44682	,35522
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,160400	,126658	1,000	-,24062	,56142
		Empress Direct (IV) Con fresas	,028400	,126658	1,000	-,37262	,42942
		Esmalte	-,885200	,126658	,000	-1,28622	-,48418
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,085400	,126658	1,000	-,48642	,31562
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,001900	,126658	1,000	-,40292	,39912
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,206200	,126658	1,000	-,60722	,19482
		Amaris (Voco) Dimanto	-,160400	,126658	1,000	-,56142	,24062
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,132000	,126658	1,000	-,53302	,26902
		Esmalte	-1,045600	,126658	,000	-1,44662	-,64458
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,245800	,126658	1,000	-,64682	,15522
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,162300	,126658	1,000	-,56332	,23872
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,074200	,126658	1,000	-,47522	,32682
		Amaris (Voco) Dimanto	-,028400	,126658	1,000	-,42942	,37262
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,132000	,126658	1,000	-,26902	,53302
		Esmalte	-,913600	,126658	,000	-1,31462	-,51258
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,113800	,126658	1,000	-,51482	,28722
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,030300	,126658	1,000	-,43132	,37072
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	,839400	,126658	,000	,43838	1,24042
		Amaris (Voco) Dimanto	,885200	,126658	,000	,48418	1,28622
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	1,045600	,126658	,000	,64458	1,44662
		Empress Direct (IV) Con fresas	,913600	,126658	,000	,51258	1,31462
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas		,799800	,126658	,000	,39878	1,20082	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex		,883300	,126658	,000	,48228	1,28432	
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	,039600	,126658	1,000	-,36142	,44062	
	Amaris (Voco) Dimanto	,085400	,126658	1,000	-,31562	,48642	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,245800	,126658	1,000	-,15522	,64682	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,113800	,126658	1,000	-,28722	,51482	
	Esmalte	-,799800	,126658	,000	-1,20082	-,39878	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,083500	,126658	1,000	-,31752	,48452	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,043900	,126658	1,000	-,44492	,35712	
	Amaris (Voco) Dimanto	,001900	,126658	1,000	-,39912	,40292	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,162300	,126658	1,000	-,23872	,56332	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,030300	,126658	1,000	-,37072	,43132	
	Esmalte	-,883300	,126658	,000	-1,28432	-,48228	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,083500	,126658	1,000	-,48452	,31752	

Tabla 32. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Z Ra.

Variable dependiente		Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza		
					Limite inferior	Limite superior	
Eje z Ra	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,156500	,009399	0,000	,12674	,18626
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,167500	,009399	0,000	,13774	,19726
		Empress Direct (IV) Con fresas	,005500	,009399	1,000	-,02426	,03526
		Esmalte	,062000	,009399	,000	,03224	,09176
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,003500	,009399	1,000	-,02626	,03326
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,151000	,009399	0,000	,12124	,18076
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,156500	,009399	0,000	-,18626	-,12674
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,011000	,009399	1,000	-,01876	,04076
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,151000	,009399	0,000	-,18076	-,12124
		Esmalte	-,094500	,009399	,000	-,12426	-,06474
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,153000	,009399	0,000	-,18276	-,12324
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,005500	,009399	1,000	-,03526	,02426
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,167500	,009399	0,000	-,19726	-,13774
		Amaris (Voco) Dimanto	-,011000	,009399	1,000	-,04076	,01876
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,162000	,009399	0,000	-,19176	-,13224
		Esmalte	-,105500	,009399	,000	-,13526	-,07574
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,164000	,009399	,000	-,19376	-,13424
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-,016500	,009399	1,000	-,04626	,01326
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,005500	,009399	1,000	-,03526	,02426
		Amaris (Voco) Dimanto	,151000	,009399	0,000	,12124	,18076
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,162000	,009399	0,000	,13224	,19176
		Esmalte	,056500	,009399	,000	,02674	,08626
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,002000	,009399	1,000	-,03176	,02776
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,145500	,009399	0,000	,11574	,17526
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	-,062000	,009399	,000	-,09176	-,03224
		Amaris (Voco) Dimanto	,094500	,009399	,000	,06474	,12426
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,105500	,009399	,000	,07574	,13526
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,056500	,009399	,000	-,08626	-,02674
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas		-,058500	,009399	,000	-,08826	-,02874	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex		,089000	,009399	,000	,05924	,11876	
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,003500	,009399	1,000	-,03326	,02626	
	Amaris (Voco) Dimanto	,153000	,009399	0,000	,12324	,18276	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,164000	,009399	,000	,13424	,19376	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,002000	,009399	1,000	-,02776	,03176	
	Esmalte	,058500	,009399	,000	,02874	,08826	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,147500	,009399	0,000	,11774	,17726	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,151000	,009399	0,000	-,18076	-,12124	
	Amaris (Voco) Dimanto	,005500	,009399	1,000	-,02426	,03526	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,016500	,009399	1,000	-,01326	,04626	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,145500	,009399	0,000	-,17526	-,11574	
	Esmalte	-,089000	,009399	,000	-,11876	-,05924	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,147500	,009399	0,000	-,17726	-,11774	

Tabla 33. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Z Rku.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje z Rku	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	-12,342200	13,436781	1,000	-54,88487	30,20047
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-26,820100	13,436781	1,000	-69,36277	15,72257
		Empress Direct (IV) Con fresas	1,922500	13,436781	1,000	-40,62017	44,46517
		Esmalte	-53,34430	13,436781	,004	-95,88697	-10,80163
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	1,993700	13,436781	1,000	-40,54897	44,53637
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-5,802400	13,436781	1,000	-48,34507	36,74027
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	12,342200	13,436781	1,000	-30,20047	54,88487
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-14,477900	13,436781	1,000	-57,02057	28,06477
		Empress Direct (IV) Con fresas	14,264700	13,436781	1,000	-28,27797	56,80737
		Esmalte	-41,0021	13,436781	,070	-83,54477	1,54057
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	14,335900	13,436781	1,000	-28,20677	56,87857
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	6,539800	13,436781	1,000	-36,00287	49,08247
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	26,820100	13,436781	1,000	-15,72257	69,36277
		Amaris (Voco) Dimanto	14,477900	13,436781	1,000	-28,06477	57,02057
		Empress Direct (IV) Con fresas	28,742600	13,436781	0,763	-13,80007	71,28527
		Esmalte	-26,5242	13,436781	1,000	-69,06687	16,01847
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	28,813800	13,436781	,753	-13,72887	71,35647
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	21,017700	13,436781	1,000	-21,52497	63,56037
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-1,922500	13,436781	1,000	-44,46517	40,62017
		Amaris (Voco) Dimanto	-14,264700	13,436781	1,000	-56,80737	28,27797
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-28,742600	13,436781	0,763	-71,28527	13,80007
		Esmalte	-55,26680	13,436781	,002	-97,80947	-12,72413
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,071200	13,436781	1,000	-42,47147	42,61387
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-7,724900	13,436781	1,000	-50,26757	34,81777
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	53,34430	13,436781	,004	10,80163	95,88697
		Amaris (Voco) Dimanto	41,0021	13,436781	,070	-1,54057	83,54477
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	26,5242	13,436781	1,000	-16,01847	69,06687
		Empress Direct (IV) Con fresas	55,26680	13,436781	,002	12,72413	97,80947
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	55,33800	13,436781	,002	12,79533	97,88067
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	47,54190	13,436781	,016	4,99923	90,08457
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-1,993700	13,436781	1,000	-44,53637	40,54897	
	Amaris (Voco) Dimanto	-14,335900	13,436781	1,000	-56,87857	28,20677	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-28,813800	13,436781	,753	-71,35647	13,72887	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,071200	13,436781	1,000	-42,61387	42,47147	
	Esmalte	-55,33800	13,436781	,002	-97,88067	-12,79533	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	-7,796100	13,436781	1,000	-50,33877	34,74657	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	5,802400	13,436781	1,000	-36,74027	48,34507	
	Amaris (Voco) Dimanto	-6,539800	13,436781	1,000	-49,08247	36,00287	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-21,017700	13,436781	1,000	-63,56037	21,52497	
	Empress Direct (IV) Con fresas	7,724900	13,436781	1,000	-34,81777	50,26757	
	Esmalte	-47,54190	13,436781	,016	-90,08457	-4,99923	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	7,796100	13,436781	1,000	-34,74657	50,33877	

Tabla 34. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Z Rz.

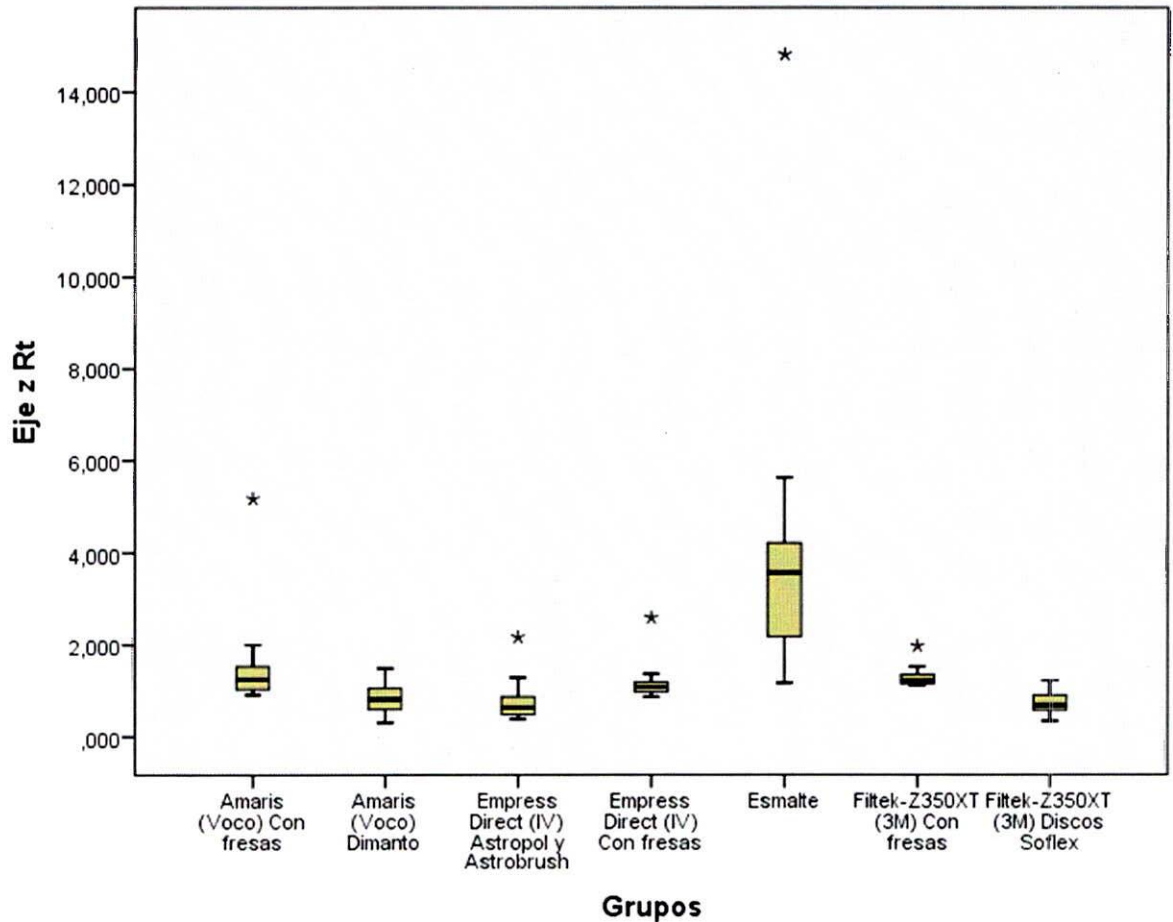
Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Limite inferior	Limite superior
Eje z Rz	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,508500	,725607	1,000	-1,78887	2,80587
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,499300	,725607	1,000	-1,79807	2,79667
		Empress Direct (IV) Con fresas	,514500	,725607	1,000	-1,78287	2,81187
		Esmalte	-2,554400 [†]	,725607	,017	-4,85177	-,25703
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,347900	,725607	1,000	-1,94947	2,64527
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,522100	,725607	1,000	-1,77527	2,81947
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,508500	,725607	1,000	-2,80587	1,78887
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,009200	,725607	1,000	-2,30657	2,28817
		Empress Direct (IV) Con fresas	,006000	,725607	1,000	-2,29137	2,30337
		Esmalte	-3,062900 [†]	,725607	,002	-5,36027	-,76553
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,160600	,725607	1,000	-2,45797	2,13677
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,013600	,725607	1,000	-2,28377	2,31097
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,499300	,725607	1,000	-2,79667	1,79807
		Amaris (Voco) Dimanto	,009200	,725607	1,000	-2,28817	2,30657
		Empress Direct (IV) Con fresas	,015200	,725607	1,000	-2,28217	2,31257
		Esmalte	-3,053700 [†]	,725607	,002	-5,35107	-,75633
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,151400	,725607	1,000	-2,44877	2,14597
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,022800	,725607	1,000	-2,27457	2,32017
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,514500	,725607	1,000	-2,81187	1,78287
		Amaris (Voco) Dimanto	-,006000	,725607	1,000	-2,30337	2,29137
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,015200	,725607	1,000	-2,31257	2,28217
		Esmalte	-3,068900 [†]	,725607	,002	-5,36627	-,77153
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,166600	,725607	1,000	-2,46397	2,13077
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,007600	,725607	1,000	-2,28977	2,30497
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	2,554400 [†]	,725607	,017	,25703	4,85177
		Amaris (Voco) Dimanto	3,062900 [†]	,725607	,002	,76553	5,36027
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	3,053700 [†]	,725607	,002	,75633	5,35107
		Empress Direct (IV) Con fresas	3,068900 [†]	,725607	,002	,77153	5,36627
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	2,902300 [†]	,725607	,004	,60493	5,19967
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	3,076500 [†]	,725607	,002	,77913	5,37387
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,347900	,725607	1,000	-2,64527	1,94947	
	Amaris (Voco) Dimanto	,160600	,725607	1,000	-2,13677	2,45797	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,151400	,725607	1,000	-2,14597	2,44877	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,166600	,725607	1,000	-2,13077	2,46397	
	Esmalte	-2,902300 [†]	,725607	,004	-5,19967	-,60493	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,174200	,725607	1,000	-2,12317	2,47157	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,522100	,725607	1,000	-2,81947	1,77527	
	Amaris (Voco) Dimanto	-,013600	,725607	1,000	-2,31097	2,28377	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,022800	,725607	1,000	-2,32017	2,27457	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,007600	,725607	1,000	-2,30497	2,28977	
	Esmalte	-3,076500 [†]	,725607	,002	-5,37387	-,77913	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,174200	,725607	1,000	-2,47157	2,12317	

Tabla 35. Comparación de los protocolos iniciales y sistemas de pulido. Eje Z Rt.

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Eje z Rt	Amaris (Voco) Con fresas	Amaris (Voco) Dimanto	,817600	,709410	1,000	-1,42849	3,06369
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,834800	,709410	1,000	-1,41129	3,08089
		Empress Direct (IV) Con fresas	,437000	,709410	1,000	-1,80909	2,68309
		Esmalte	-2,710700 [*]	,709410	,006	-4,95679	-,46461
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	,340900	,709410	1,000	-1,90519	2,58699
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,922300	,709410	1,000	-1,32379	3,16839
	Amaris (Voco) Dimanto	Amaris (Voco) Con fresas	-,817600	,709410	1,000	-3,06369	1,42849
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,017200	,709410	1,000	-2,22889	2,26329
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,380600	,709410	1,000	-2,62669	1,86549
		Esmalte	-3,528300 [*]	,709410	,000	-5,77439	-1,28221
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,476700	,709410	1,000	-2,72279	1,76939
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,104700	,709410	1,000	-2,14139	2,35079
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	Amaris (Voco) Con fresas	-,834800	,709410	1,000	-3,08089	1,41129
		Amaris (Voco) Dimanto	-,017200	,709410	1,000	-2,26329	2,22889
		Empress Direct (IV) Con fresas	-,397800	,709410	1,000	-2,64389	1,84829
		Esmalte	-3,545500 [*]	,709410	,000	-5,79159	-1,29941
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,493900	,709410	1,000	-2,73999	1,75219
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,087500	,709410	1,000	-2,15859	2,33359
	Empress Direct (IV) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,437000	,709410	1,000	-2,68309	1,80909
		Amaris (Voco) Dimanto	,380600	,709410	1,000	-1,86549	2,62669
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,397800	,709410	1,000	-1,84829	2,64389
		Esmalte	-3,147700 [*]	,709410	,001	-5,39379	-,90161
		Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,096100	,709410	1,000	-2,34219	2,14999
		Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,485300	,709410	1,000	-1,76079	2,73139
	Esmalte	Amaris (Voco) Con fresas	2,710700 [*]	,709410	,006	,46461	4,95679
		Amaris (Voco) Dimanto	3,528300 [*]	,709410	,000	1,28221	5,77439
		Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	3,545500 [*]	,709410	,000	1,29941	5,79159
		Empress Direct (IV) Con fresas	3,147700 [*]	,709410	,001	,90161	5,39379
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas		3,051600 [*]	,709410	,001	,80551	5,29769	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex		3,633000 [*]	,709410	,000	1,38691	5,87909	
Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	Amaris (Voco) Con fresas	-,340900	,709410	1,000	-2,58699	1,90519	
	Amaris (Voco) Dimanto	,476700	,709410	1,000	-1,76939	2,72279	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	,493900	,709410	1,000	-1,75219	2,73999	
	Empress Direct (IV) Con fresas	,096100	,709410	1,000	-2,14999	2,34219	
	Esmalte	-3,051600 [*]	,709410	,001	-5,29769	-,80551	
	Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	,581400	,709410	1,000	-1,66469	2,82749	
Filtek-Z350XT (3M) Discos Soflex	Amaris (Voco) Con fresas	-,922300	,709410	1,000	-3,16839	1,32379	
	Amaris (Voco) Dimanto	-,104700	,709410	1,000	-2,35079	2,14139	
	Empress Direct (IV) Astropol y Astrobrush	-,087500	,709410	1,000	-2,33359	2,15859	
	Empress Direct (IV) Con fresas	-,485300	,709410	1,000	-2,73139	1,76079	
	Esmalte	-3,633000 [*]	,709410	,000	-5,87909	-1,38691	
	Filtek-Z350XT (3M) Con fresas	-,581400	,709410	1,000	-2,82749	1,66469	

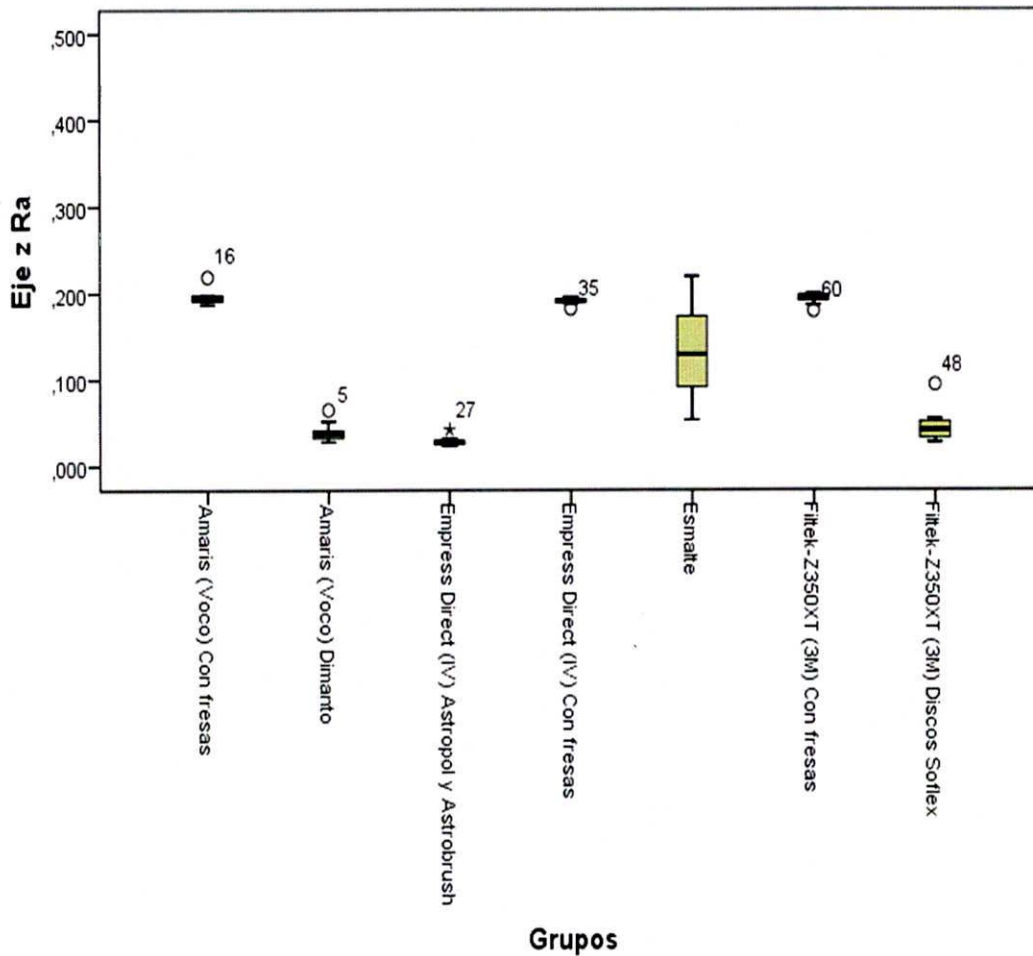
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Figura 22. Comparación de valores Rt de la rugosidad superficial de 3 sistemas de resina.



Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje Z con la variable de rugosidad superficial Rt, no se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, pero si diferencias con respecto al grupo control.

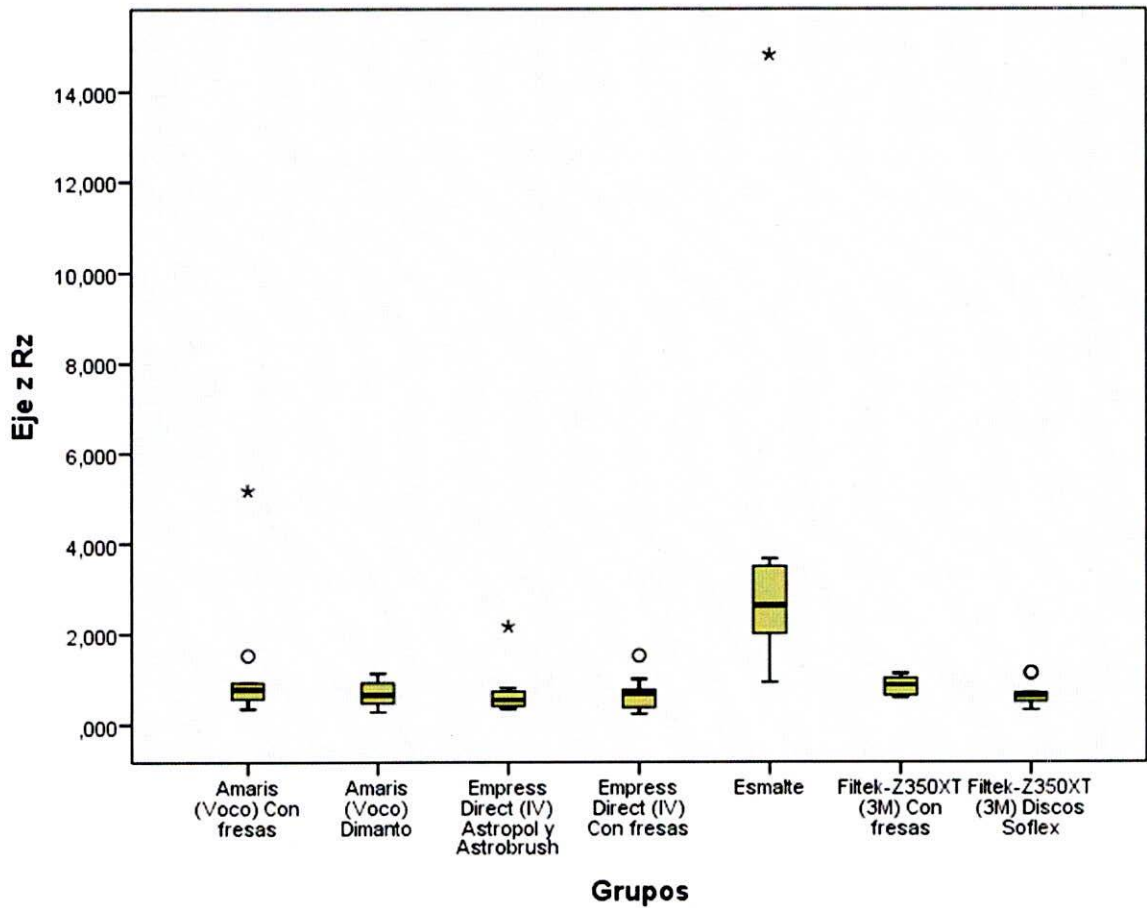
Figura 23. Comparación de valores Ra de la rugosidad superficial de 3 sistemas de resina.



Cuando se analizan los grupos de pulido inicial con fresas, sistema de pulido propio de cada casa comercial en comparación al grupo control, en el eje X con la variable de rugosidad superficial R_c , se observan diferencias estadísticamente entre los grupos de resina con pulido inicial o sistema de pulido, mencionando que una superficie con pulido inicial con fresas se observa más rugosa en comparación

a una con el sistema de pulido proporcionado por el fabricante, además el no pasar un sistema de pulido hace que la superficie sea más rugosa que el grupo control.

Figura 24. Comparación de valores Rz de la rugosidad superficial de 3 sistemas de resina.



4. DISCUSIÓN

La perfilometría en tres dimensiones está basada en el escaneo sobre una luz blanca, la cual se divide para producir zonas claras y oscuras. Ambas se traducen en la generación de imágenes por cámara de la superficie rugosa de un elemento, para el procesamiento del mismo por computador, transformando la frecuencia dominante de forma cuantitativa sin tener un contacto físico sobre la muestra¹⁹.

Posteriormente que el perfil está realizado, se hace un análisis por computador de cada pixel por cada valor de altura y los resultados son calculados basados en una ecuación para cada parámetro de rugosidad superficial.

Los resultados de la presente investigación cuando se emplea el sistema confocal se observan variaciones claras con respecto al protocolo de pulido inicial con fresas, el cual está de acuerdo a los resultados del estudio de Cehreli en el 2008, el cual emplea fresas para el pulido y un sistema de pulido y acabado como son los discos Soft-lex, los cuales mejoran la rugosidad superficial de la resina ($P < 0.05$), que a su vez coinciden con los resultados de la presente investigación.

Joint en el 2000 y Jaarda en 1993 comprendieron el tamaño de la partícula de la matriz propia de la resina compuesta, la cual es usada para dar la característica restaurativas del material, por lo cual el protocolo de pulido y acabado esta directamente influenciado por el tipo de material de relleno, forma y contenido,

como en el presente estudio, encontrando que las resinas tienen el pulido final directamente relacionado por el tamaño de la partícula.

Para desarrollar una superficie pulida, para reducir el acumulo de placa bacteriana, inflamación gingival para mejorar los efectos estéticos y longevidad de la restauración se recomienda el uso del sistema de pulido proporcionado por la casa comercial para la obtención de efectos adecuados como en el estudio de Bittencourt en el 2011, en donde encontró que la modificación del sistema de pulido produce alteración sobre la superficie de la resina y en el presente estudio en donde se emplearon los sistemas de pulido de cada casa comercial, se obtuvieron valores de rugosidad menores en comparación al esmalte dental. ($P < 0.05$)

Un estudio similar al presente de Marghalani en el 2010 emplearon diferentes tipos de resinas compuestas con diferentes sistemas de pulido (Astropol, Discos Sof-lex, Enhance) para ver por medio de la microscopia electrónica de barrido los cambios de la superficie y encontraron que la modificación del sistema de pulido produce efectos significativos sobre la resina ($P < 0.05$), lo cual en el presente estudio se refuerza con un protocolo previo con fresas para posteriormente la aplicación del sistema de pulido para la obtención de una superficie menos rugosa.

El promedio de rugosidad superficial (Ra) mostró valores de 0.024 para Filtek P90 y 0.095 para P60, lo cual para el presente estudio es de valores menores a los

anteriormente mencionados cuando finalmente se aplica un sistema de pulido, además Marghalani menciona que valores iguales o mayores de 0.2 micras permite la acumulación de placa bacteriana y esto a su vez se relaciona al tamaño de la partícula de resina.

No sólo el tamaño de la partícula es importante sino también los componentes propios de las resinas como analiza Ryba en el 2002 encontrando que la existencia de UDMA y el alto peso molecular del Bis-EMA resulta en una superficie más lisa y suave.

Un estudio de Huan Lu en el 2003 investigó el efecto del pulido final de las resinas compuestas por medio de la microscopia electrónica de barrido, encontrando resultados similares a los de Marghalani y los del presente estudio, donde la modificación del sistema de pulido altera la superficie de la resina compuesta

5. RECOMENDACIONES

- 8.** Utilizar el sistema de pulido recomendado por la casa comercial del sistema de resinas para obtener valores de rugosidad superficial más bajos.
- 9.** Realizar en futuras investigaciones simulaciones de condiciones clínicas del desempeño a 5 y 10 años por medio de termociclado para ver los cambios en la rugosidad.

6. CONCLUSIONES

- 10.** Todos los sistemas de resinas del presente estudio son recomendados para la aplicación clínica dado que los valores de rugosidad superficial (Ra) son inferiores a los valores del grupo control (esmalte).
- 11.** Se debe utilizar posterior al pulido con fresas, el sistema de pulido para lograr valores de rugosidad superficial (Ra) más bajos y así evitar la colonización bacteriana y mejorar los efectos estéticos.
- 12.** Se observó mayor alteración en el pulido inicial con fresas en todos los grupos en comparación al grupo control.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

13. Ferracane J. Resin composite state of art. 2011. 27(1):29-38.
14. Abramovich A, Histología y embriología dentaria. 2ªedición. Buenos Aires: Panamericana; 1999.p.118-152.
15. The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005 Jul;94(1):10-92.
16. Fonseca G. Esmalte dentario. [Online] 2007 nov 24. [Citado] 2012 nov 12. Disponible en: URL: <http://es.scribd.com/doc/517866/ESMALTE-DENTAL>
17. Hirata R. Tips claves en odontología estética. 1ªedición. Curitiba: Panamericana; 2011. p. 144, 169.
18. Guzmán HJ. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 4ªedición. Bogotá: ECOE Ediciones; 2007.p.23, 227-249.
19. Guzmán A. Guía Biomateriales. 1ªedición. Bogotá; 2004.p.179-216.
20. Veiga de Melo Marco Aurélio. Effects of different surface treatments and accelerated artificial aging on the bond strength of composite resin repairs. Braz Oral Res. 2011 Nov-Dec; 25(6):485-91.
21. Schmitt L. Effect of finishing and polishing techniques on the surface roughness of a nanoparticle composite resin. Braz J Oral Sci. 10(2):105-108
22. Setcos JC. Surface finish produced on resin composites by new polishing systems. Quintessence Int. 1999 Mar; 30(3):169-73.

23. Bashetty K. The effect of one-step and multi-step polishing systems on surface texture of two different resin composites. *J Conserv Dent.* 2010 Jan; 13(1):34-8.
24. Lu H. Effect of polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(5):297-303.
25. A.U.J.Yap. The effect of polishing systems on microleakage of tooth-coloured restoratives. Part 2: Composite and polyacid-modified composite resins. *J Oral Rehabil.* 2000 Mar; 27(3):205-10.
26. A.U.J.Yap. The effect of polishing systems on microleakage of tooth-coloured restoratives. Part 1: Conventional and resin-modified glass-ionomer cements. *J Oral Rehabil.* 2000 Feb; 27(2):117-23.
27. Buhler A. Surface Roughness of Packable Composite Resins Polished with Various Systems. *J Esthet Restor Dent.* 2004; 16(1):42-7.
28. Schmitt VL. Effect of the Polishing Procedures on Color Stability and Surface Roughness of Composite Resins. *ISRN Dent.* 2011; 2011:617672.
29. Keico G. The influence of mouthrinses and simulated toothbrushing on the surface roughness of a nanofilled composite resin. *Braz Oral Res.* 2012 May-Jun; 26(3):209-14.
30. Senawongse P. Surface Roughness of Nanofill and Nanohybrid Resin Composites after Polishing and Brushing. *J Esthet Restor Dent.* 2007; 19(5):265-73.

31. Rinastiti M. Effects of surface conditioning on repair bond strengths of non-aged and aged microhybrid, nanohybrid, and nanofilled composite resins. *Clin Oral Investig.* 2011 Oct; 15(5):625-33.
32. Hilgenberg P. Physical-chemical characteristics of whitening toothpaste and evaluation of its effects on enamel roughness. *Braz Oral Res.* 2011 Jul-Aug; 25(4):288-94.
33. Maja Paic. Effects of microabrasion on substance loss, surface roughness, and colorimetric changes on enamel in vitro. *Quintessence Int* 2008; 39:517–522.
34. Mathias J. A comparison of surface roughness after micro abrasion of enamel with and without using CPP-ACP: An in vitro study. *J Conserv Dent*, Jan-Mar 2009, Vol 12, Issue 1.
35. Cehreli ZC, Lakshmiopathy S, Yazic R. Effect of different splint removal techniques on the surface roughness of human enamel: a three-dimensional optical profilometry analysis. *Dent Traumatol.* 2008 Apr;24(2):177-82.
36. Umut A. Effects of air polishing powders on the surface roughness of composite resins. *J Dent Sci* 2010;5(3):136–143.
37. Ferracane J. The Effect of Different Polishing Systems on Surface Roughness and Gloss of Various Resin Composites. *J EsthetRestor Dent.* 2007;19(4):214-24.

38. Bittencourt S. Surface Roughness and Staining Susceptibility of Composite Resins after Finishing and Polishing. *J EsthetRestor Dent.* 2011;23(1):34-43.
39. Marghalani HY. Effect of Finishing/Polishing Systems on the Surface Roughness of Novel Posterior Composites. *J EsthetRestorDent.* 2010 Apr; 22(2):127-38.
40. Antonson SA. Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent.* 2011 Jul;39Suppl 1:e9-17.
41. Kameyama A. Influence of Finishing/Polishing Procedures on the Surface Texture of Two Resin Composites. *Open Dent J.* 2008; 2:56-60.
42. Hosoya Y. Effects of specular component and polishing on color of resin composites. *J Oral Sci.* 2010 Dec; 52(4):599-607.
43. Willems G, Lambrechts P. The Surface Roughness of Enamel-to-Enamel Contact Areas Compared with the Intrinsic Roughness of Dental Resin Composites. *J Dent Res.* 1991 Sep; 70(9):1299-305.
44. Bala O, Uçtaşlı MB, Güllü A. Surface roughness of flowable and packable composite resin materials after finishing with abrasive discs. *J Oral Rehabil.* 2004 Dec; 31(12):1197-202.
45. Grágeda M. Aplicaciones de microscopía electrónica de barrido (SEM) y análisis de fractura de una aleación de Cu – 10 al. Disponible en: URL: cabierta.uchile.cl/revista/28/articulos/pdf/edu3.pdf

46. Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido. Universidad Nacional de Colombia. Edificio de Geociencias - Manuel Ancízar (224) Lab. 115. Bogotá. Colombia.
47. Botta AC. Influence of topical acidulated phosphate fluoride on surface roughness of human enamel and different restorative materials. *Rev. odontocienc.* 2010; 25(1):83-87.
48. Mathias J. A comparison of surface roughness after micro abrasion of enamel with and without using CPP-ACP: An in vitro study. *J Conserv Dent*, Jan-Mar 2009, Vol 12, Issue 1.
49. Agarwal S. Effect of different beverages consumed in northern india on the micro-hardness and surface roughness of micro hybrid composites resins. *Guident.* 2011, Vol. 5 Issue 1, p90-93.
50. Mendonça LC. Permeability, roughness and topography of enamel after bleaching: tracking channels of penetration with silver nitrate. *Braz J Oral Sci.* 2011 January - March ;10(1):1-6
51. Sum Yin. Effect of Whitening Toothpastes on Surface Roughness of Composite Resins. *Malaysian Dental Journal* (2009) 30(1) 43-48.
52. Ferraz JM. Effect of different finishing times on surface roughness and maintenance of polish in nanoparticle and microhybrid composite resins. *Eur J Esthet Dent.* 2010 autumn; 5(3):288-98.

53. Yılmaz K. Profilometer evaluation of the effect of various polishing methods on the surface roughness in dental ceramics of different structures subjected to repeated firings. *Quintessence Int.* 2010 Jul-Aug; 41(7):e125-31.
54. Ratto R. Effects of 6 Months of Aging in Water on Hardness and Surface Roughness of Two Microhybrid Dental Composites. *J Prosthodont.* 2008 Jun; 17(4):323-6.
55. Brauchli LM. Roughness of enamel surfaces after different bonding and bonding procedures. An in vitro study. *J OrofacOrthop.* 2011 Mar;72(1):61-7.
56. Valadares L. The Effect of Brushing on Surface Roughness of Denture Lining Materials. *J Prosthodont.* 2007 May-Jun; 16(3):179-84.
57. Ferreira Rde S. Direct posterior resin composite restorations: Considerations on finishing/polishing. *Clinical procedures. Quintessence int* 2004, 35:359-366.
58. Garzón H. Estudio Piloto de Microfiltración In Vitro de Dos Materiales Selladores Para Blanqueamiento en Dientes No Vitales. *Revista Estomatología* 2006; 14(1):22-26.
59. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Materiales odontológicos: Ensayo de la adhesión a la estructura dental. Bogotá: Icontec 4882; 2000.
60. International Organization of Standardization. Dental materials: Testing of adhesion to tooth structure. ISO/TS 11405: 2003.

8. ANEXOS Microscopía electronica de barrido *Esmalte dental*

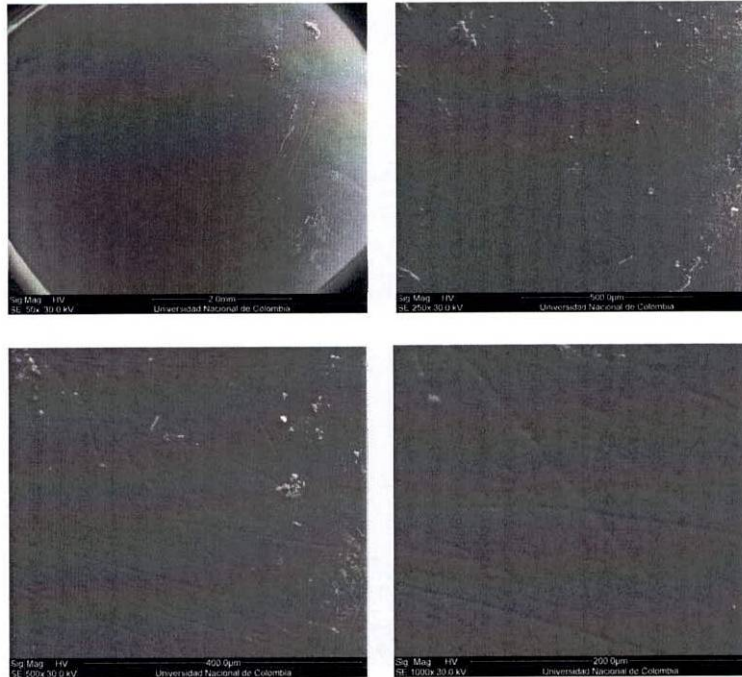


Figura 25. Esmalte dental. Muestra 1. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

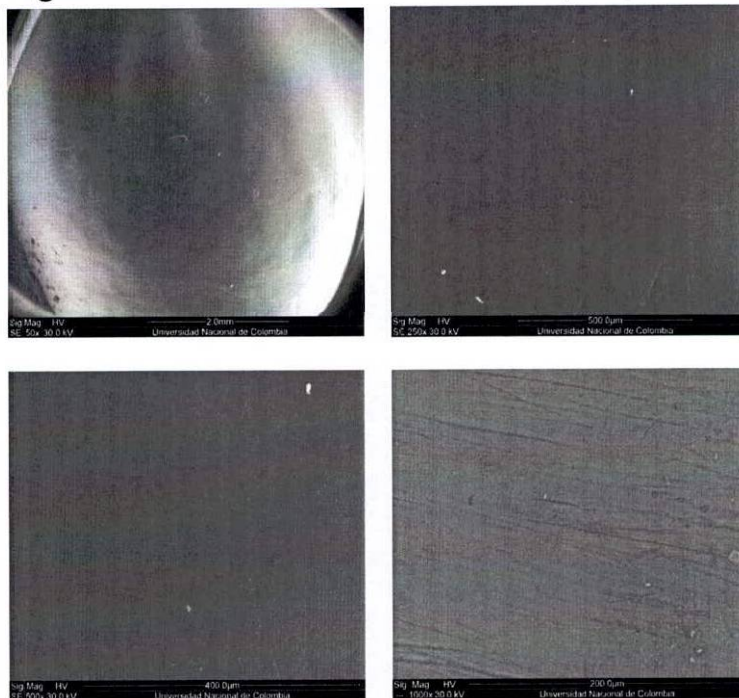


Figura 26. Esmalte dental. Muestra 2. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

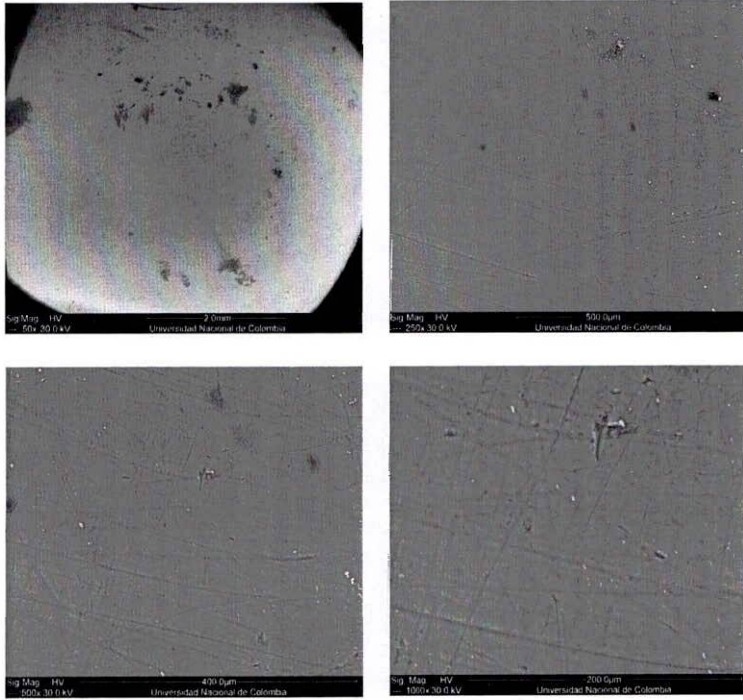


Figura 27. Esmalte dental. Muestra 3. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

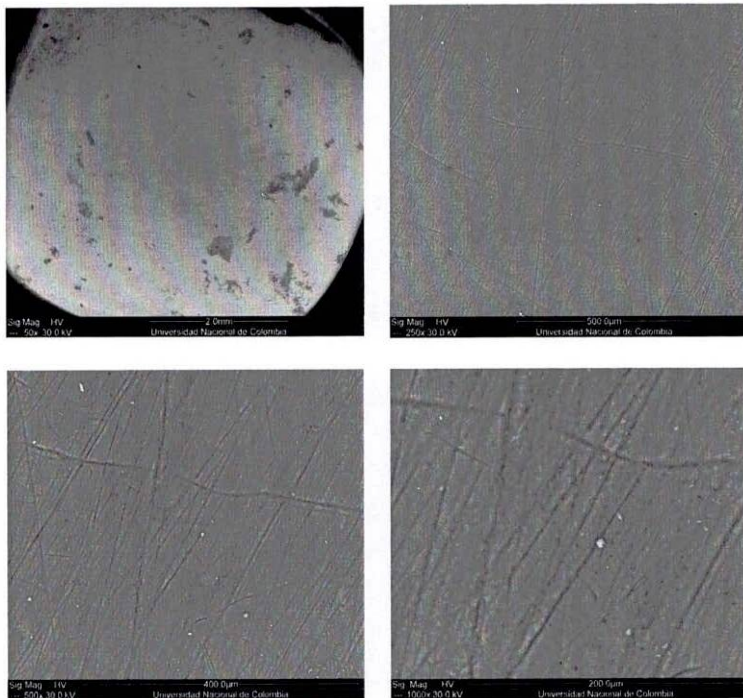


Figura 28. Esmalte dental. Muestra 4. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

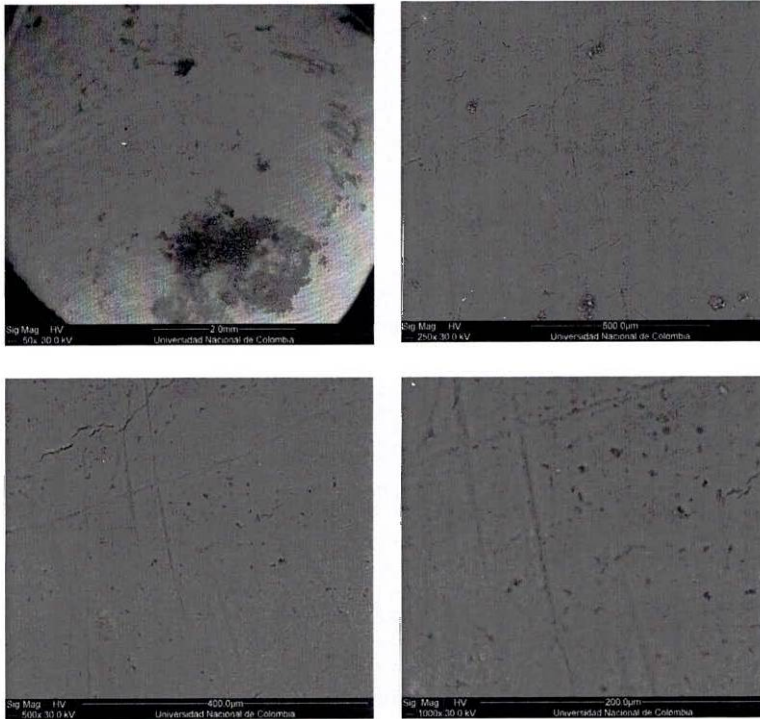


Figura 29. Esmalte dental. Muestra 5. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

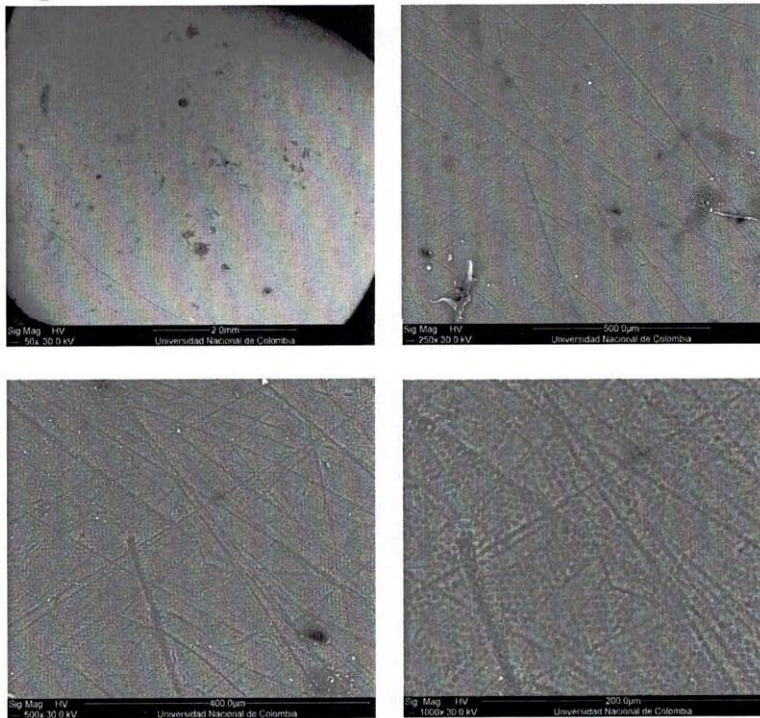


Figura 30. Esmalte dental. Muestra 6. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

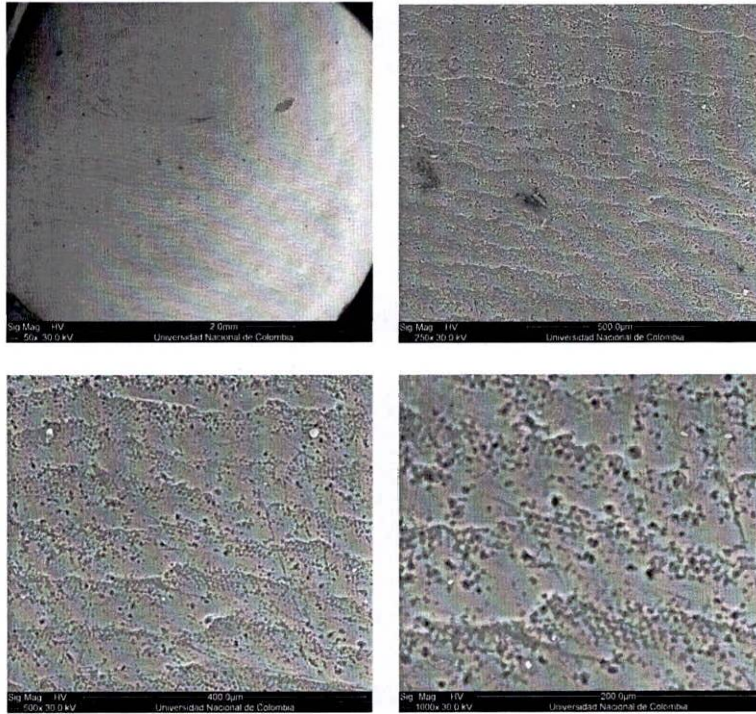


Figura 31. Esmalte dental. Muestra 7. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

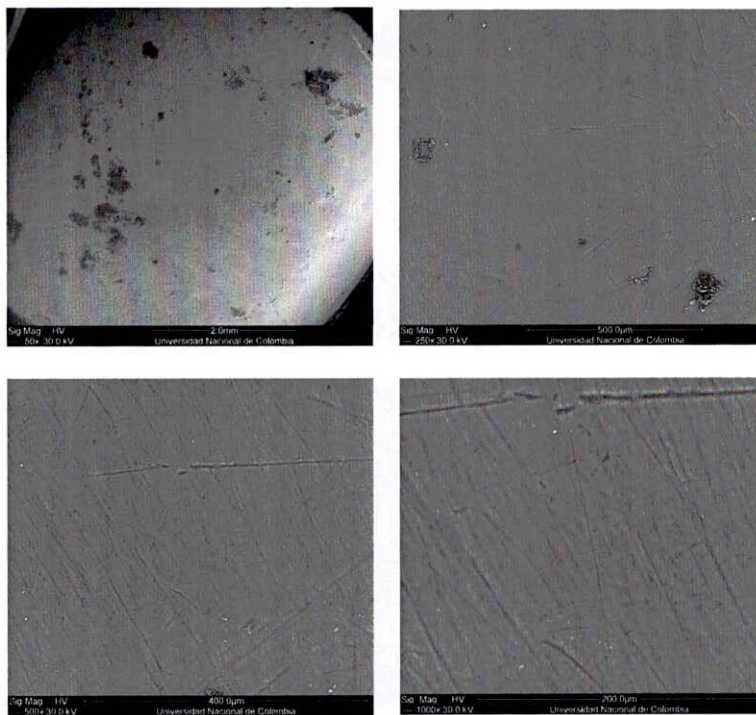


Figura 32. Esmalte dental. Muestra 8. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

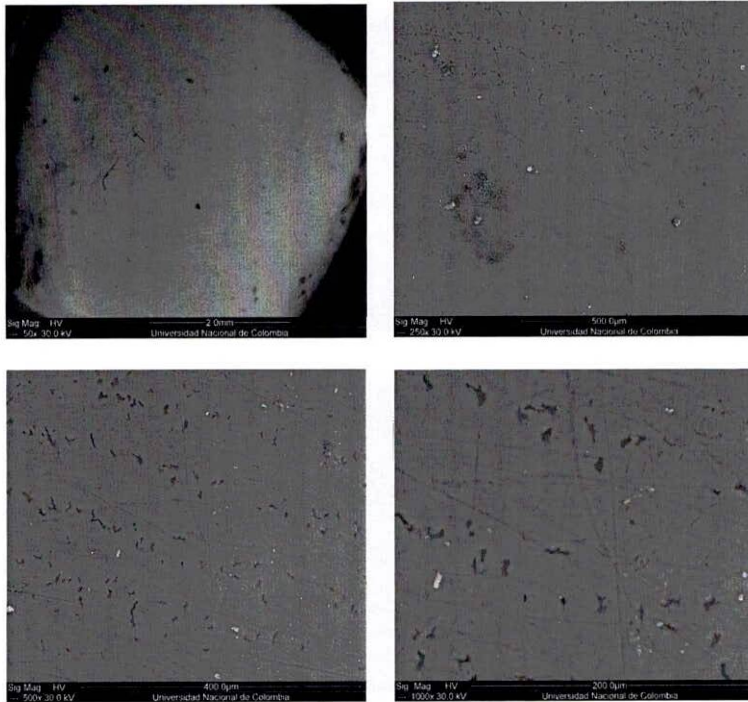


Figura 33. Esmalte dental. Muestra 9. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

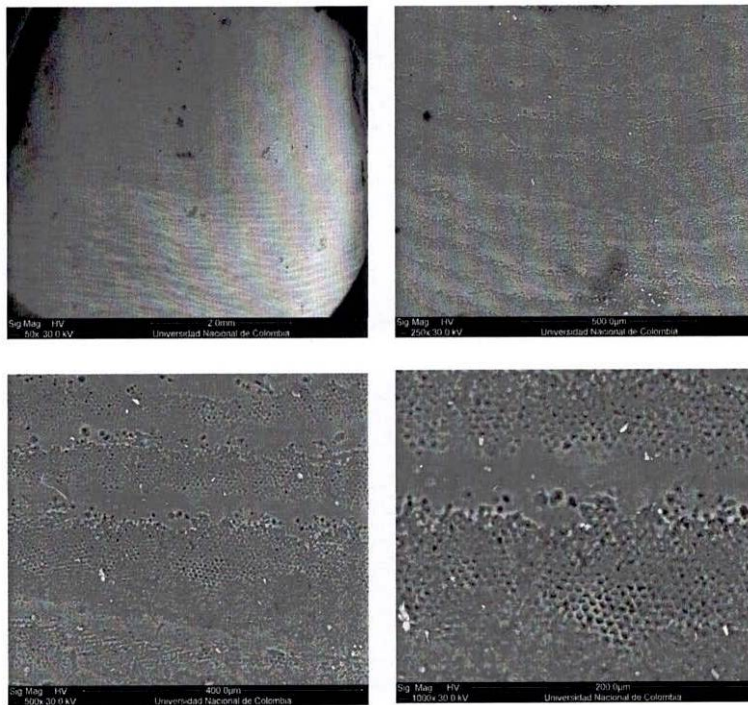


Figura 34. Esmalte dental. Muestra 10. (50X, 250X 500X, 1000X) Grupo control.

Resinas compuestas Pulido con fresas Filtek Z350 XT® (3M ESPE)

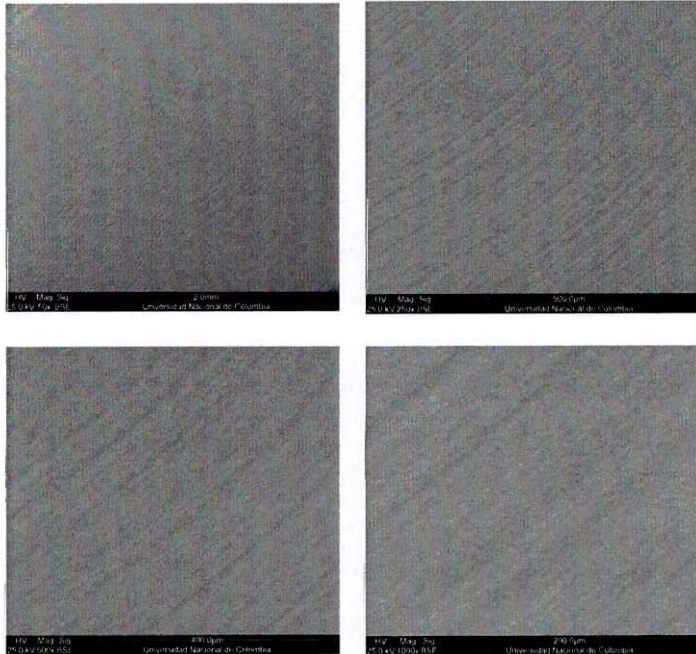


Figura 35. Filtek Z350 XT®. Muestra 1. (50X, 250X 500X, 1000X).

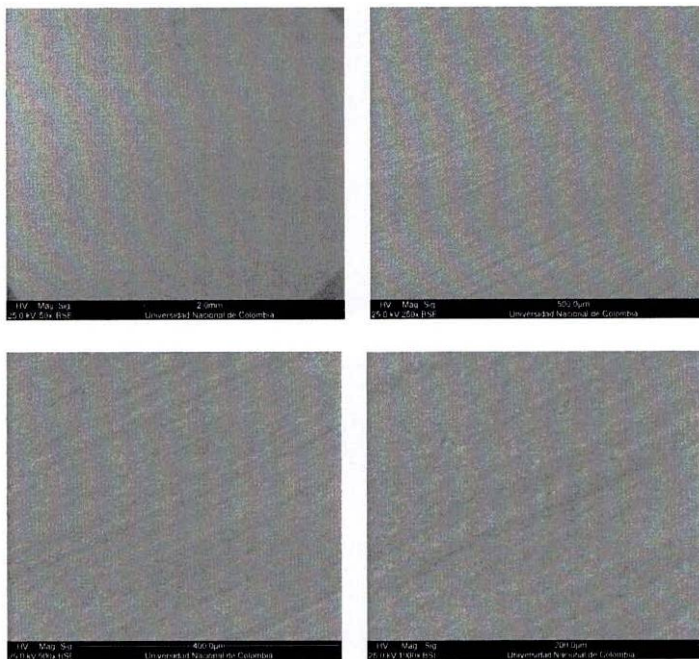


Figura 36. Filtek Z350 XT®. Muestra 2. (50X, 250X 500X, 1000X).

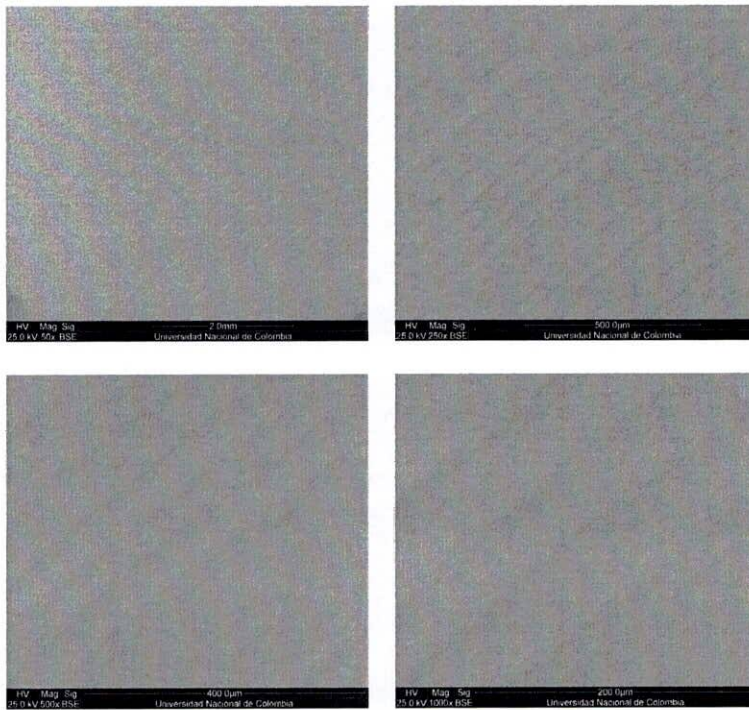


Figura 37. Filtek Z350 XT®. Muestra 3. (50X, 250X 500X, 1000X).

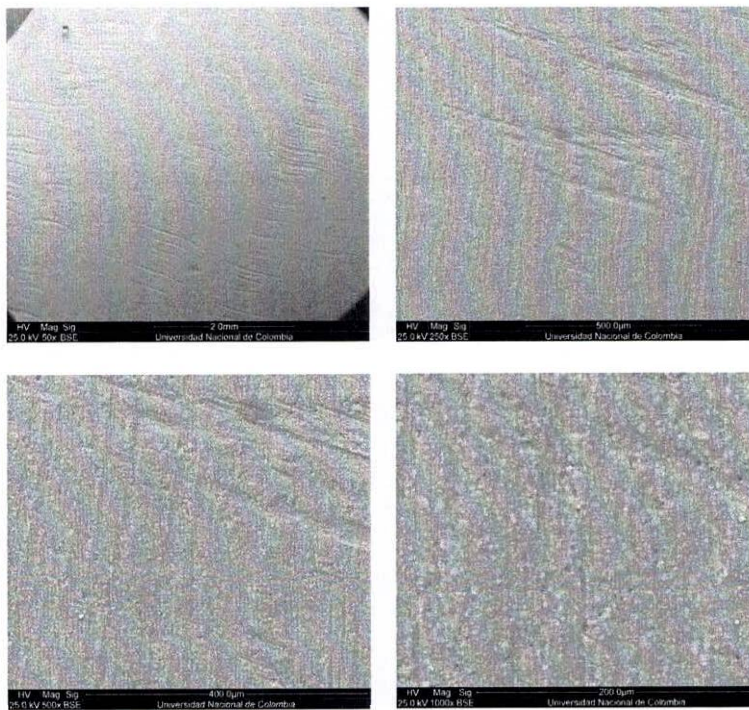


Figura 38. Filtek Z350 XT®. Muestra 4. (50X, 250X 500X, 1000X).

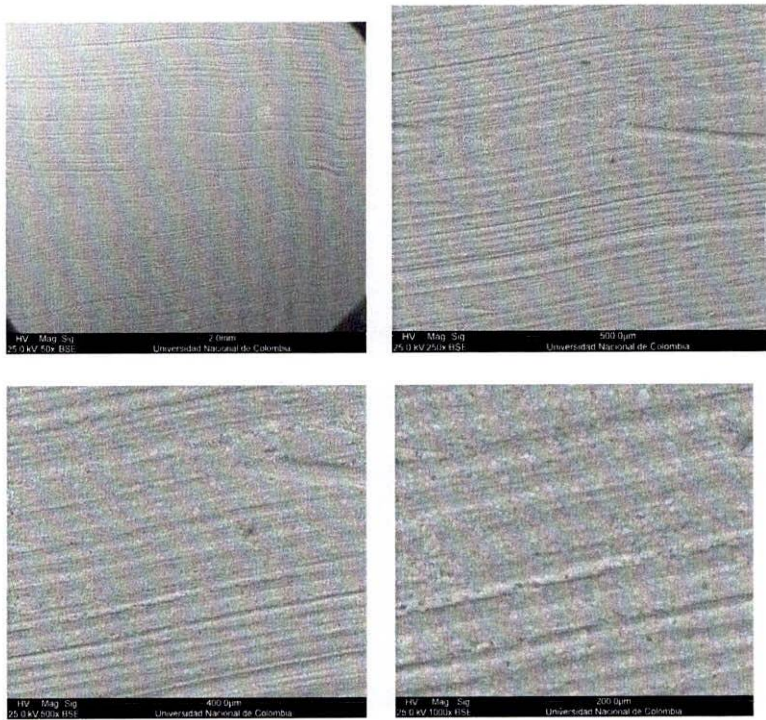


Figura 39. Filtek Z350 XT®. Muestra 5. (50X, 250X 500X, 1000X).

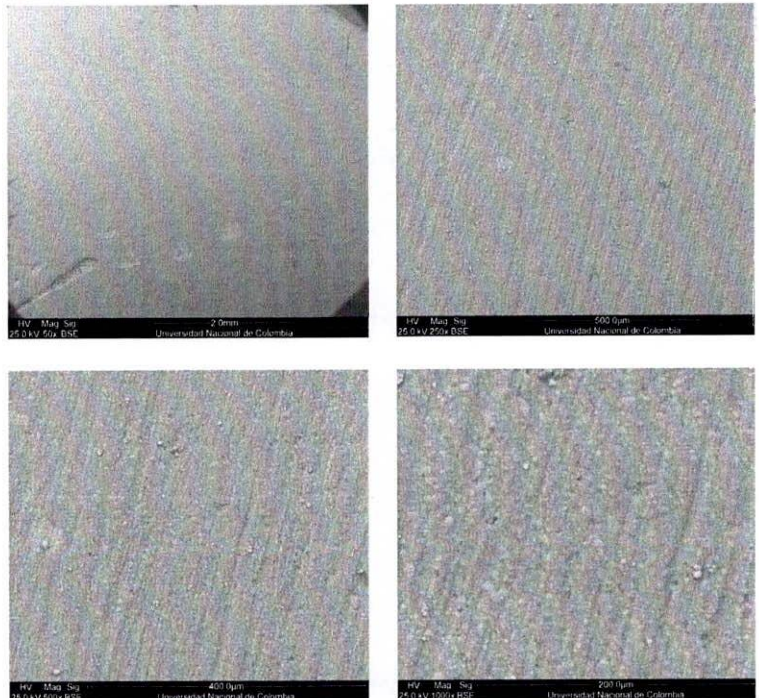


Figura 40. Filtek Z350 XT®. Muestra 6. (50X, 250X 500X, 1000X).

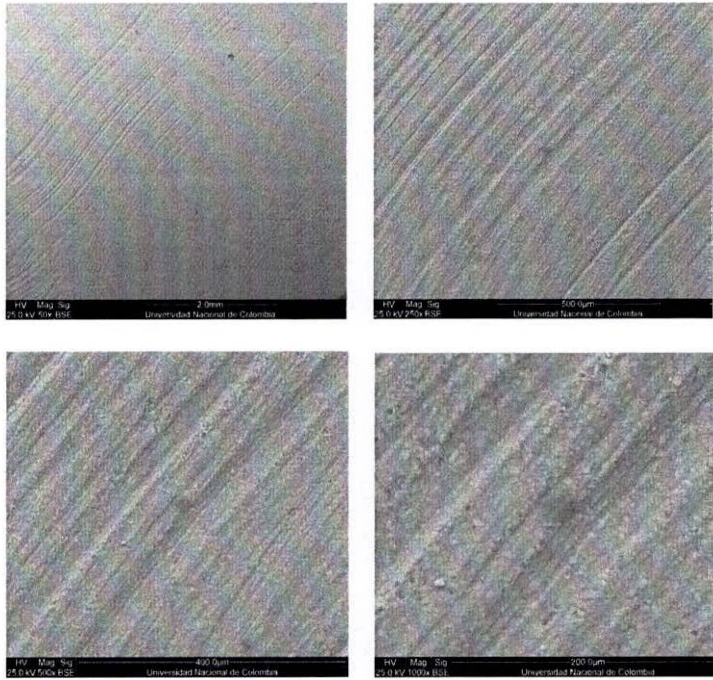


Figura 41. Filtek Z350 XT®. Muestra 7. (50X, 250X 500X, 1000X).

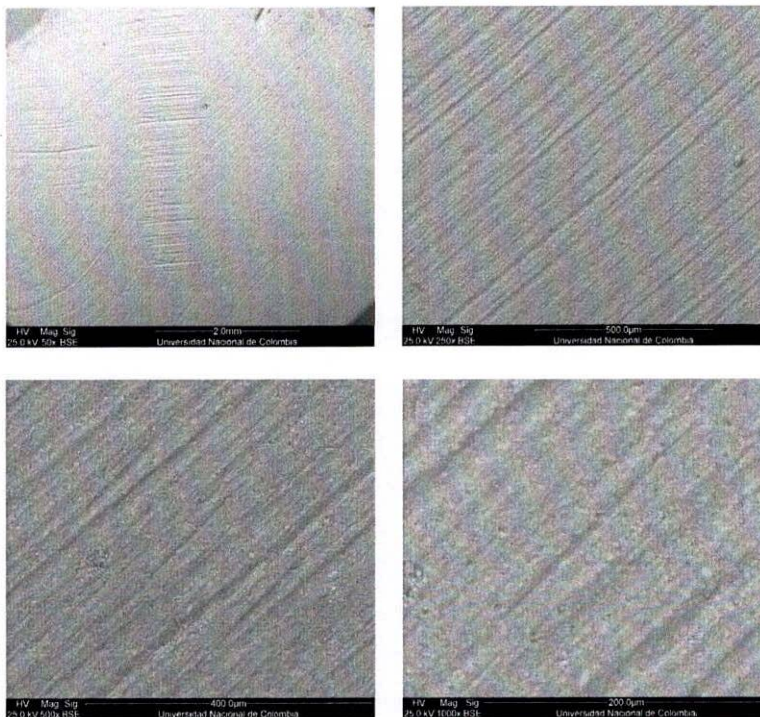


Figura 42. Filtek Z350 XT®. Muestra 8. (50X, 250X 500X, 1000X).

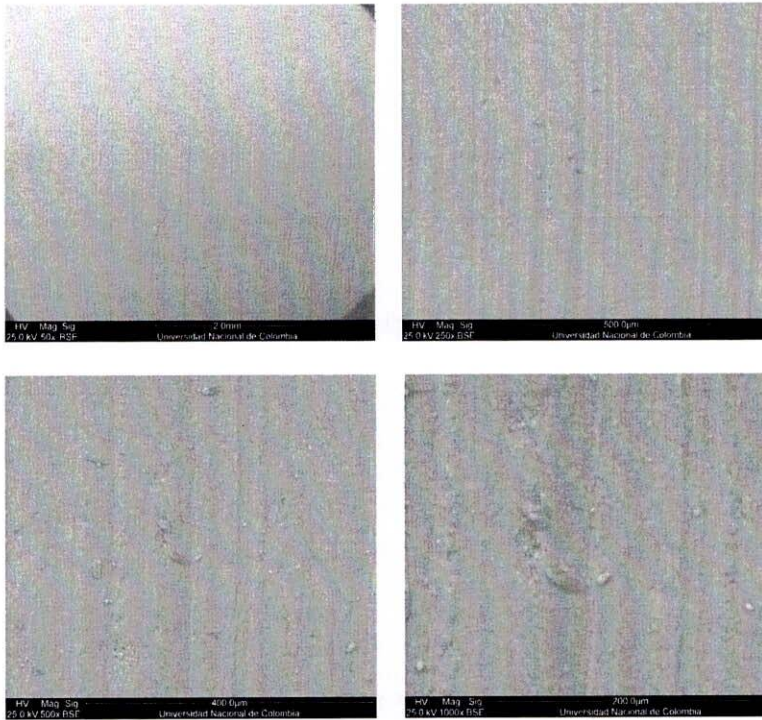


Figura 43. Filtek Z350 XT®. Muestra 9. (50X, 250X 500X, 1000X).

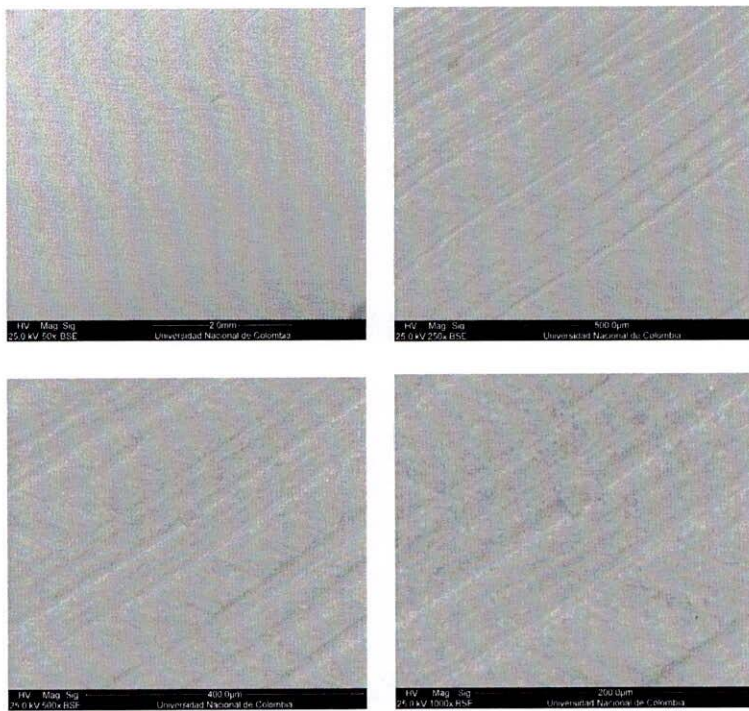


Figura 44. Filtek Z350 XT®. Muestra 10. (50X, 250X 500X, 1000X)

IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent)

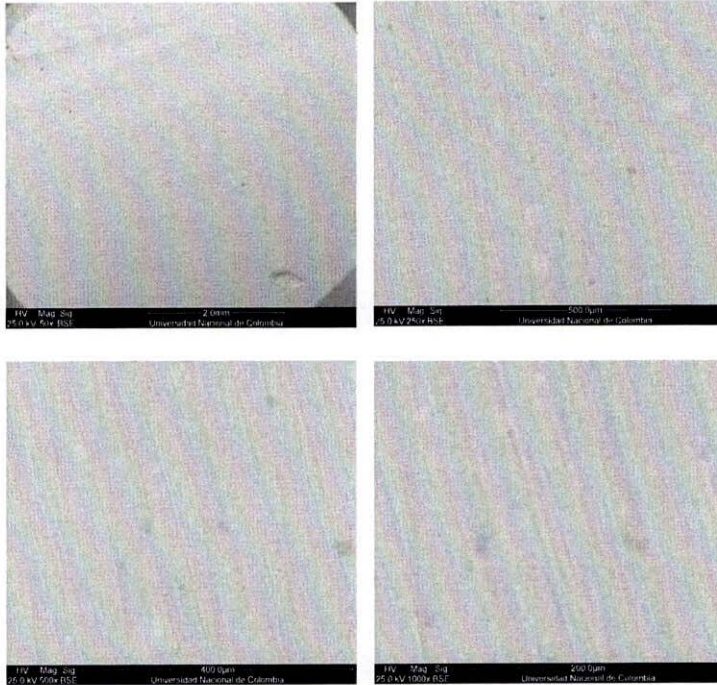


Figura 45. IPS Empress Direct®. Muestra 1. (50X, 250X 500X, 1000X).

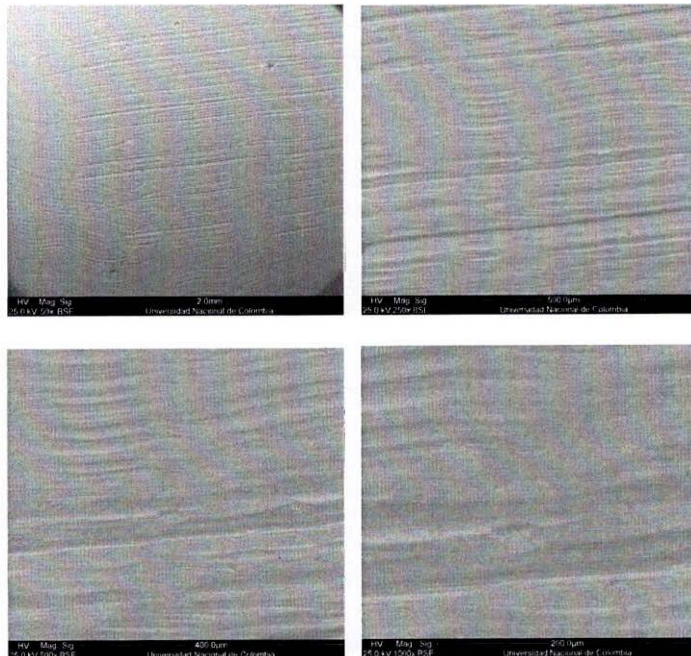


Figura 46. IPS Empress Direct®. Muestra 2. (50X, 250X 500X, 1000X).

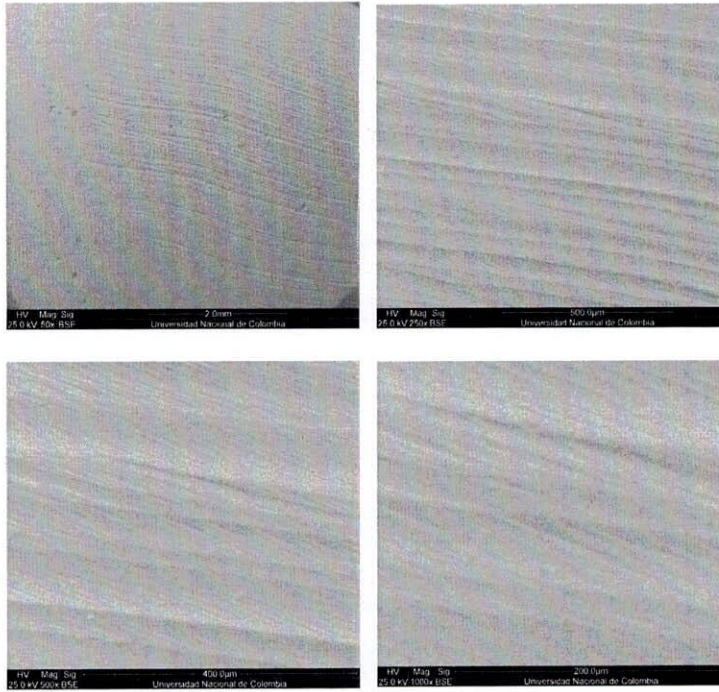


Figura 47. IPS Empress Direct®. Muestra 3. (50X, 250X 500X, 1000X).

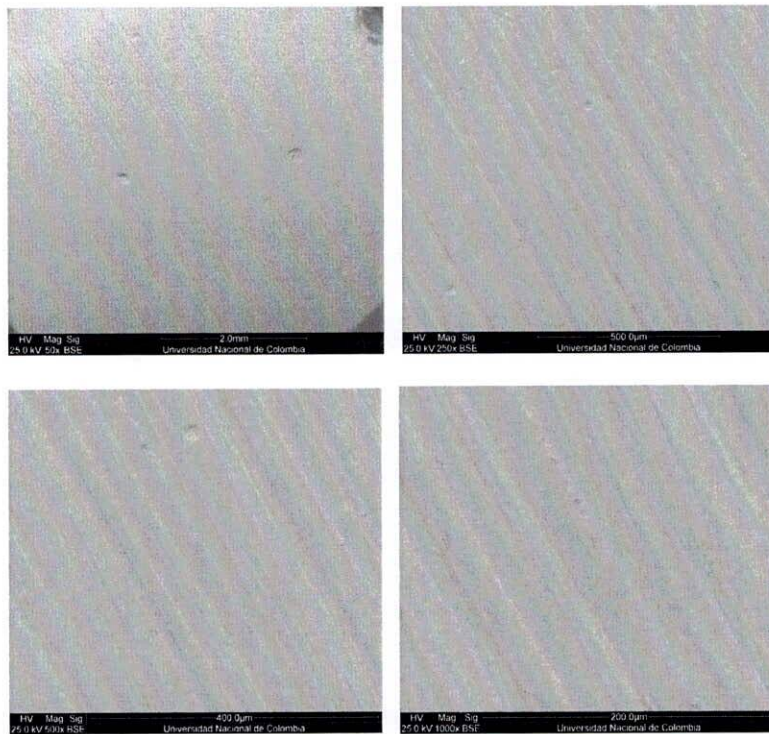


Figura 48. IPS Empress Direct®. Muestra 4. (50X, 250X 500X, 1000X).

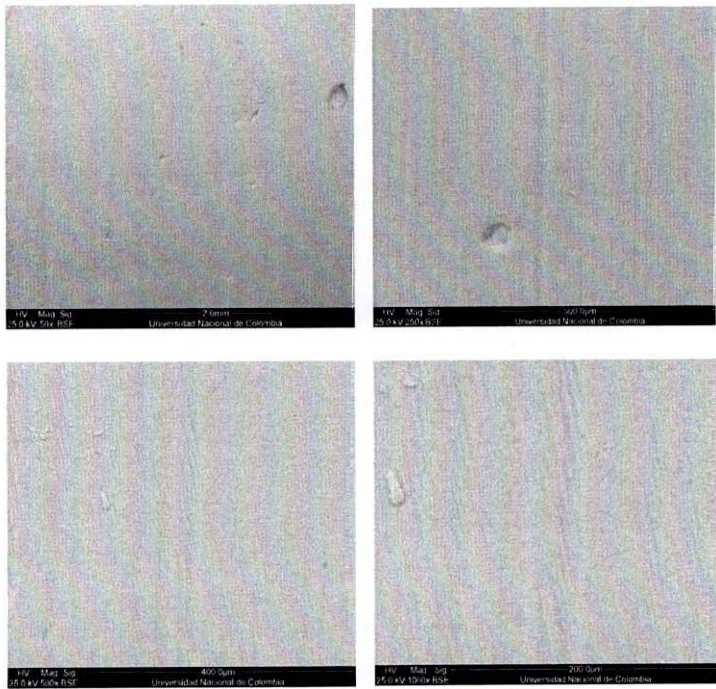


Figura 49. IPS Empress Direct®. Muestra 5. (50X, 250X 500X, 1000X).

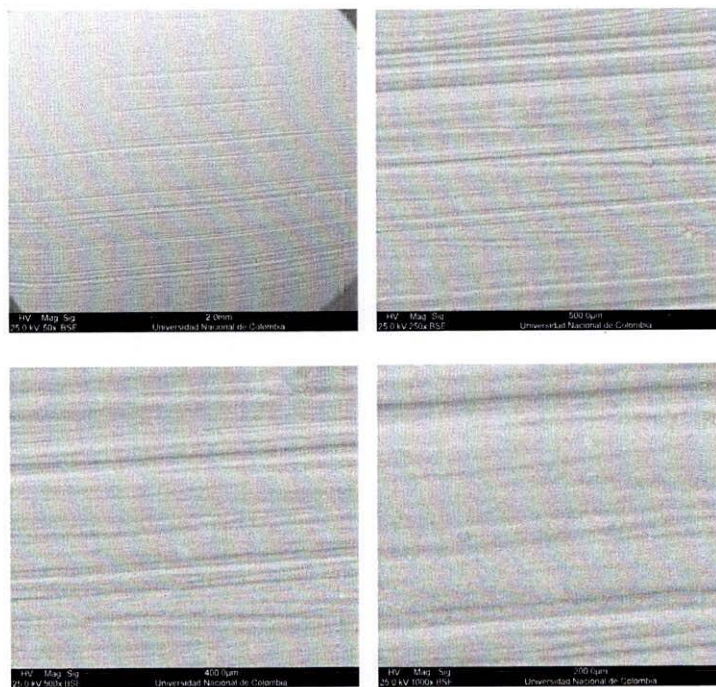


Figura 50. IPS Empress Direct®. Muestra 6. (50X, 250X 500X, 1000X).

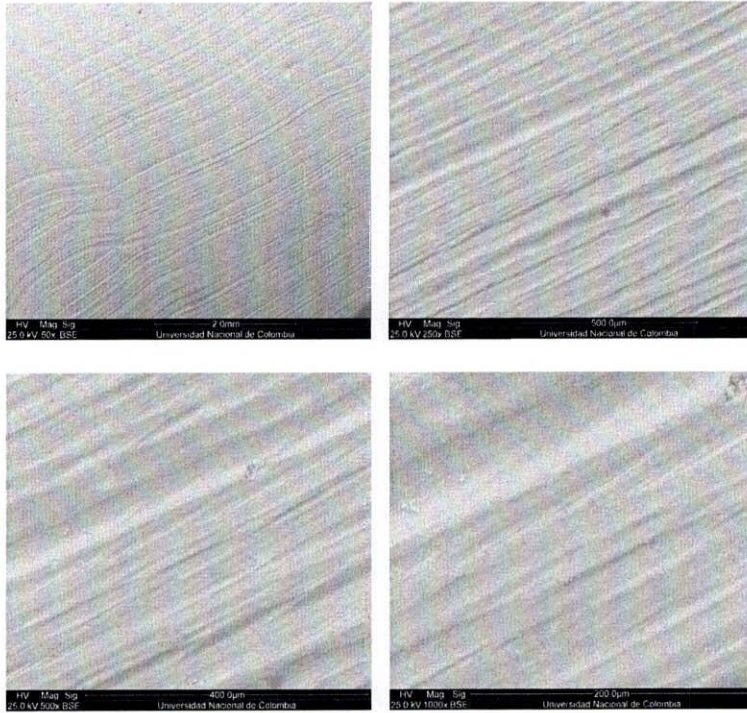


Figura 51. IPS Empress Direct®. Muestra 7. (50X, 250X 500X, 1000X).

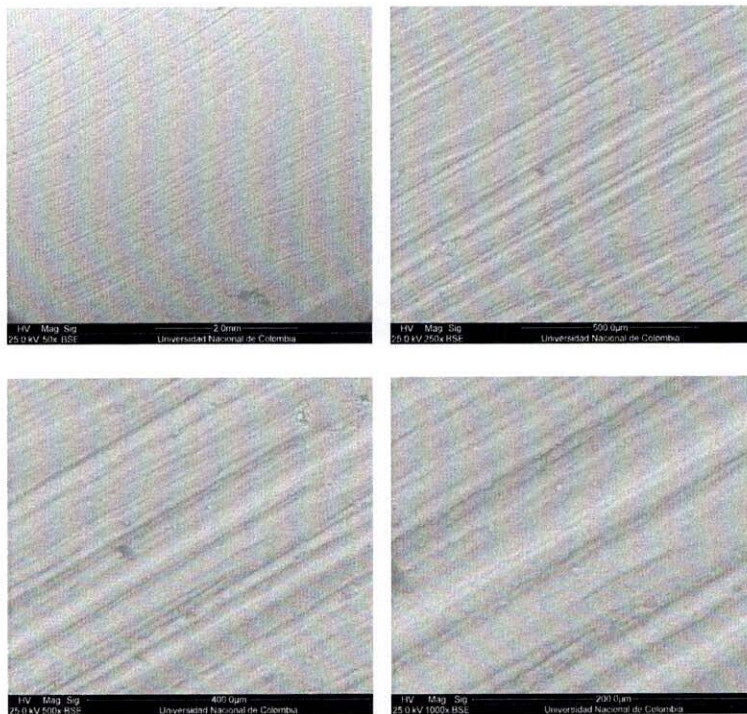


Figura 52. IPS Empress Direct®. Muestra 8. (50X, 250X 500X, 1000X).

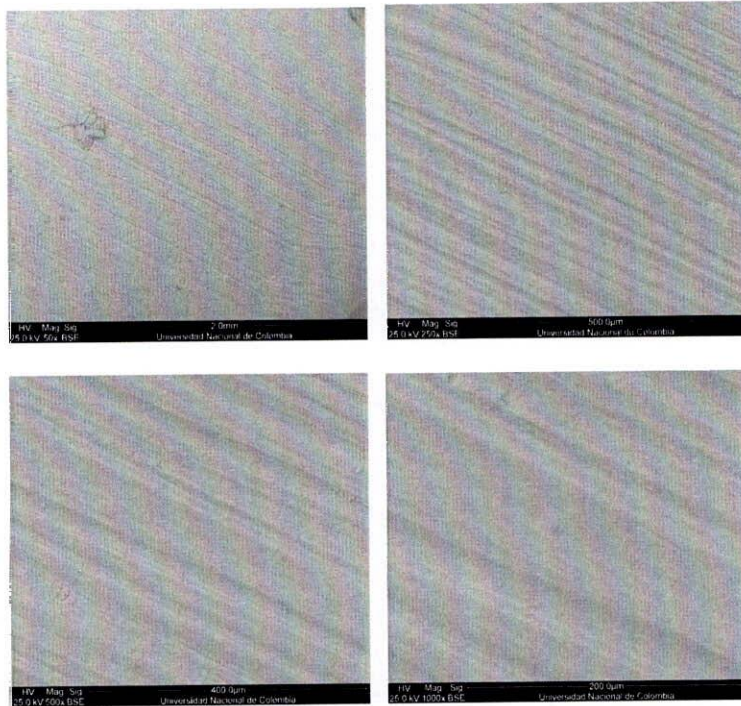


Figura 53. IPS Empress Direct®. Muestra 9. (50X, 250X 500X, 1000X).

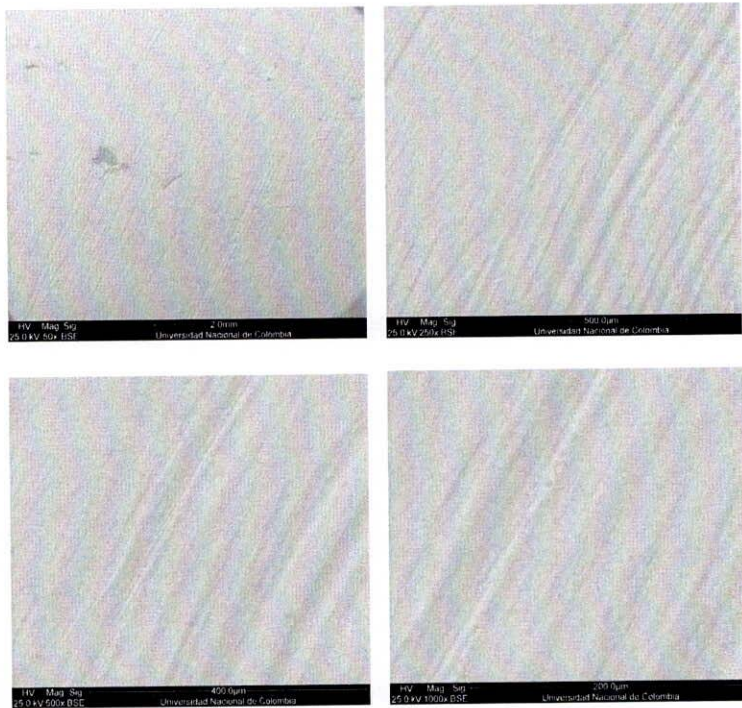


Figura 54. IPS Empress Direct®. Muestra 10. (50X, 250X 500X, 1000X).

Amaris® (Voco)

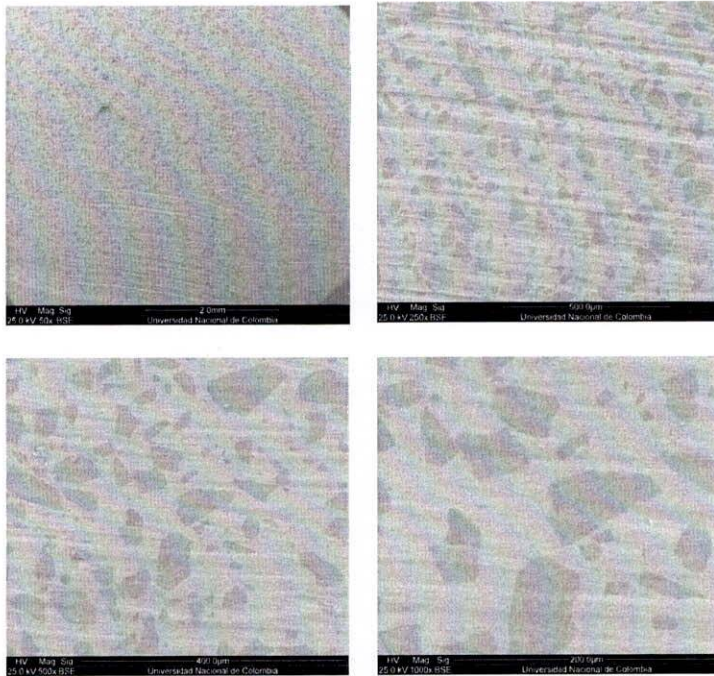


Figura 55. Amaris®. Muestra 1. (50X, 250X 500X, 1000X).

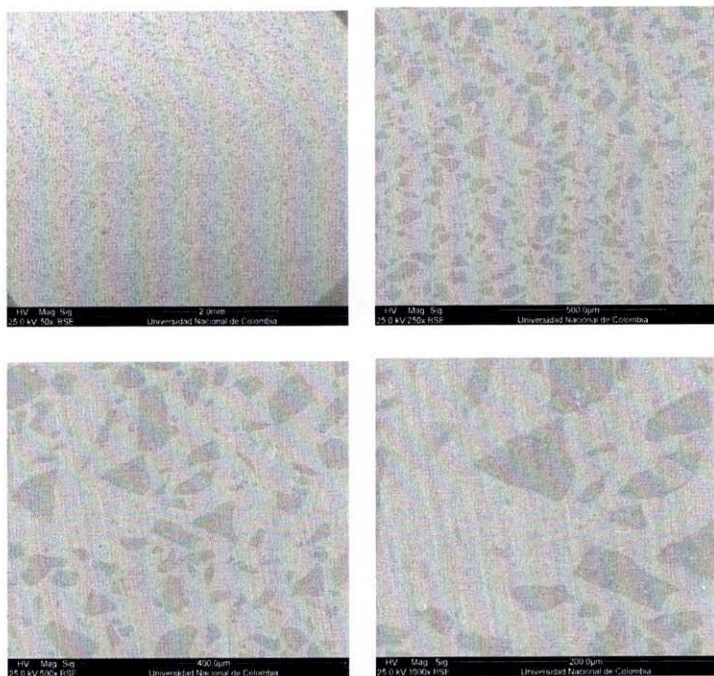


Figura 56. Amaris®. Muestra 2. (50X, 250X 500X, 1000X).

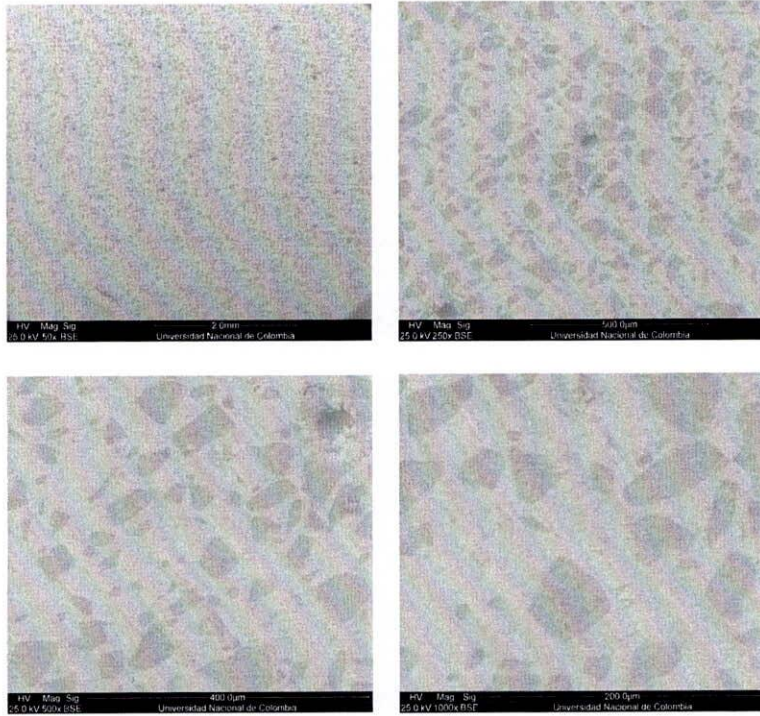


Figura 57. Amaris®. Muestra 3. (50X, 250X 500X, 1000X).

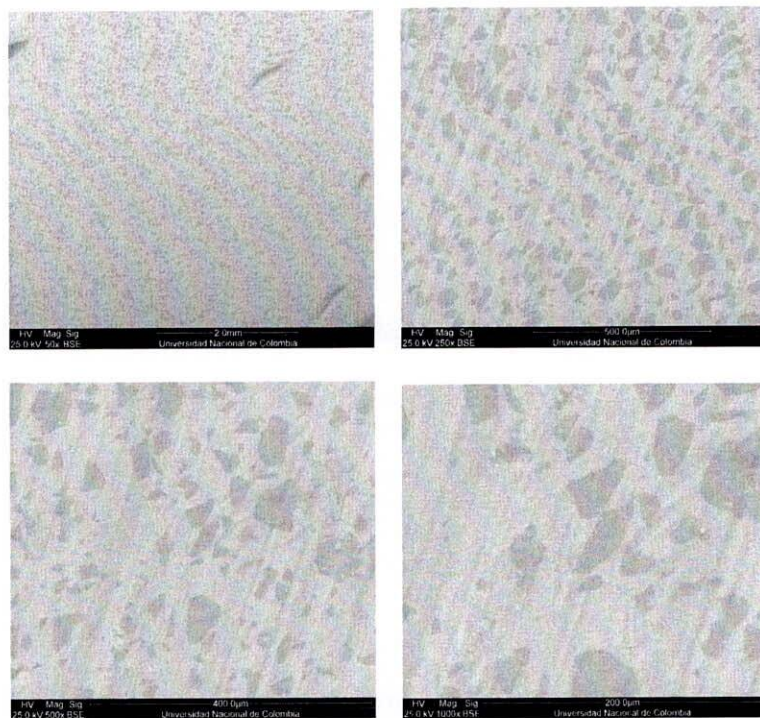


Figura 58. Amaris®. Muestra 4. (50X, 250X 500X, 1000X).

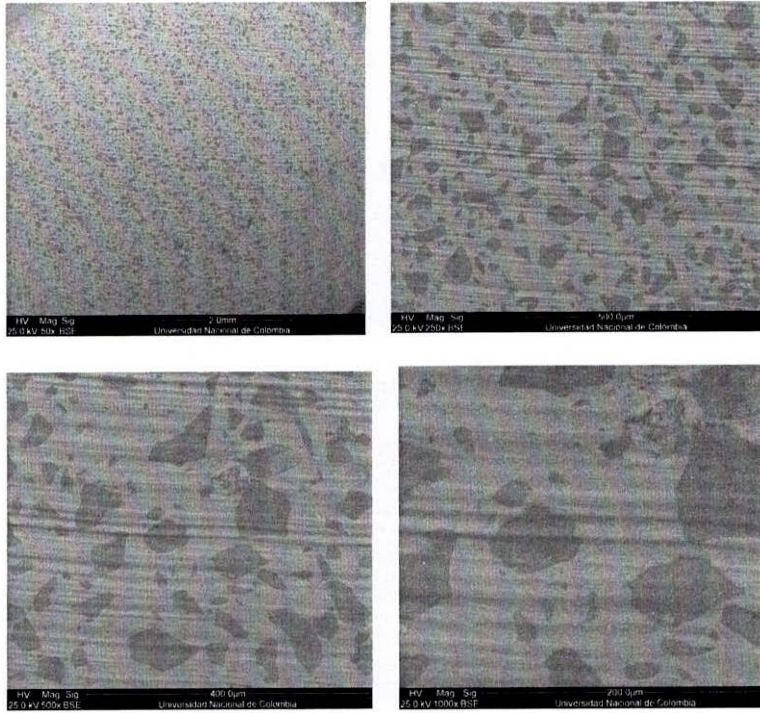


Figura 59. Amaris®. Muestra 5. (50X, 250X 500X, 1000X).

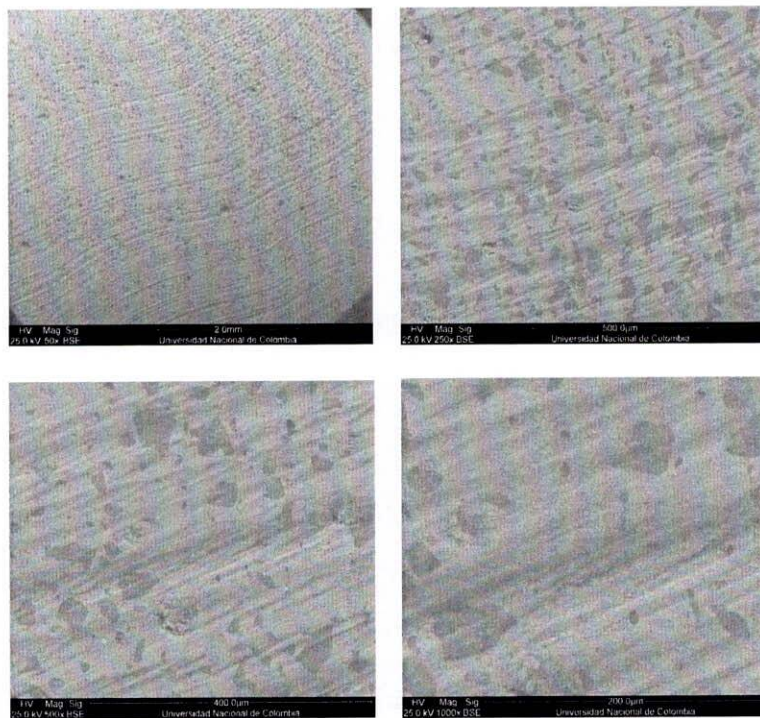


Figura 60. Amaris®. Muestra 6. (50X, 250X 500X, 1000X).

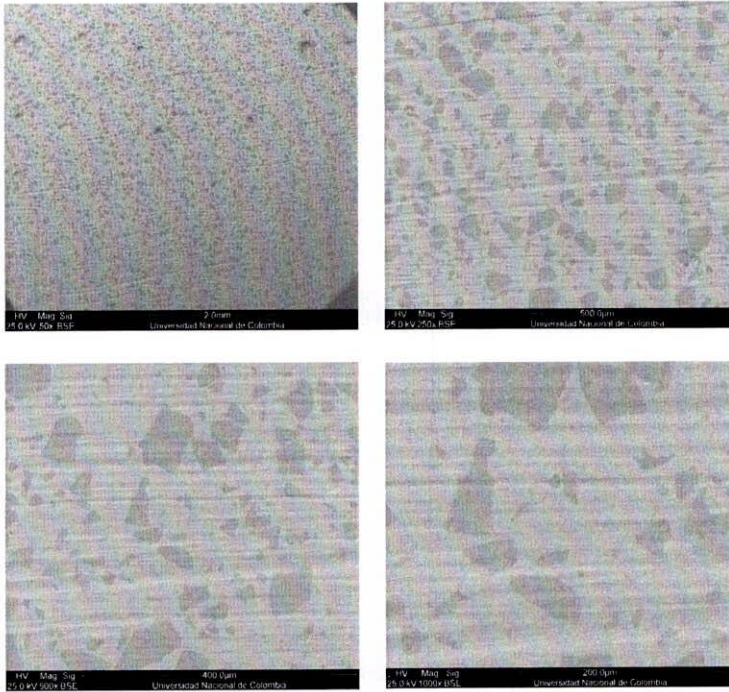


Figura 61. Amaris®. Muestra 7. (50X, 250X 500X, 1000X).

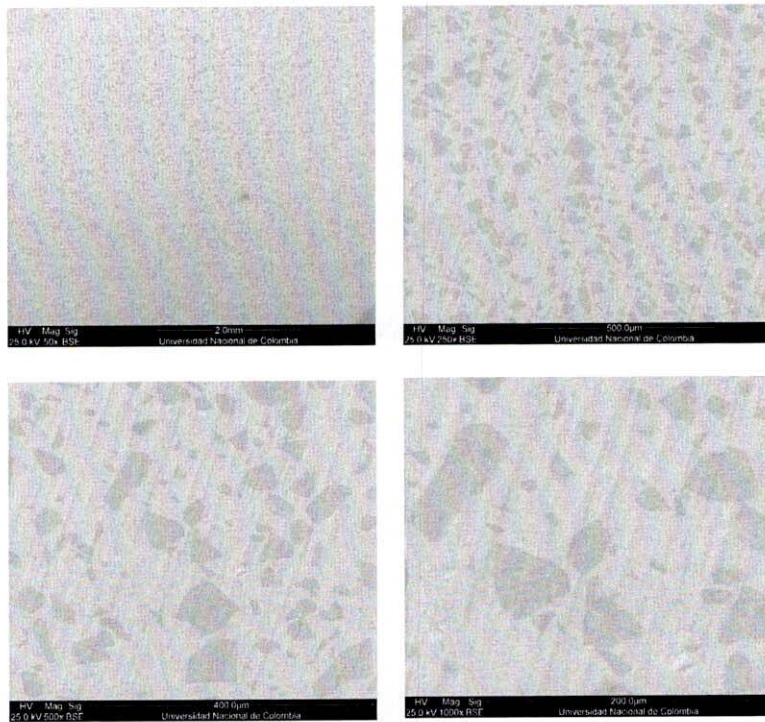


Figura 62. Amaris®. Muestra 8. (50X, 250X 500X, 1000X).

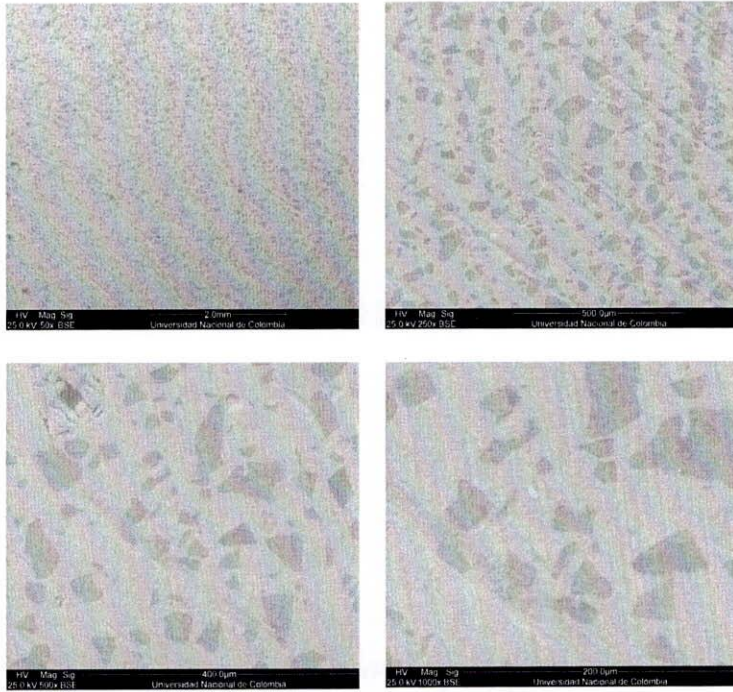


Figura 63. Amaris®. Muestra 9. (50X, 250X 500X, 1000X).

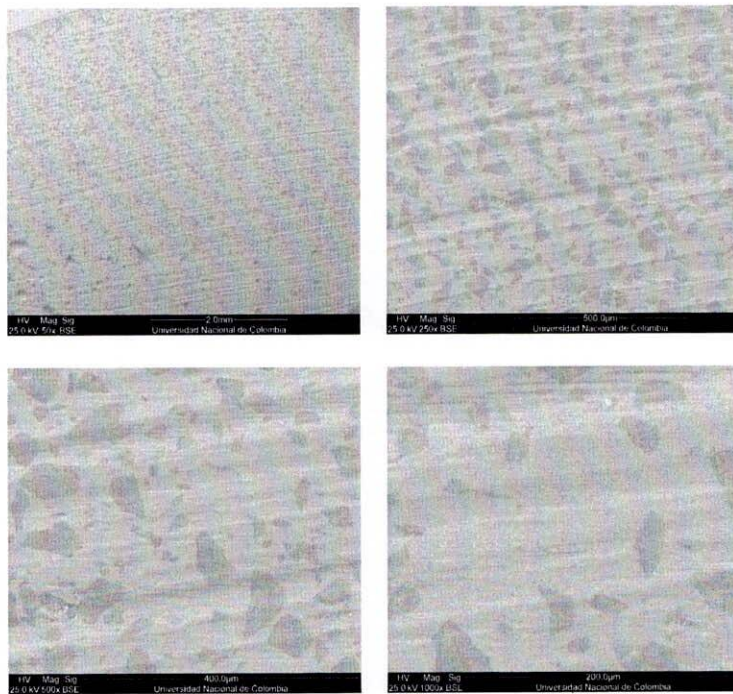


Figura 64. Amaris®. Muestra 10. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

Sistema de pulido y acabado Filtek Z350 XT® (3M ESPE)

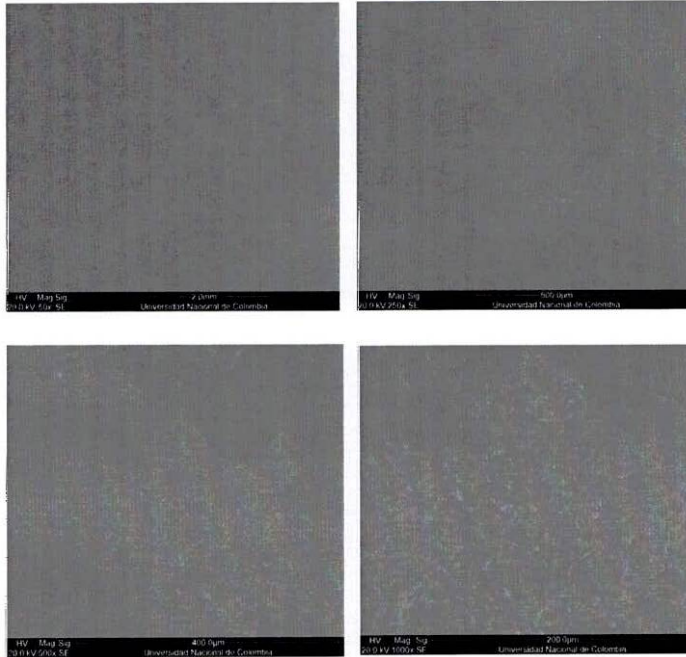


Figura 65. Filtek Z350 XT®. Muestra 1. (50X, 250X 500X, 1000X).

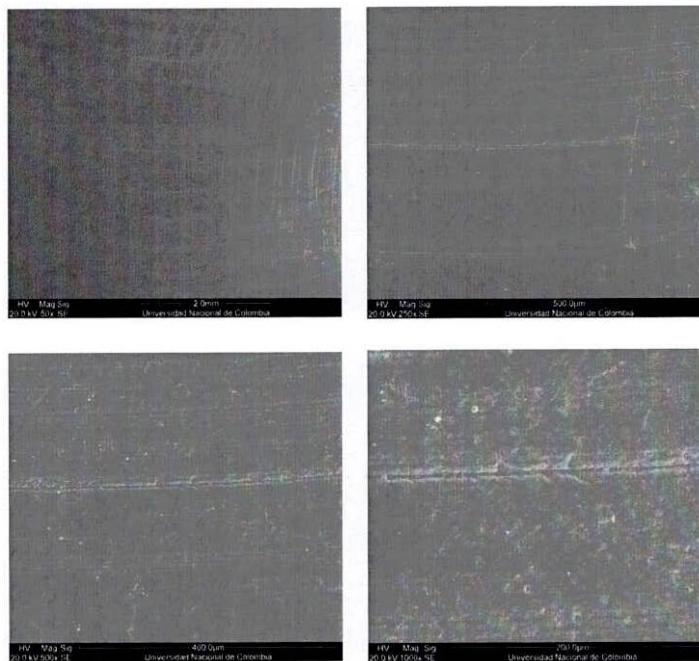


Figura 66. Filtek Z350 XT®. Muestra 2. (50X, 250X 500X, 1000X).

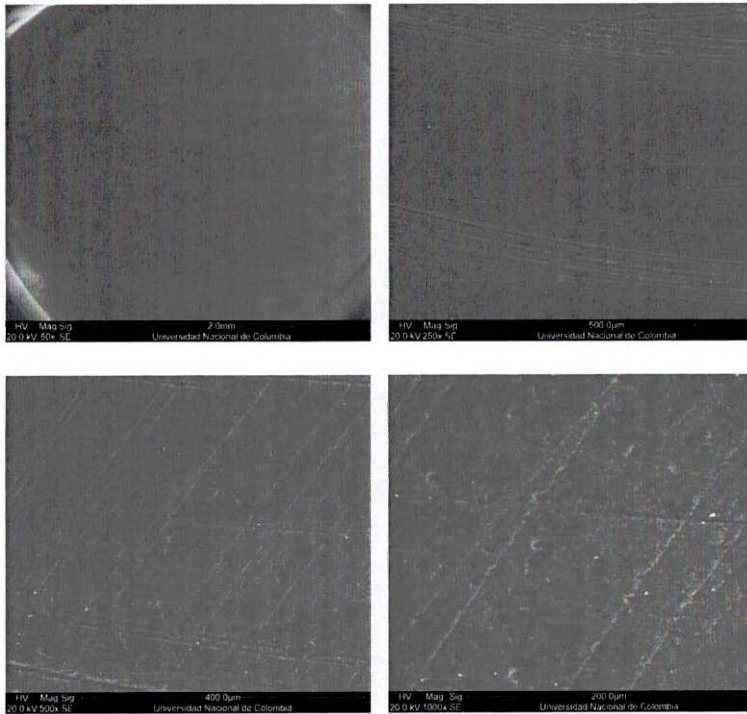


Figura 67. Filtek Z350 XT®. Muestra 3. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

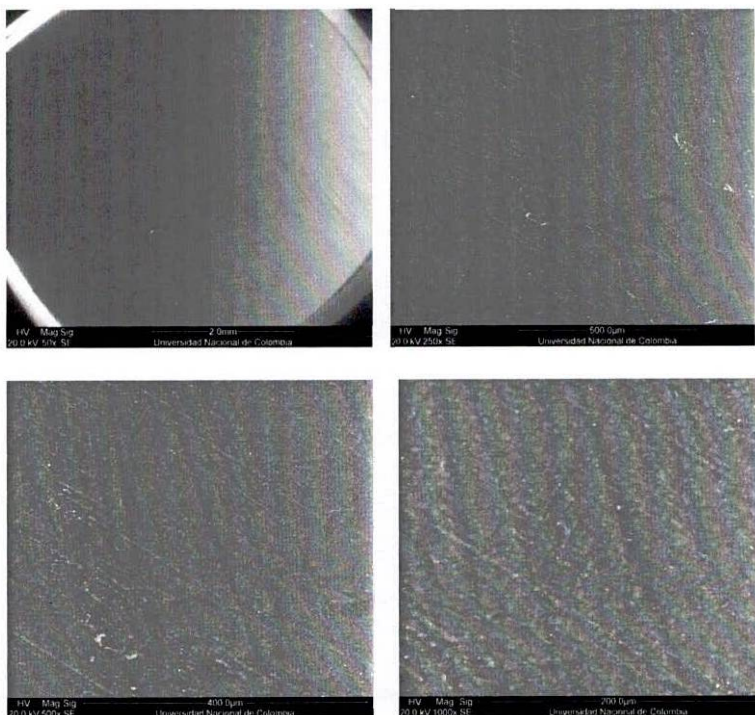


Figura 68. Filtek Z350 XT®. Muestra 4. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

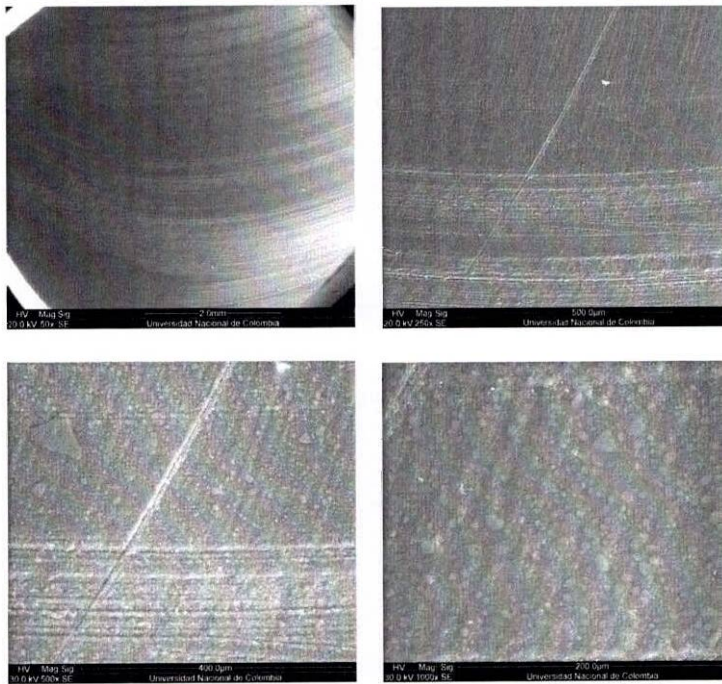


Figura 69. Filtek Z350 XT®. Muestra 5. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

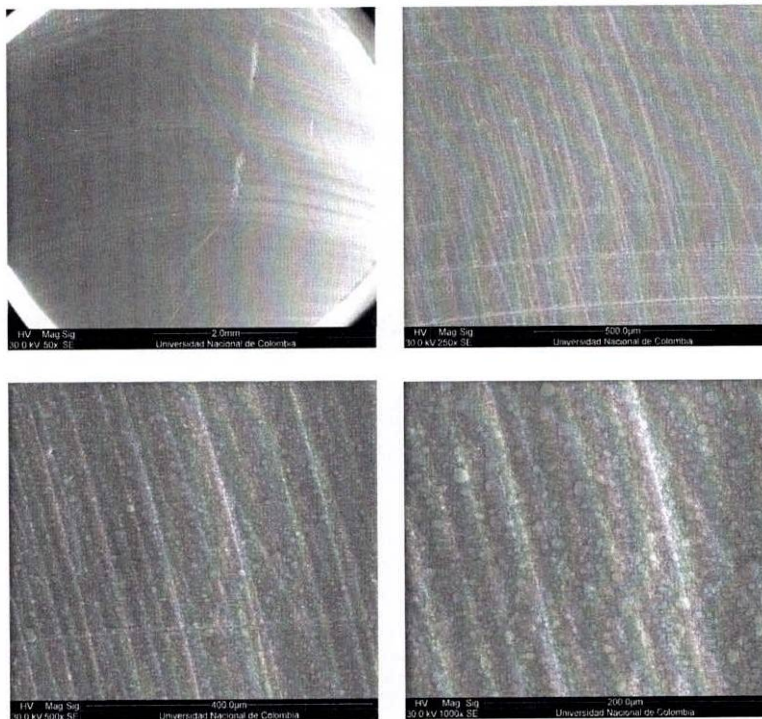


Figura 70. Filtek Z350 XT®. Muestra 6. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

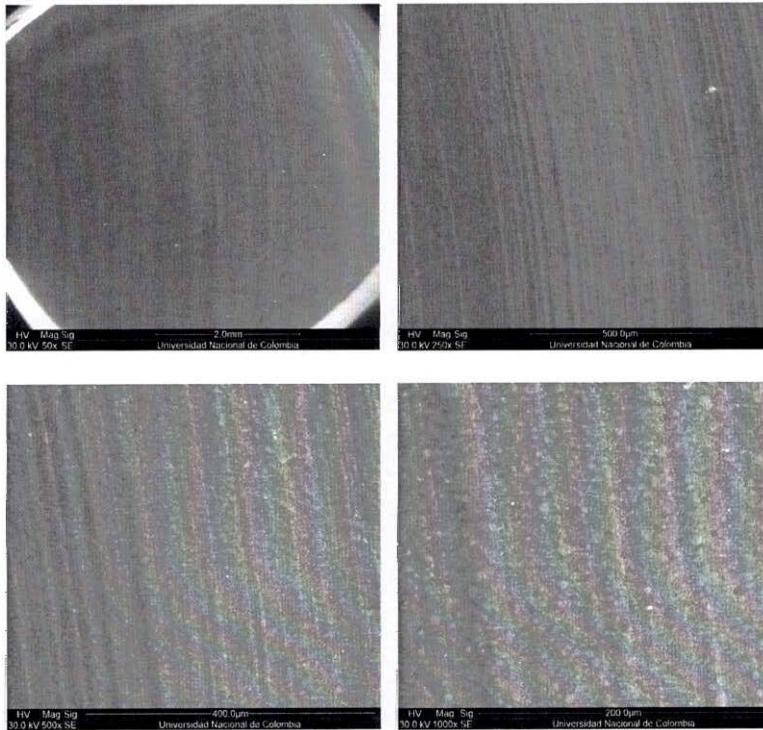


Figura 71. Filtek Z350 XT®. Muestra 7. (50X, 250X 500X, 1000X).

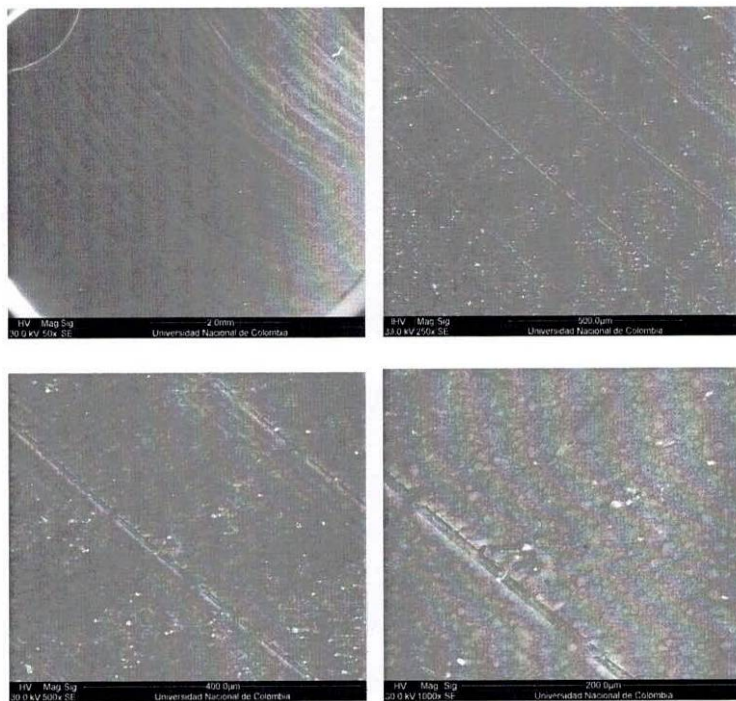


Figura 72. Filtek Z350 XT®. Muestra 8. (50X, 250X 500X, 1000X).

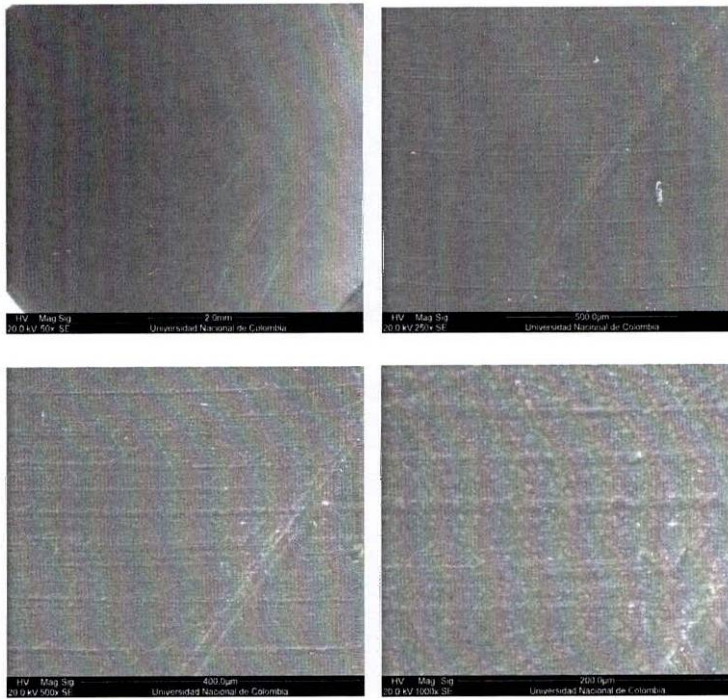


Figura 73. Filtek Z350 XT®. Muestra 9. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X)..

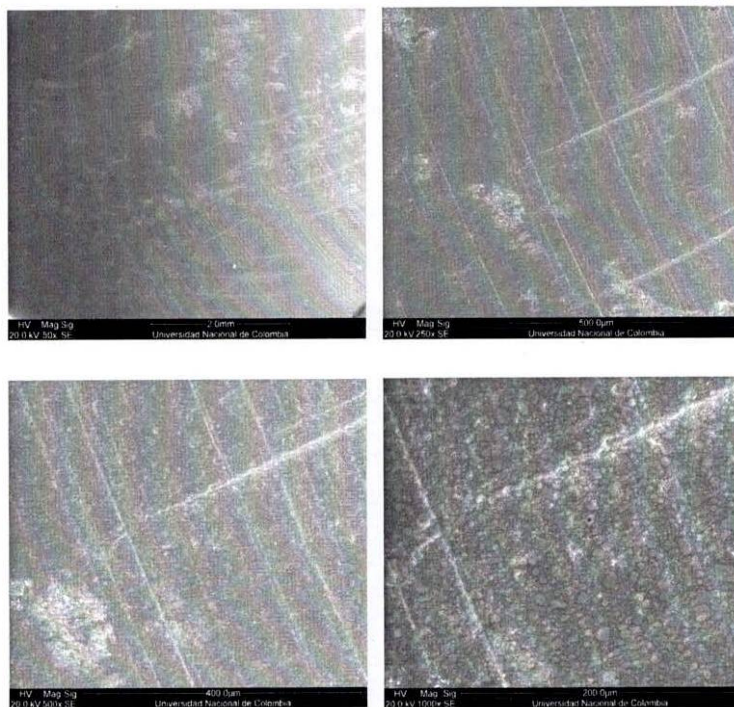


Figura 74. Filtek Z350 XT®. Muestra 10. (500X) Grupo experimental.

IPS Empress Direct® (Ivoclar Vivadent)

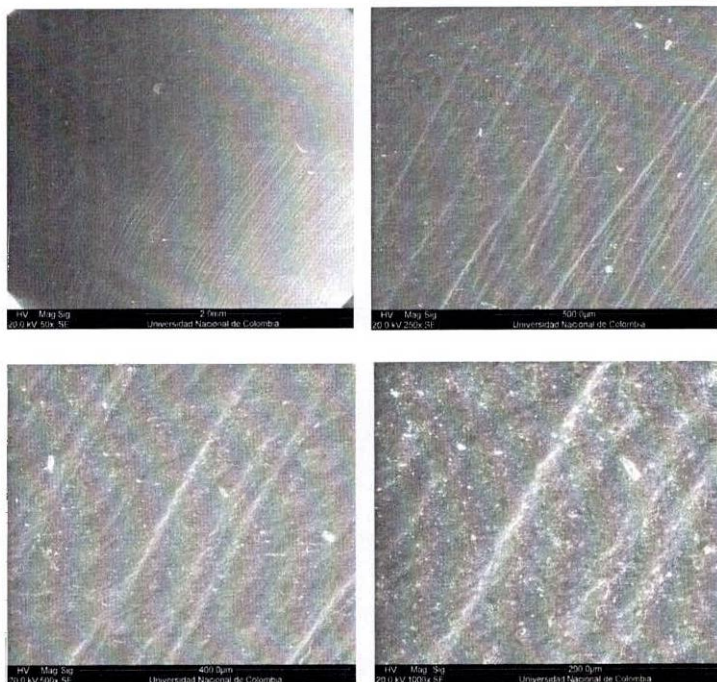


Figura 75. IPS Empress Direct®. Muestra 1. (1000X) Grupo experimental.

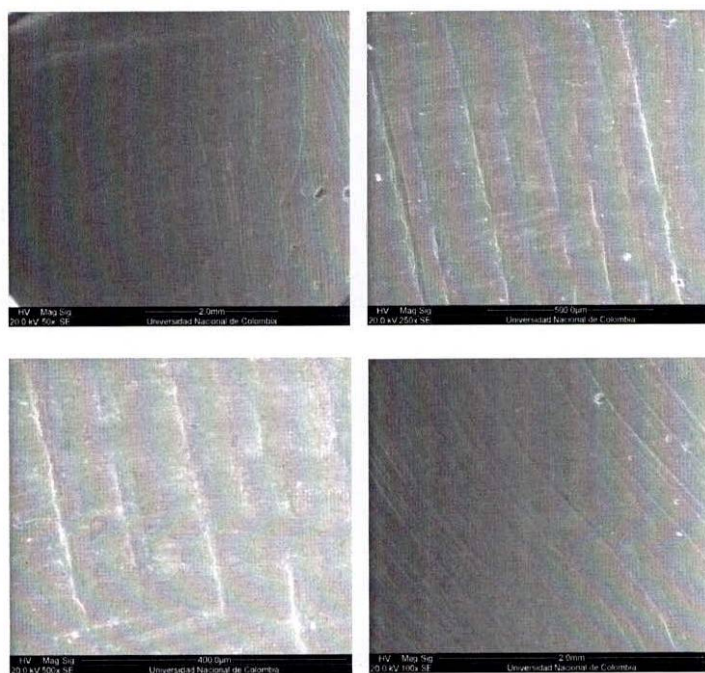


Figura 76. IPS Empress Direct®. Muestra 2. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

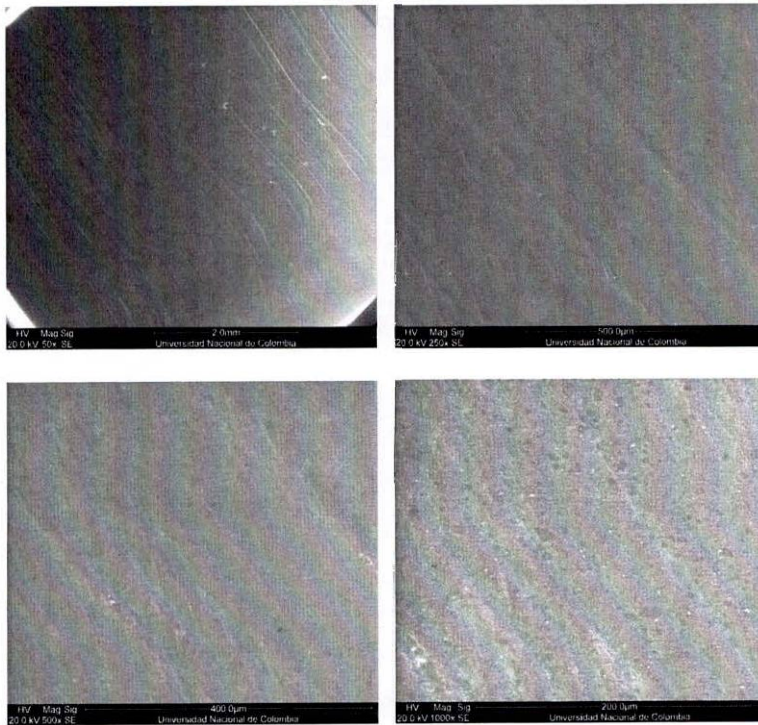


Figura 77. IPS Empress Direct®. Muestra 3. (50X) (50X, 250X 500X, 1000X).

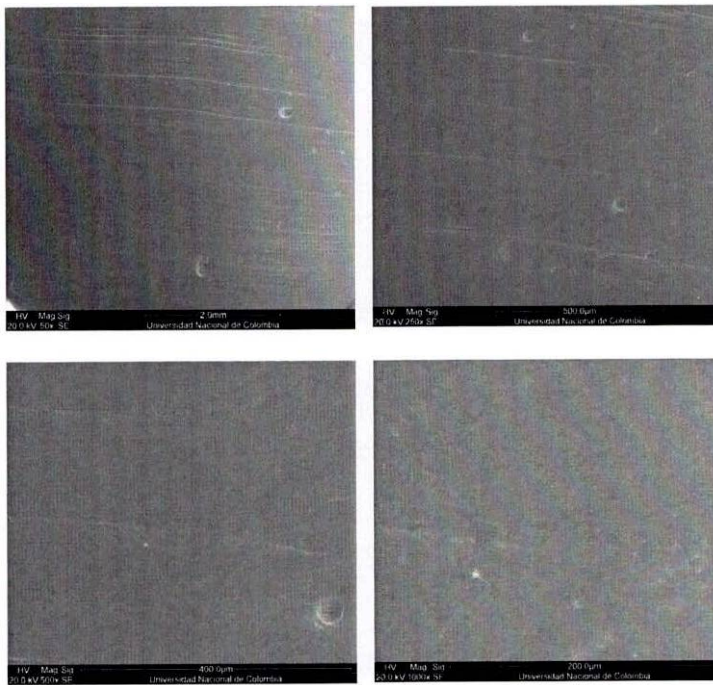


Figura 78. IPS Empress Direct®. Muestra 4. (50X) (50X, 250X 500X, 1000X).

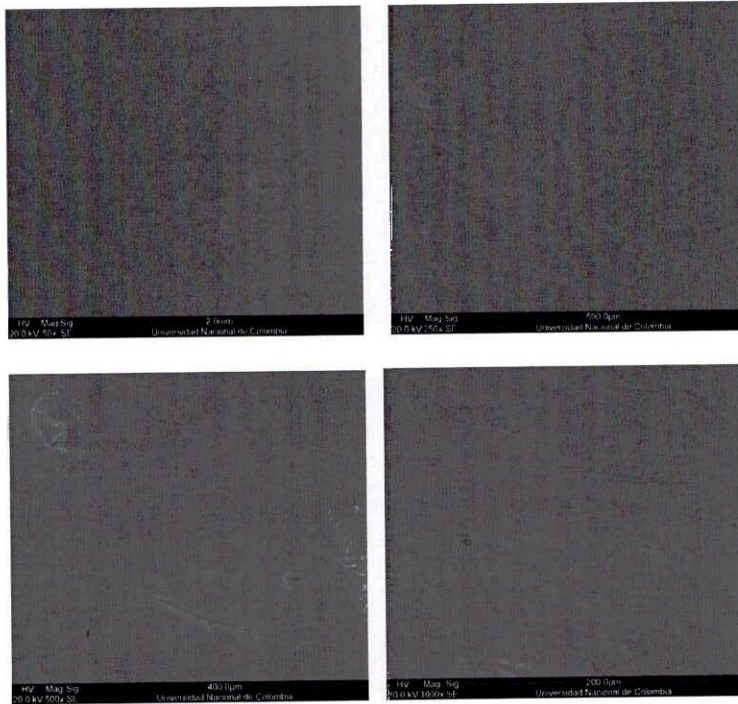


Figura 79. IPS Empress Direct®. Muestra 5. (50X) (50X, 250X 500X, 1000X).

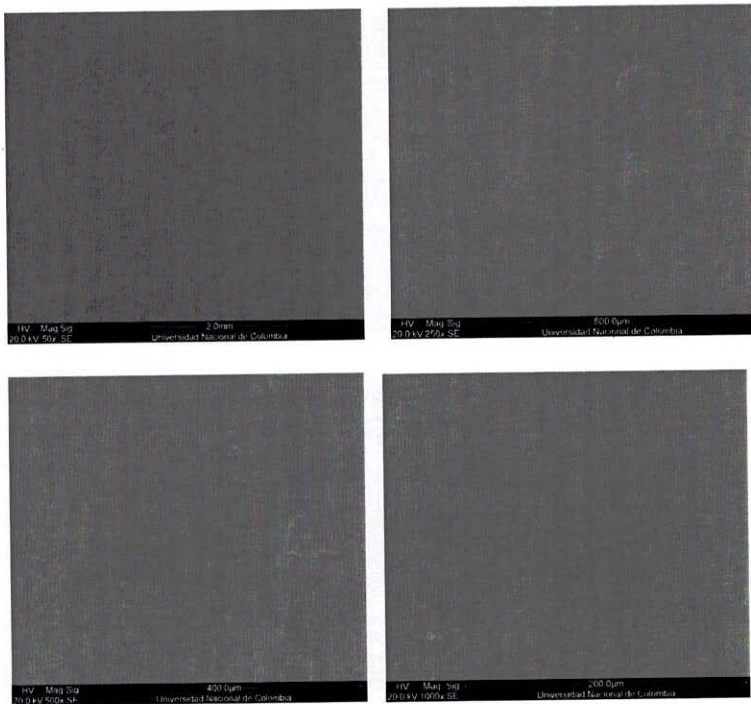


Figura 80. IPS Empress Direct®. Muestra 6. (500X) Grupo experimental.

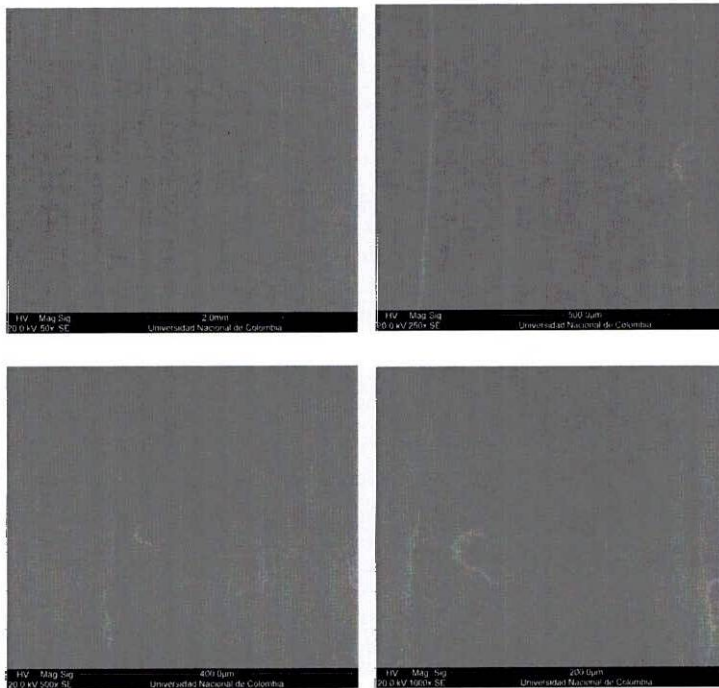


Figura 81. IPS Empress Direct®. Muestra 7. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

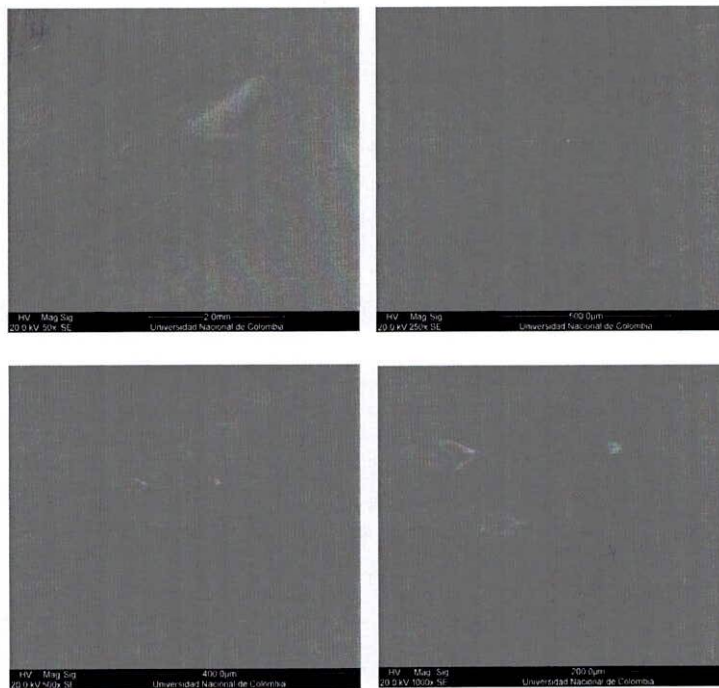


Figura 82. IPS Empress Direct®. Muestra 8. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

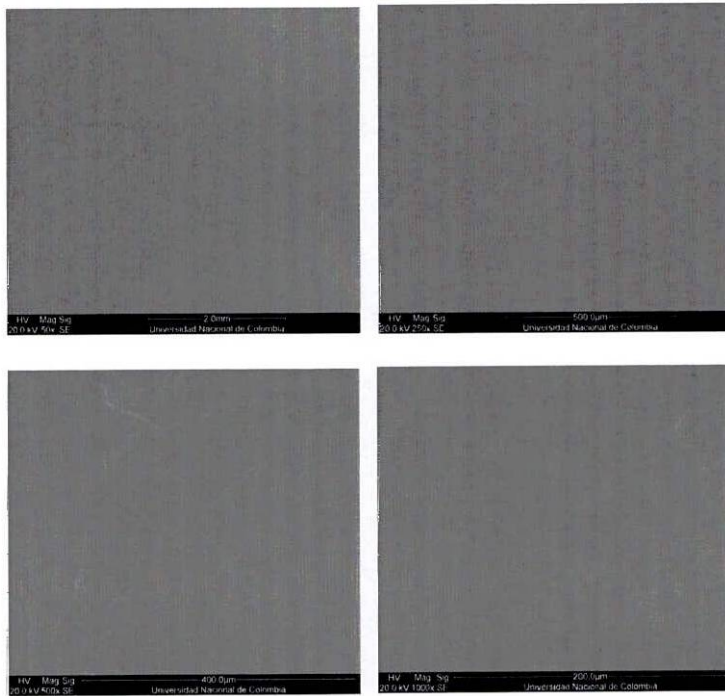


Figura 83. IPS Empress Direct®. Muestra 9. (1000X) Grupo experimental.

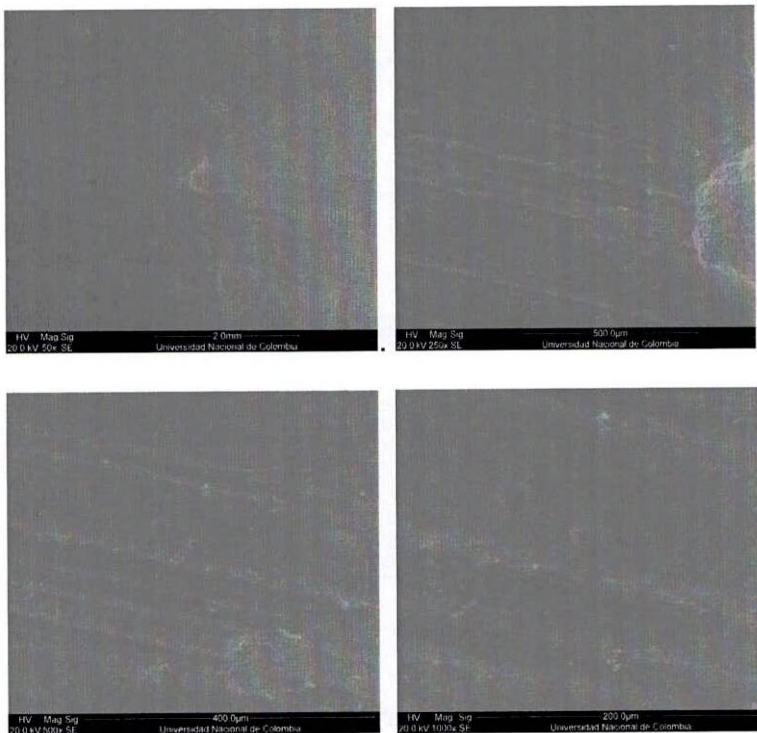


Figura 84. IPS Empress Direct®. Muestra 10. (500X) Grupo experimental.

Amaris (Voco)

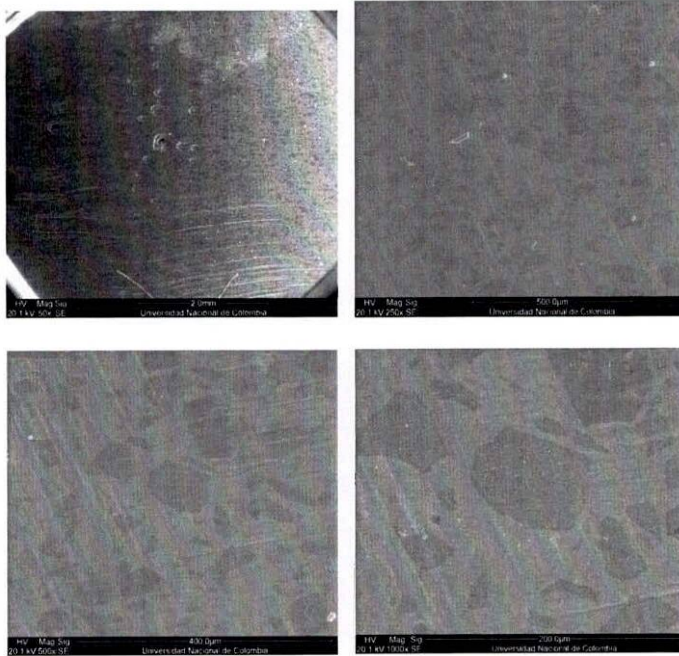


Figura 85. Amaris®. Muestra 1. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

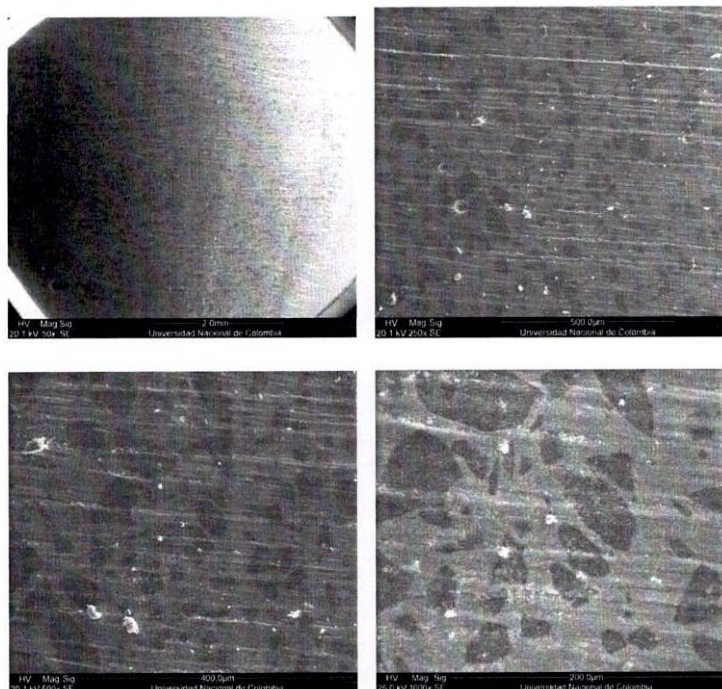


Figura 86. Amaris®. Muestra 2. (1000X) Grupo experimental.

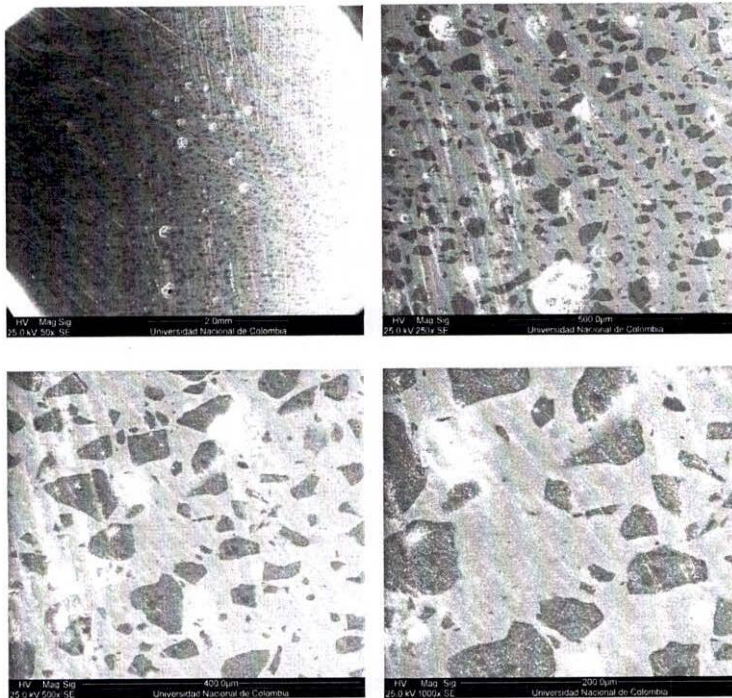


Figura 87. Amaris®. Muestra 3. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

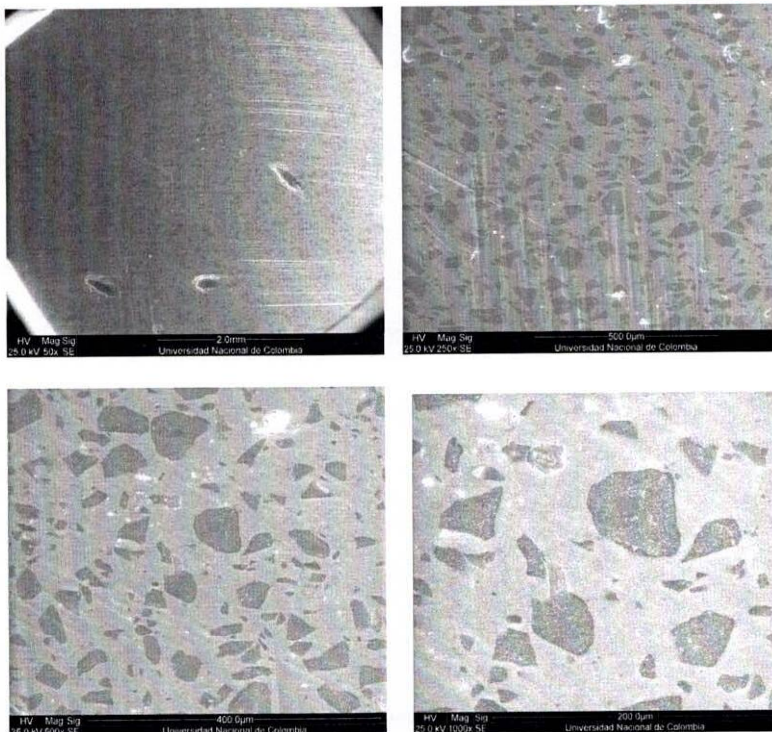


Figura 88. Amaris®. Muestra 4. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X)..

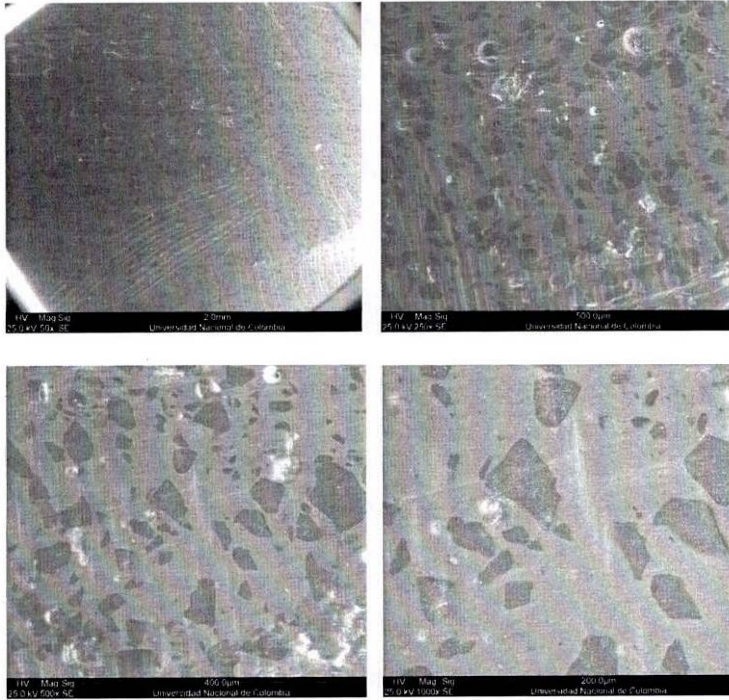


Figura 89. Amaris®. Muestra 5. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

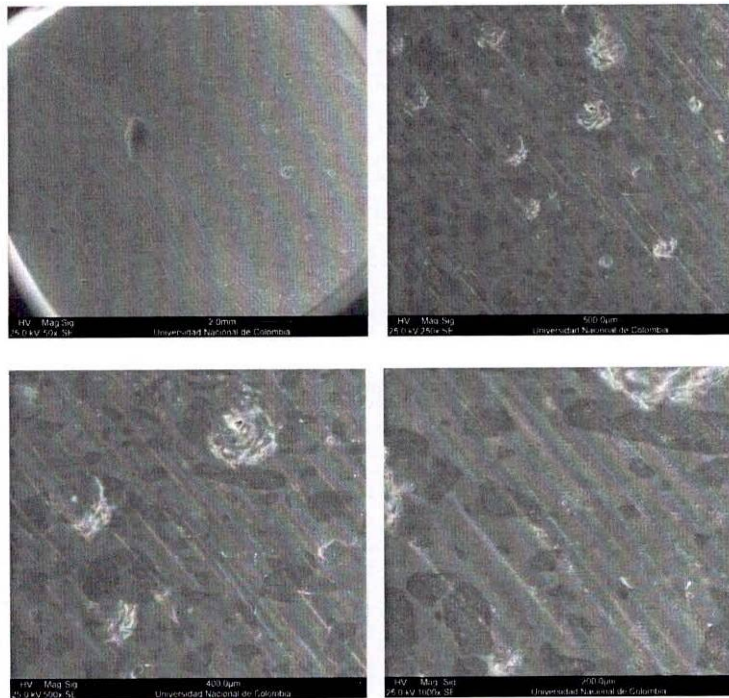


Figura 90. Amaris®. Muestra 6. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

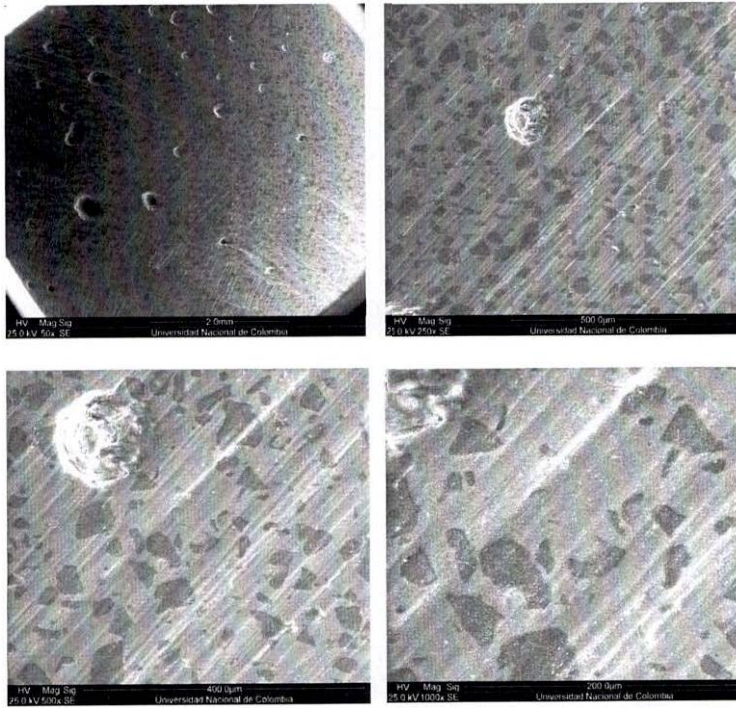


Figura 91. Amaris®. Muestra 7. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

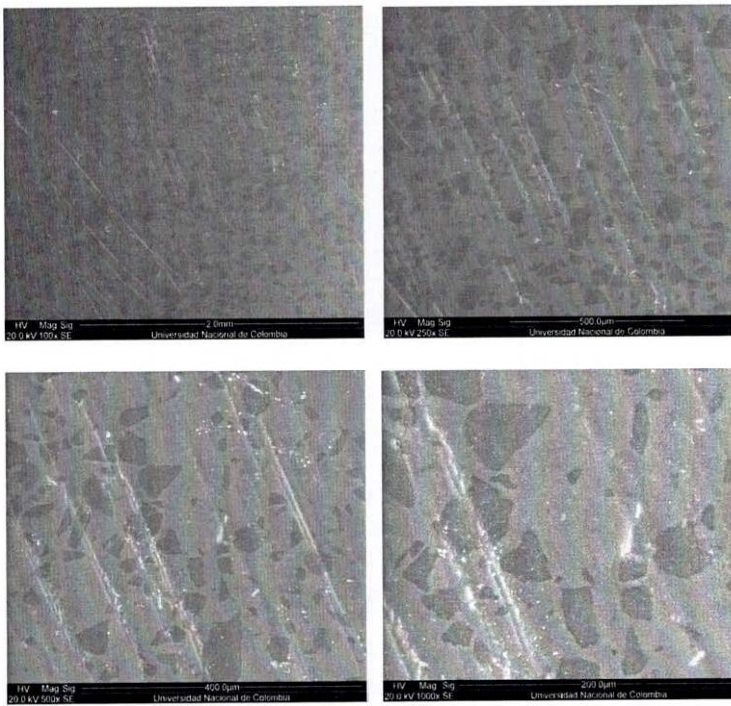


Figura 92. Amaris®. Muestra 8. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

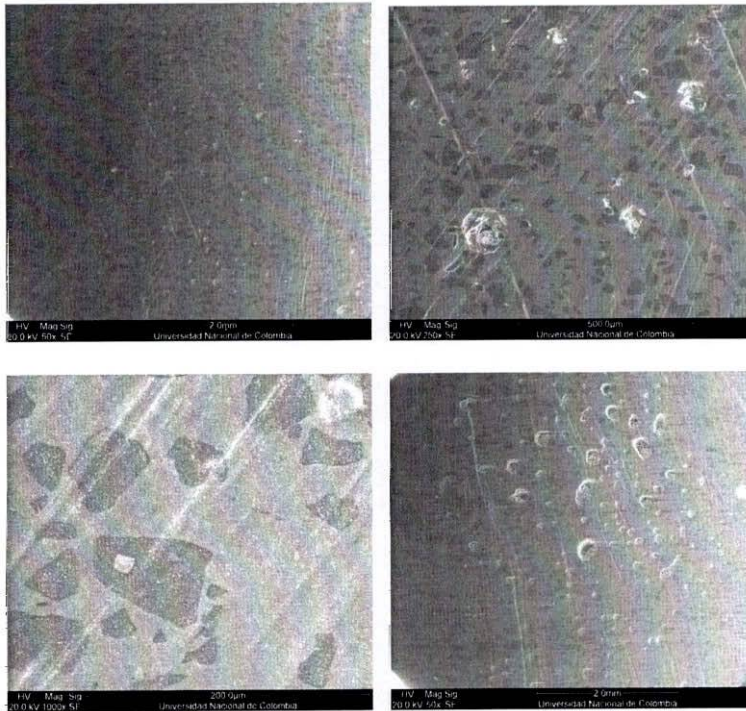


Figura 93. Amaris®. Muestra 9. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).



Figura 94. Amaris®. Muestra 10. (500X) (50X, 250X 500X, 1000X).

Microscopía laser confocal **Esmalte dental**

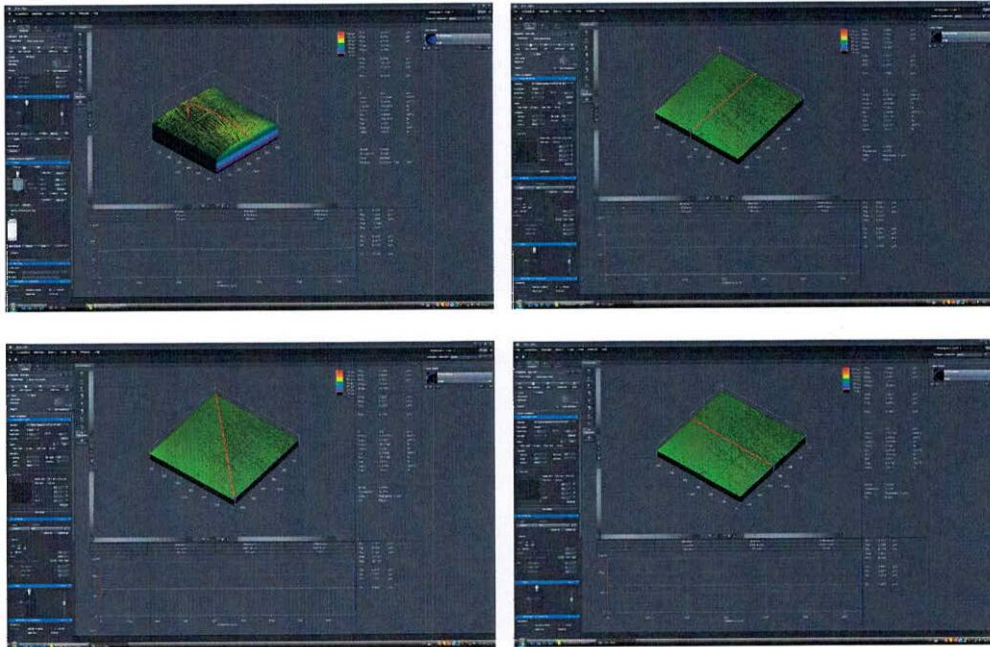


Figura 96. Esmalte dental. Muestra 1. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

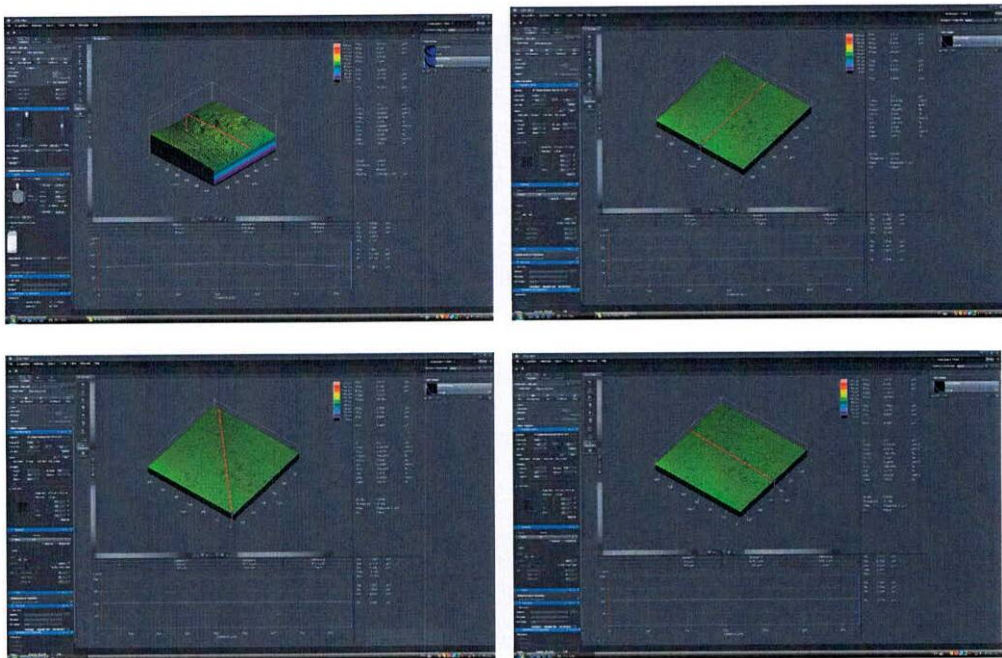


Figura 97. Esmalte dental. Muestra 2. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

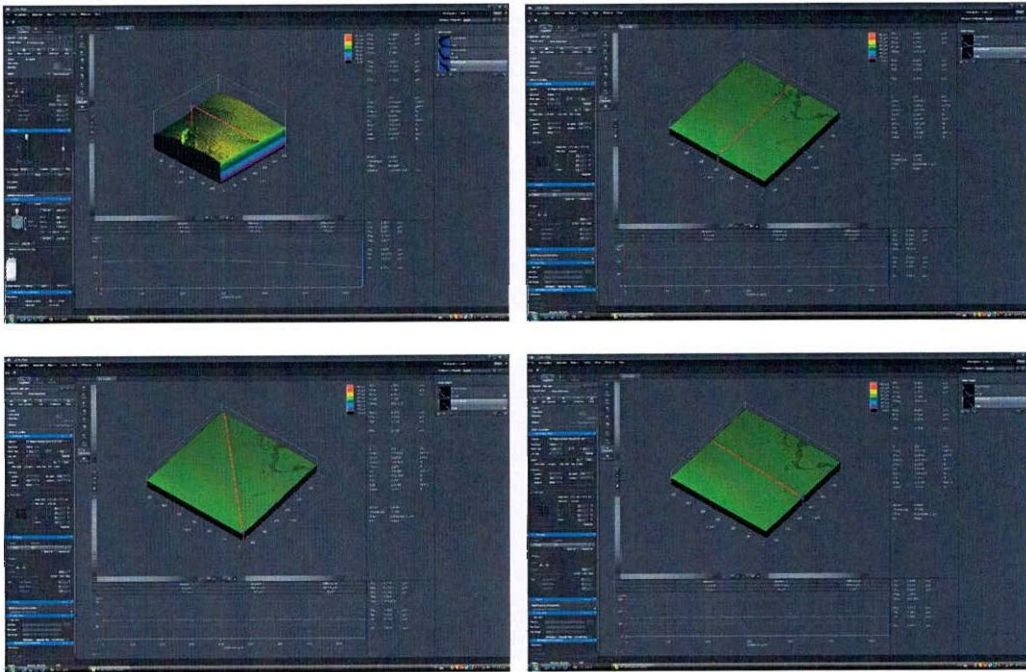


Figura 98. Esmalte dental. Muestra 3. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

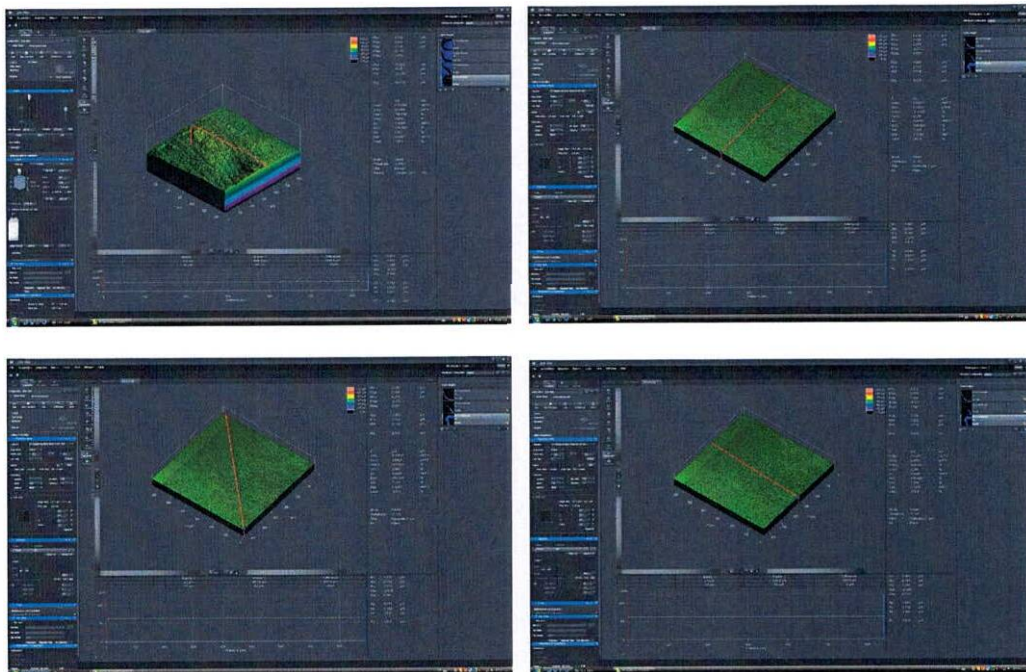


Figura 99. Esmalte dental. Muestra 4. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

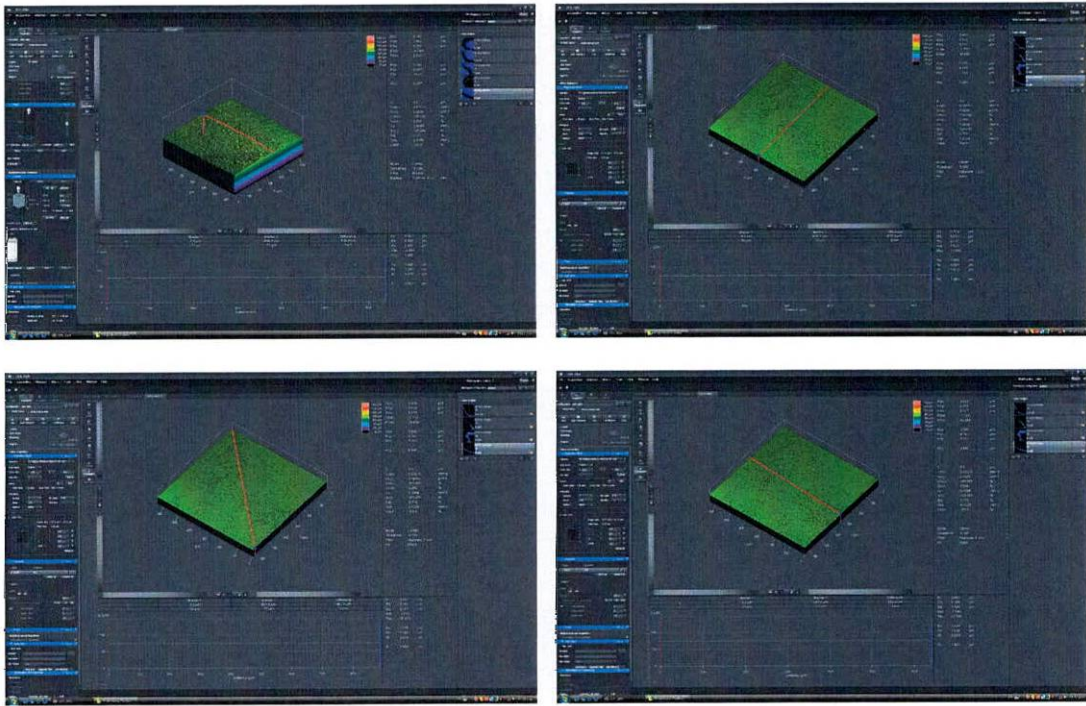


Figura 100. Esmalte dental. Muestra 5. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

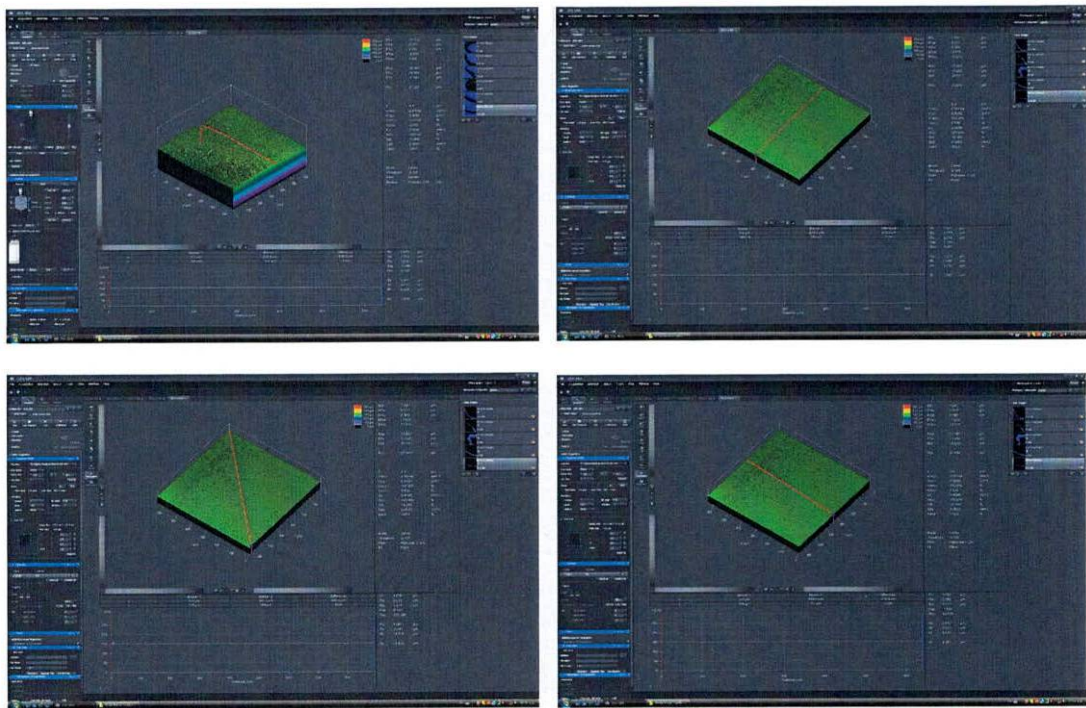


Figura 101. Esmalte dental. Muestra 6. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

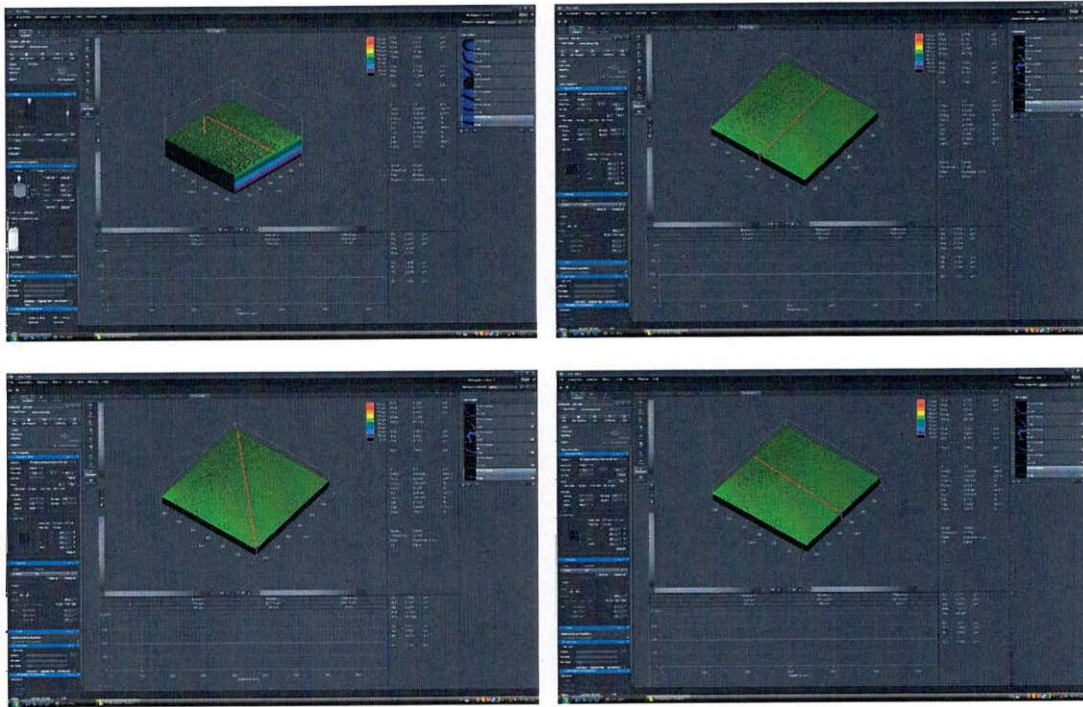


Figura 102. Esmalte dental. Muestra 7. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

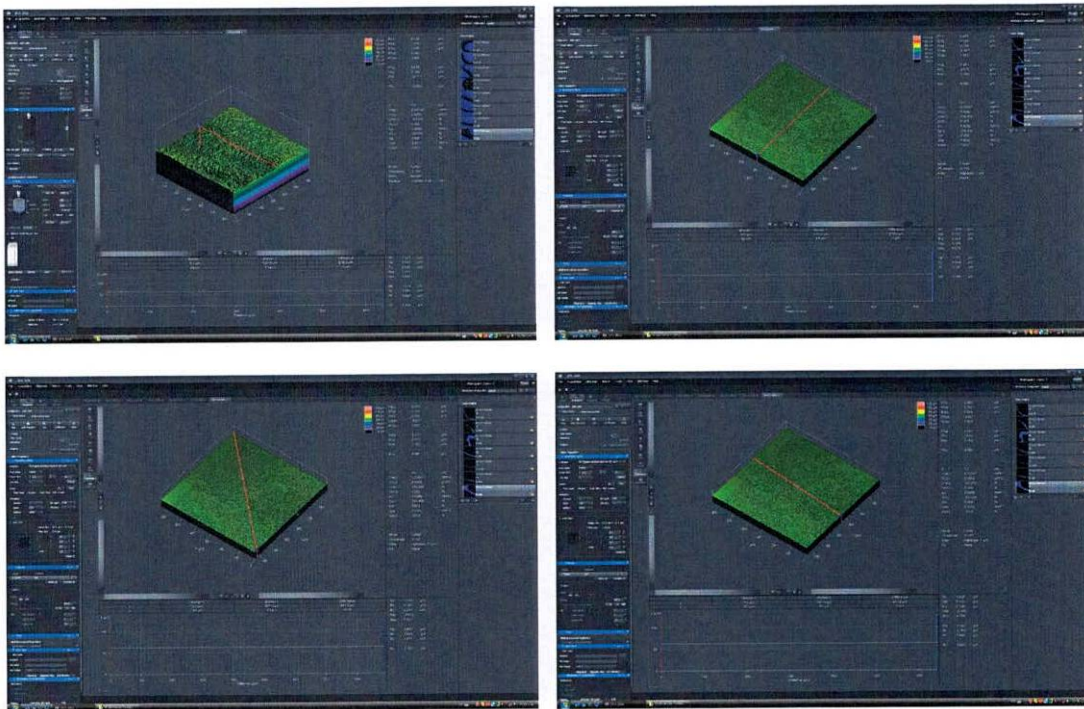


Figura 103. Esmalte dental. Muestra 8. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

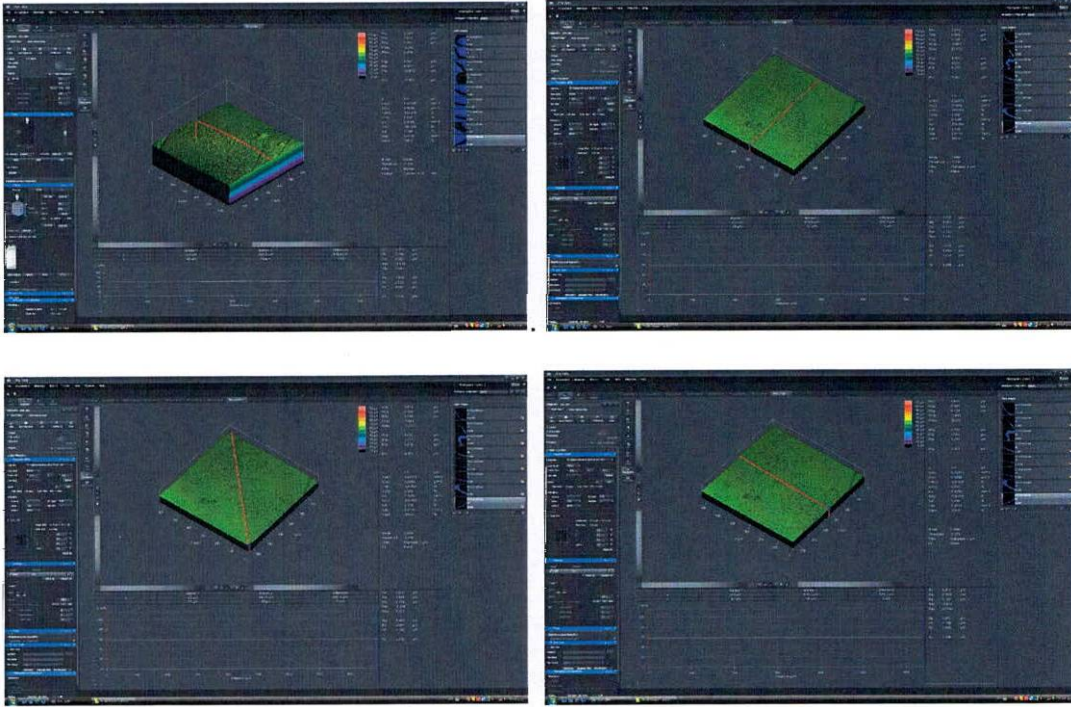


Figura 104. Esmalte dental. Muestra 9. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

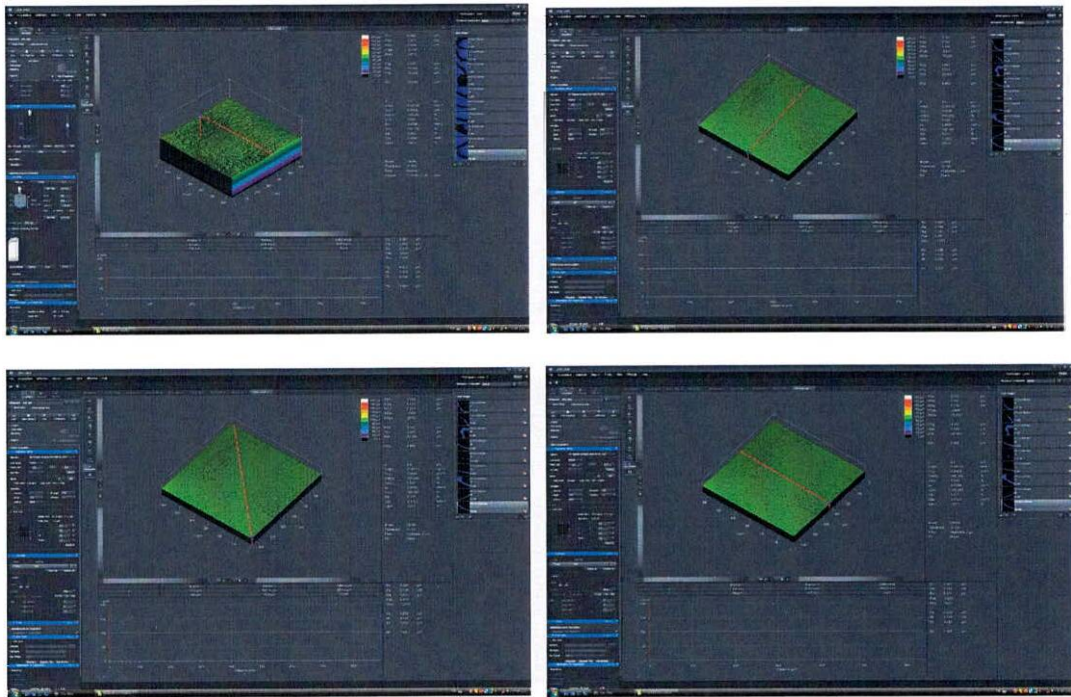


Figura 105. Esmalte dental. Muestra 10. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

Resinas compuestas: Pulido con fresas Filtek Z350 XT® (3M ESPE)

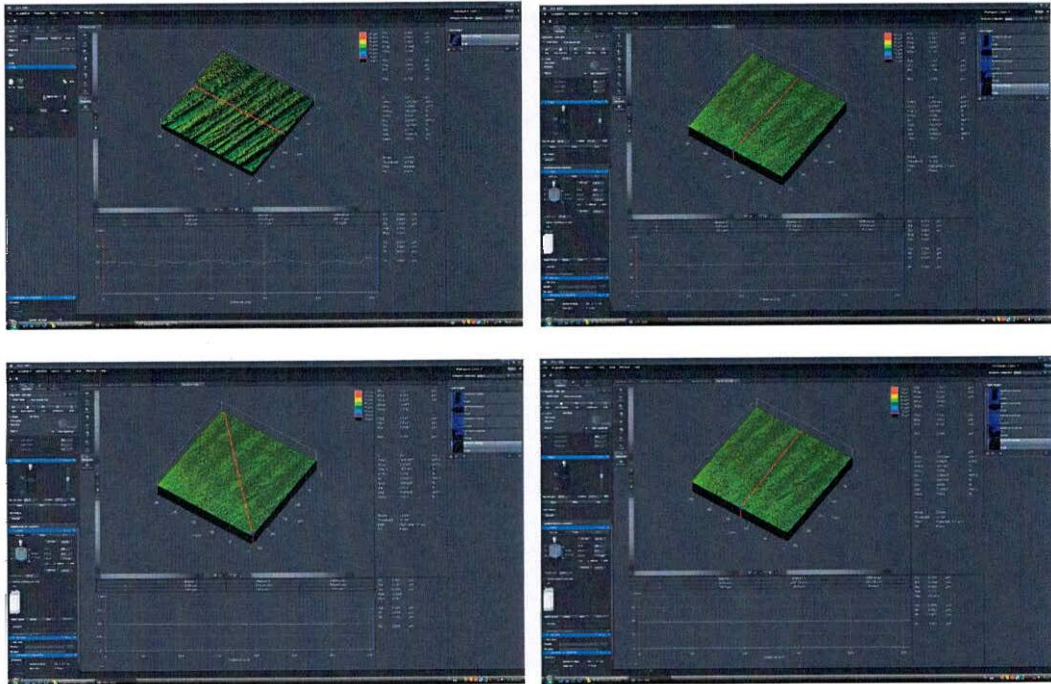


Figura 106. Filtek Z350 XT®. Muestra 1. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

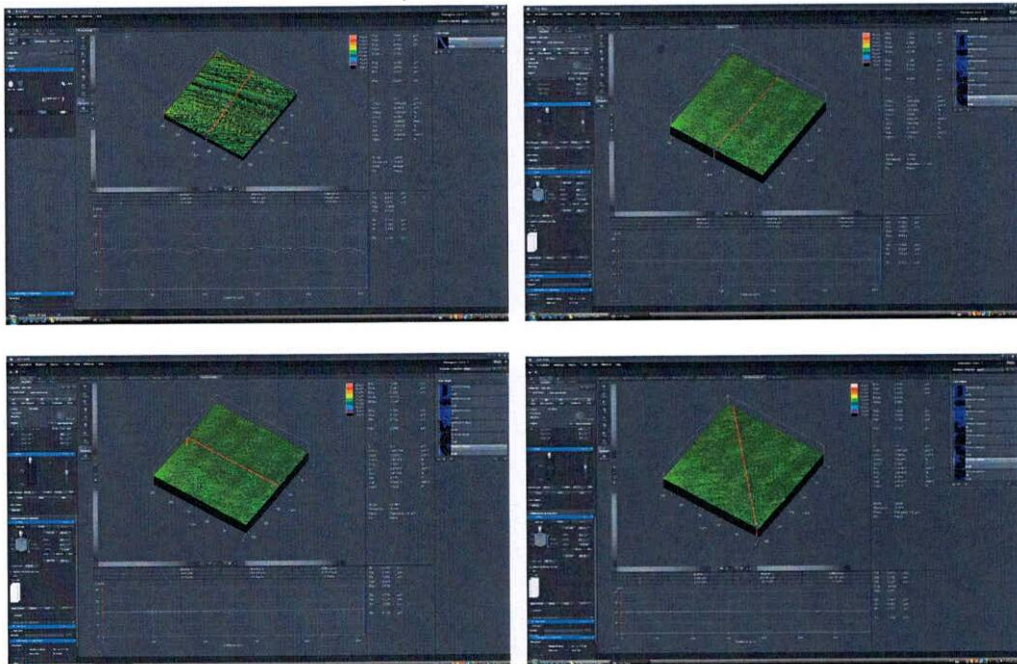


Figura 107. Filtek Z350 XT®. Muestra 2. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

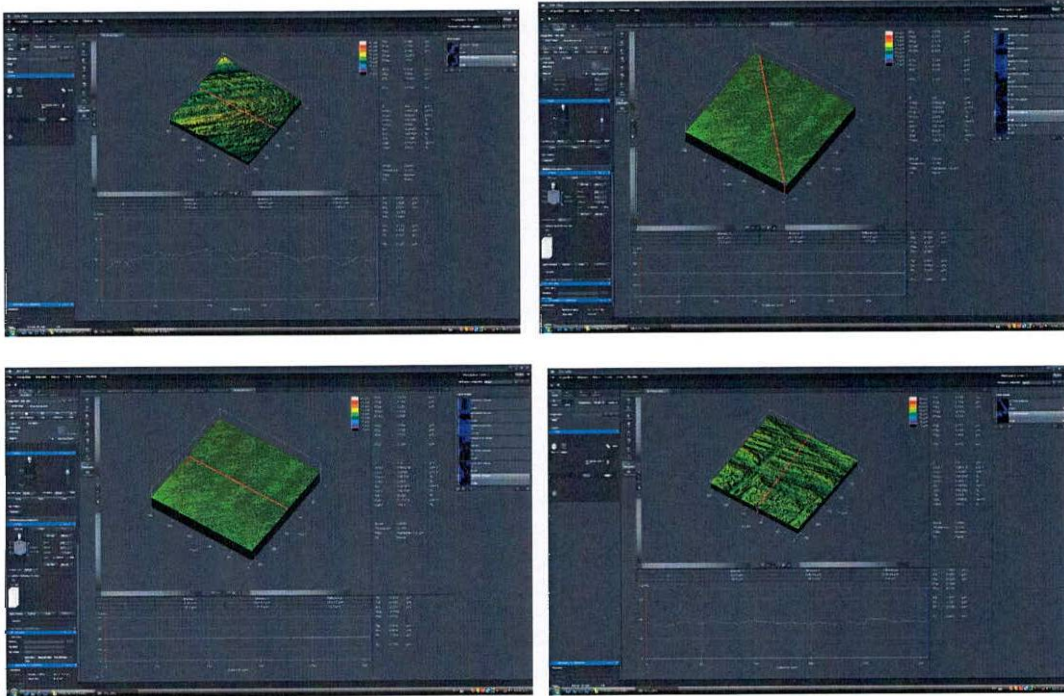


Figura 108. Filtek Z350 XT®. Muestra 3. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

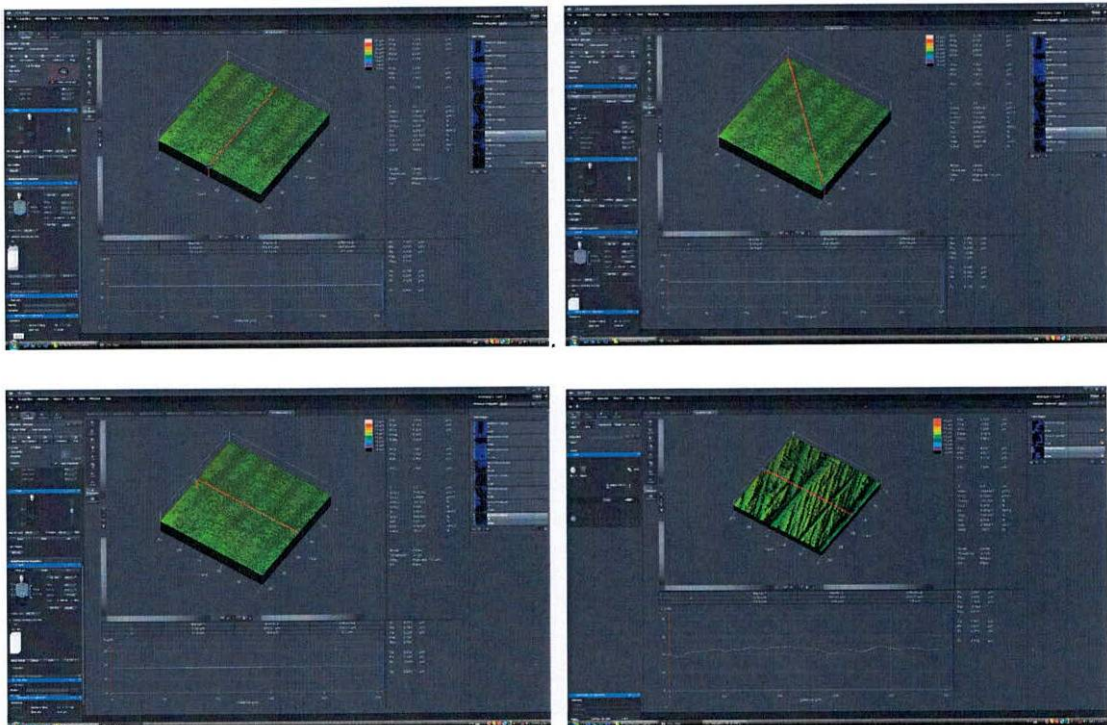


Figura 109. Filtek Z350 XT®. Muestra 4. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

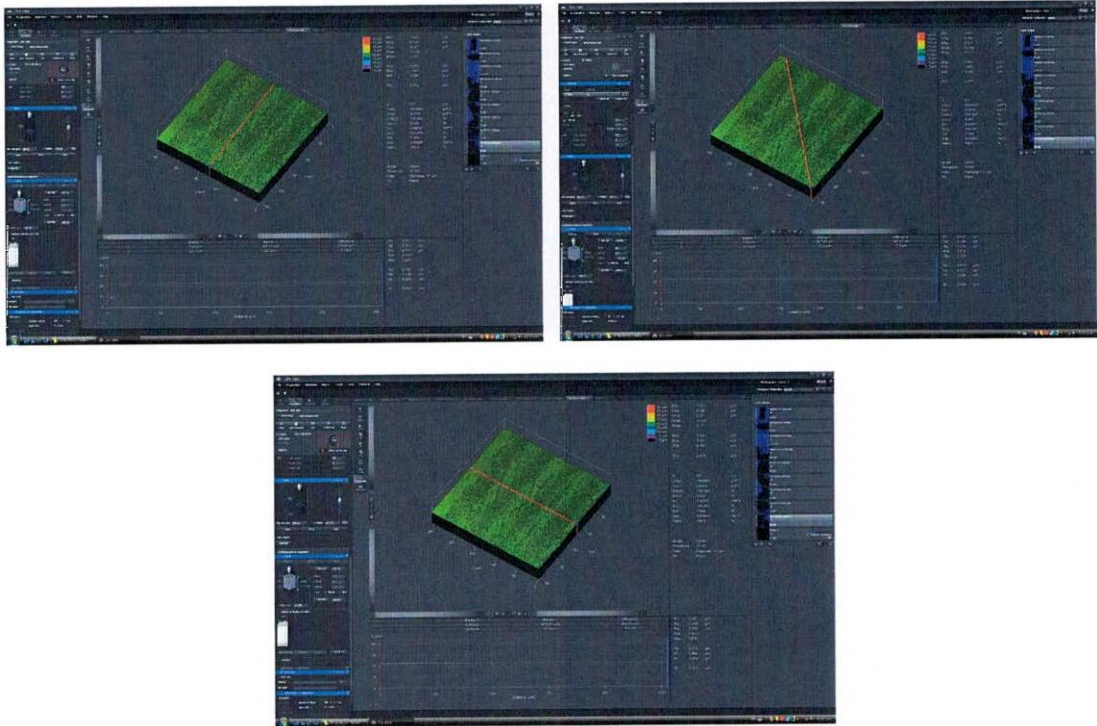


Figura 110. Filtek Z350 XT®. Muestra 6. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

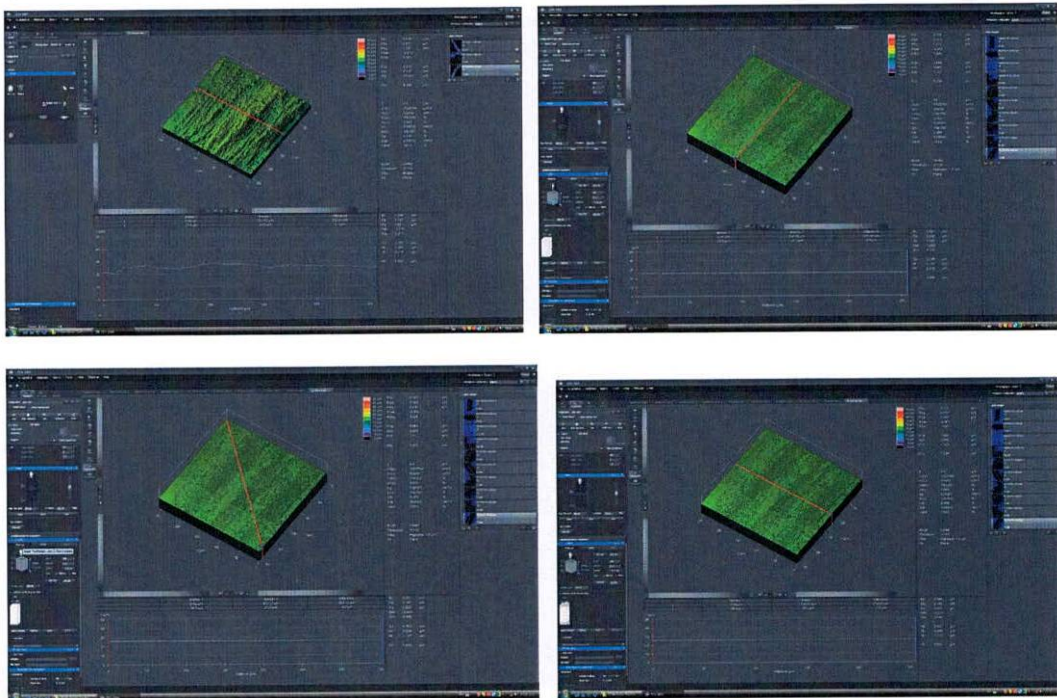


Figura 111. Filtek Z350 XT®. Muestra 6. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

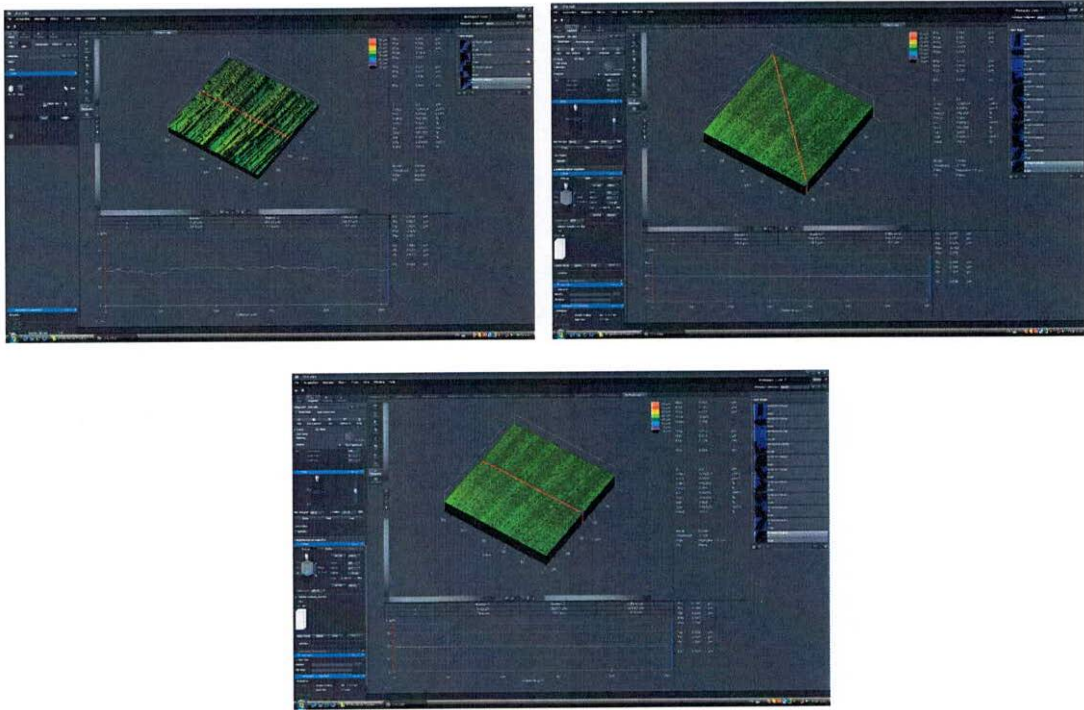


Figura 112. Filtek Z350 XT®. Muestra 7. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

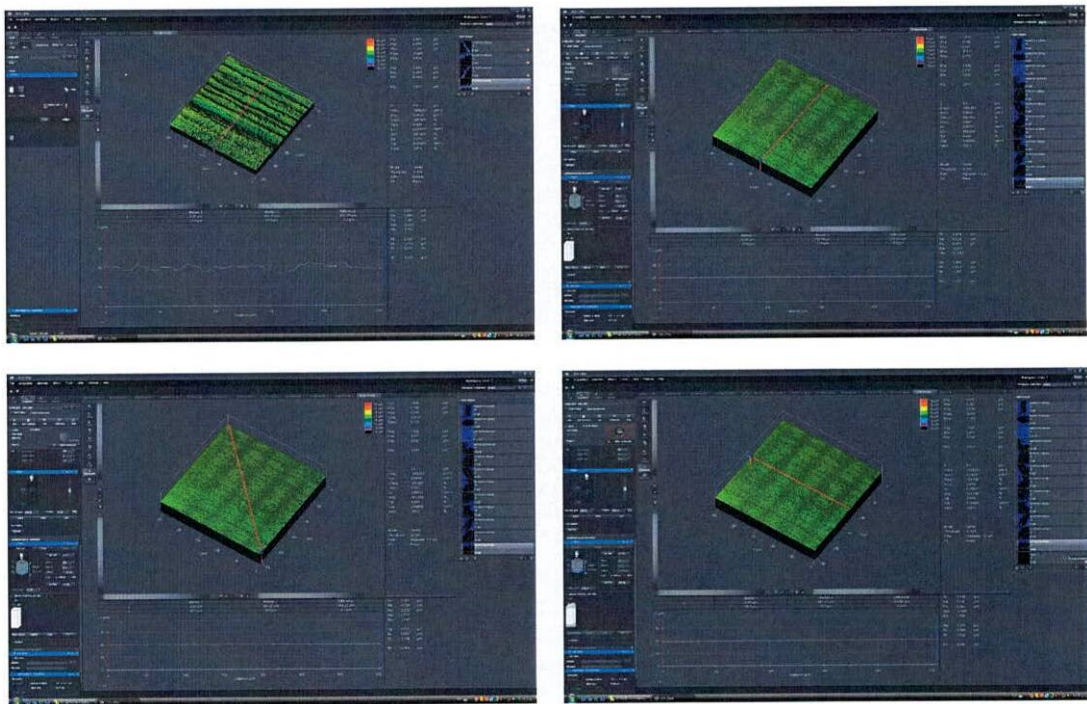


Figura 113. Filtek Z350 XT®. Muestra 8. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

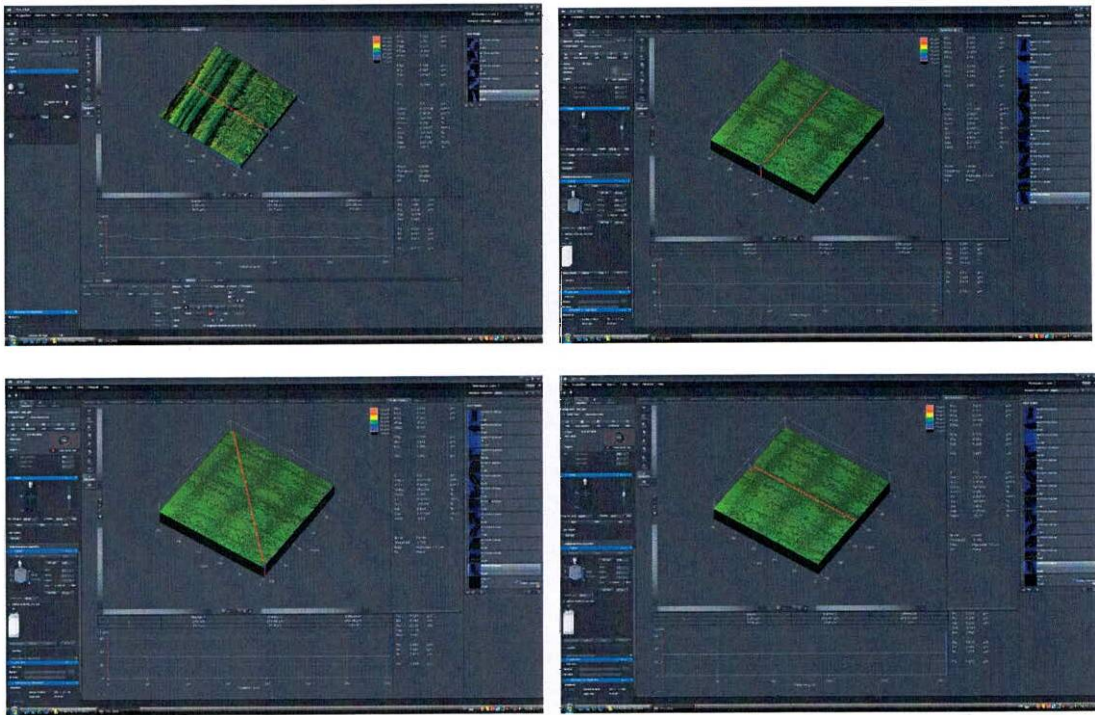


Figura 114. Filtek Z350 XT®. Muestra 9. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

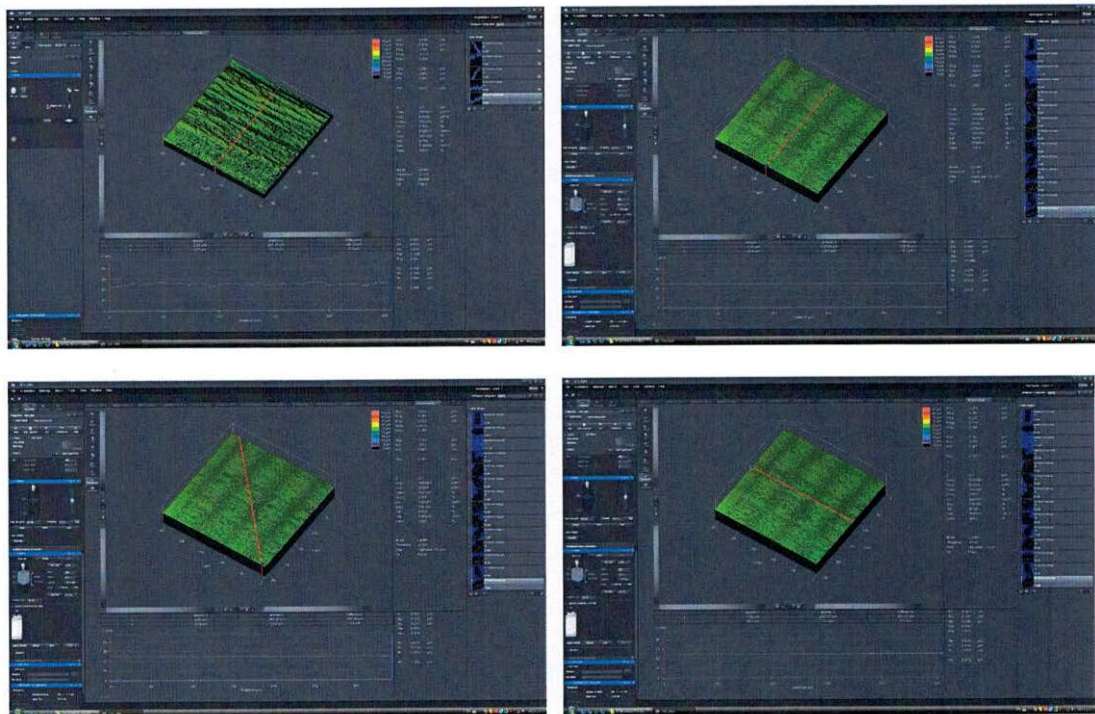


Figura 115. Filtek Z350 XT®. Muestra 10. Perfil primario. Rugosidad Eje X, Y, Z.

IPS Express Direct® (Ivoclar Vivadent)

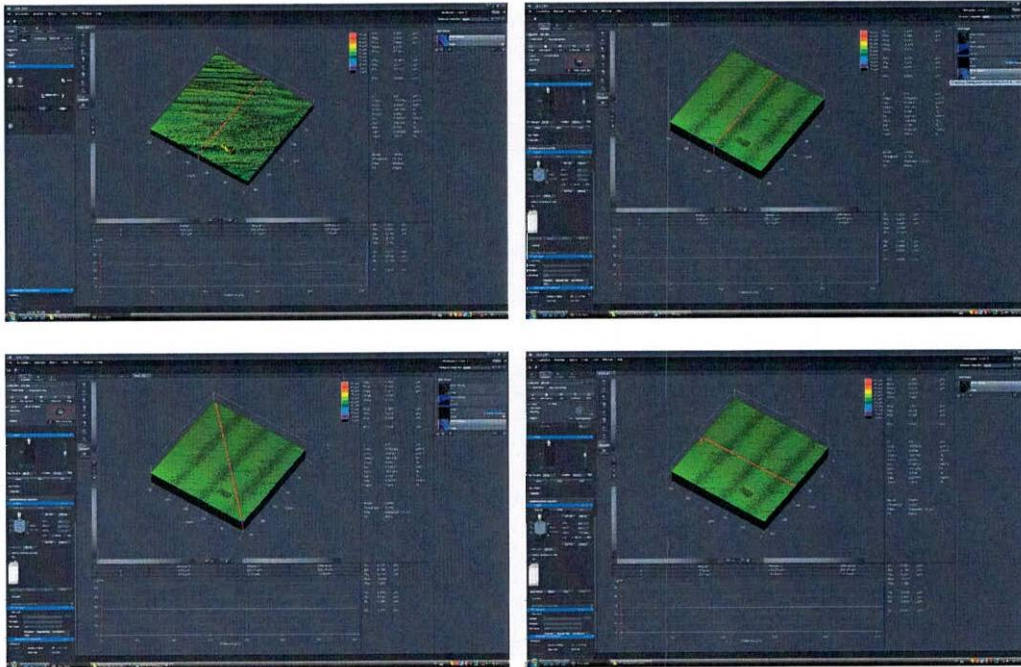


Figura 116. IPS Express Direct®.Muestra 1. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z.

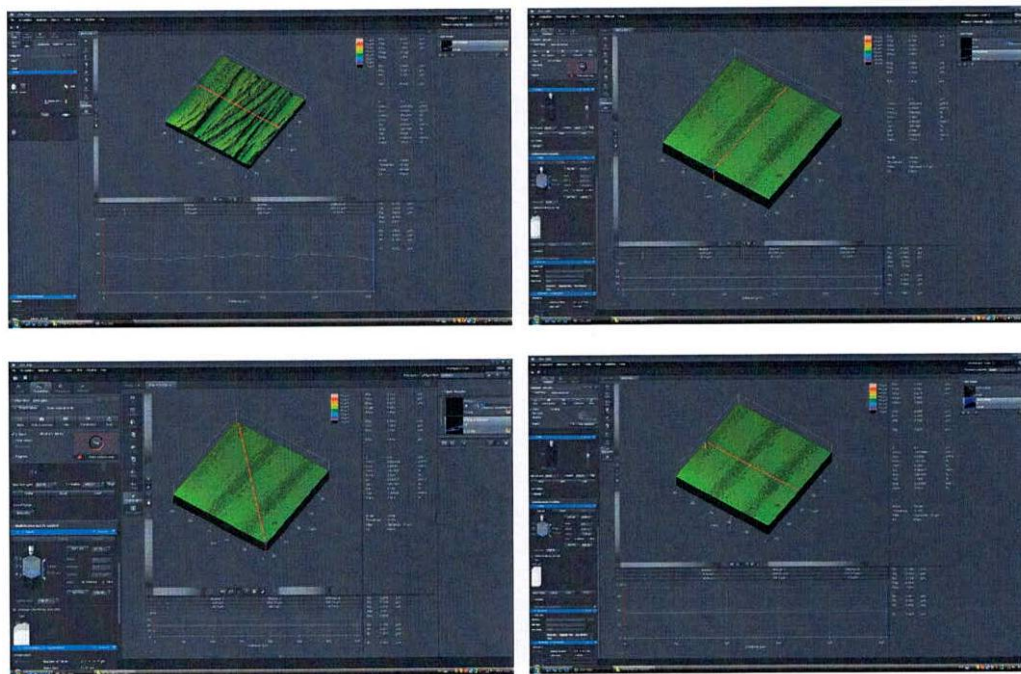


Figura 117. IPS Express Direct®. Muestra 2. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

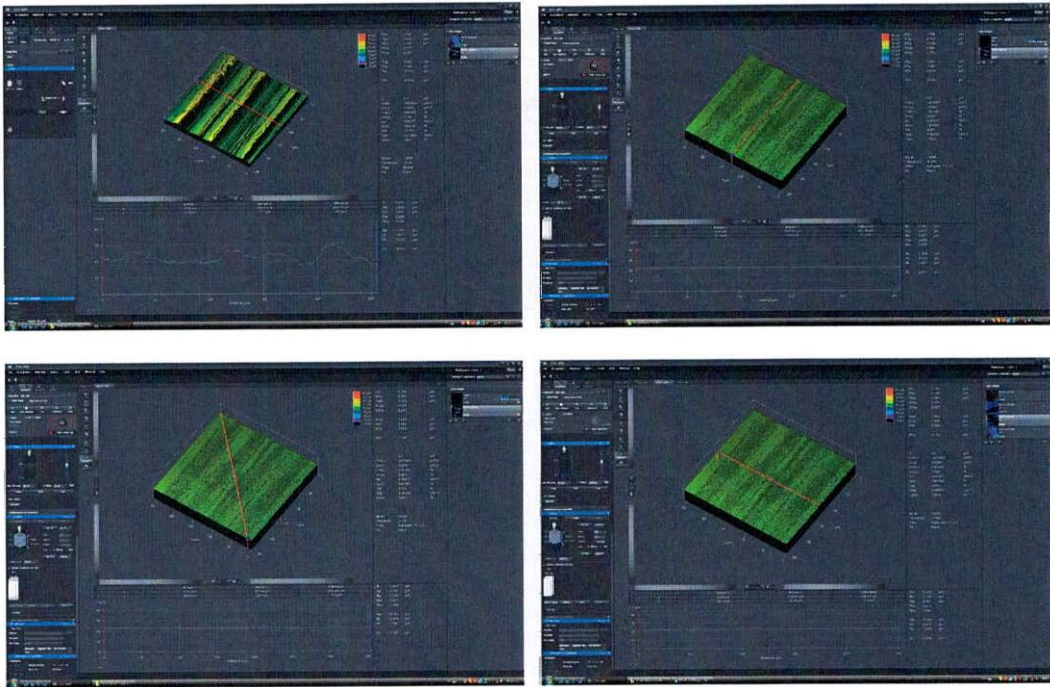


Figura 118. IPS Empress Direct®. Muestra 3. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y,Z

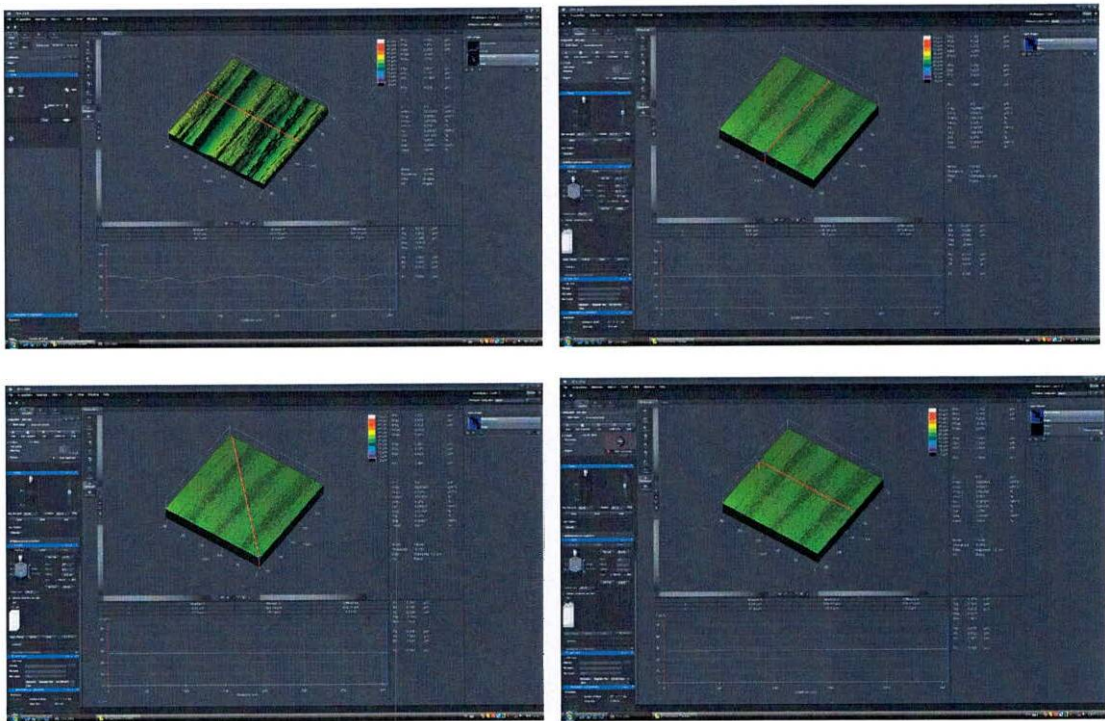


Figura 119. IPS Empress Direct®. Muestra 4. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

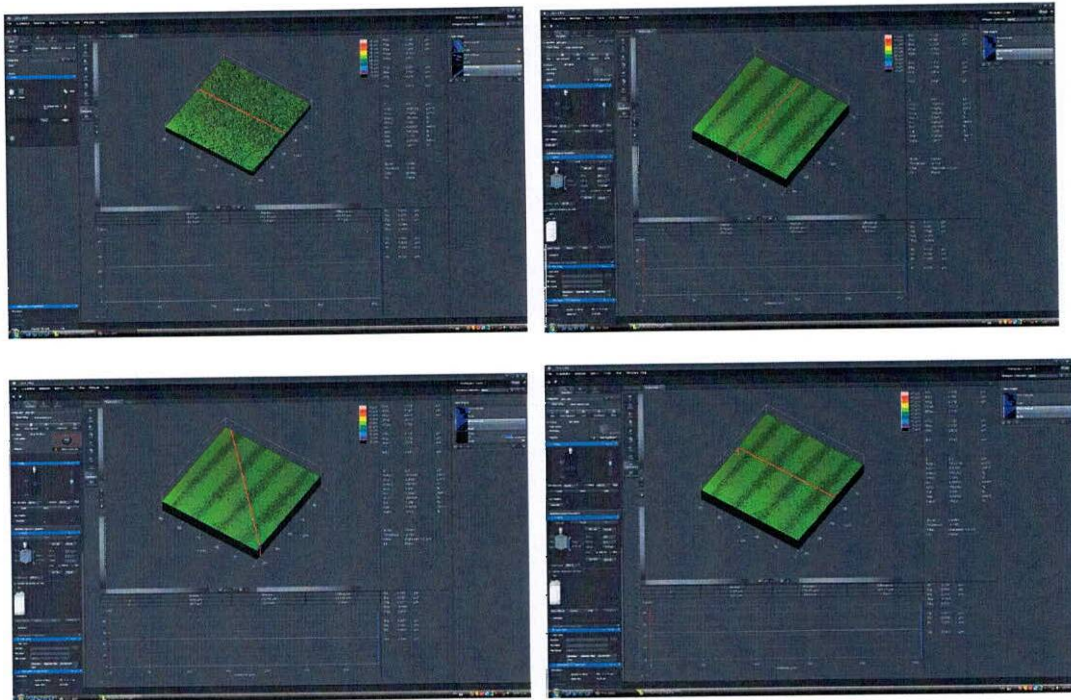


Figura 120. IPS Empress Direct®. Muestra 5. Perfil primario. Rugosidad EjeX, Y, Z

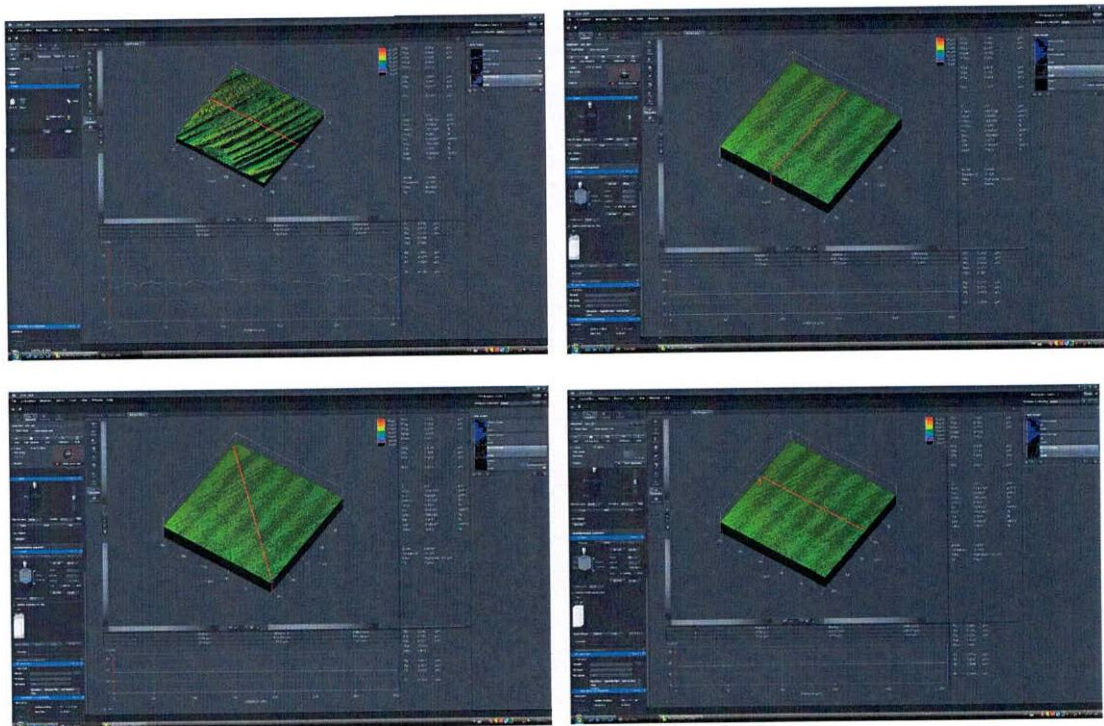


Figura 121. IPS Empress Direct®. Muestra 6. Perfil primario. Rugosidad EjeX, Y, Z

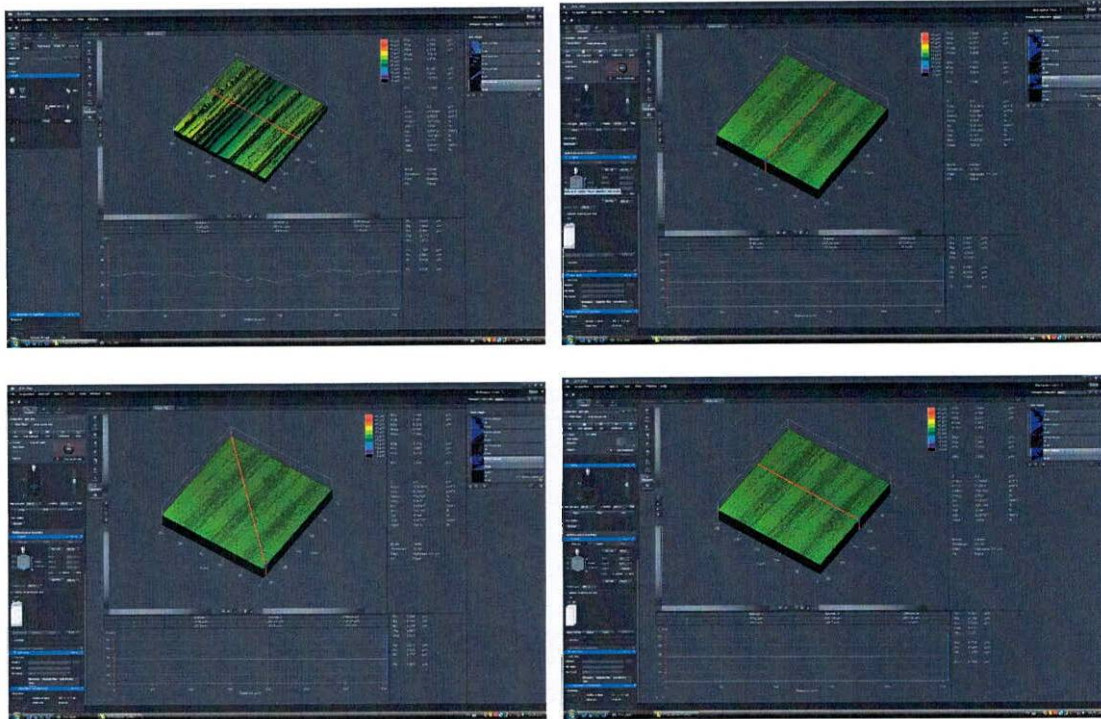


Figura 122. IPS Empress Direct®. Muestra 7. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

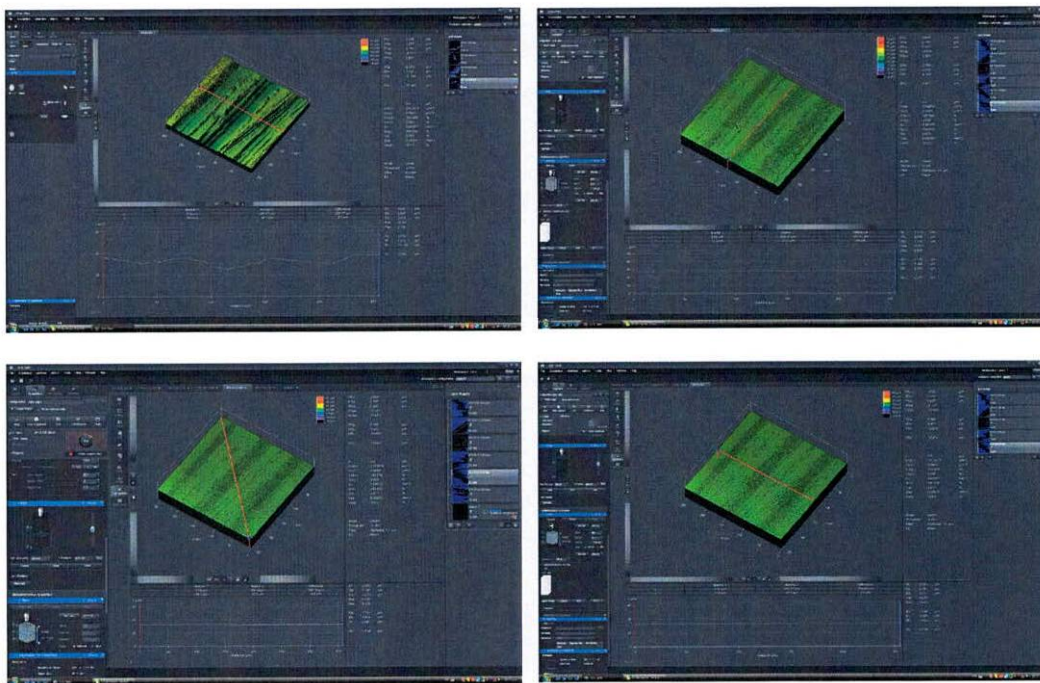


Figura 123. IPS Empress Direct®. Muestra 8. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

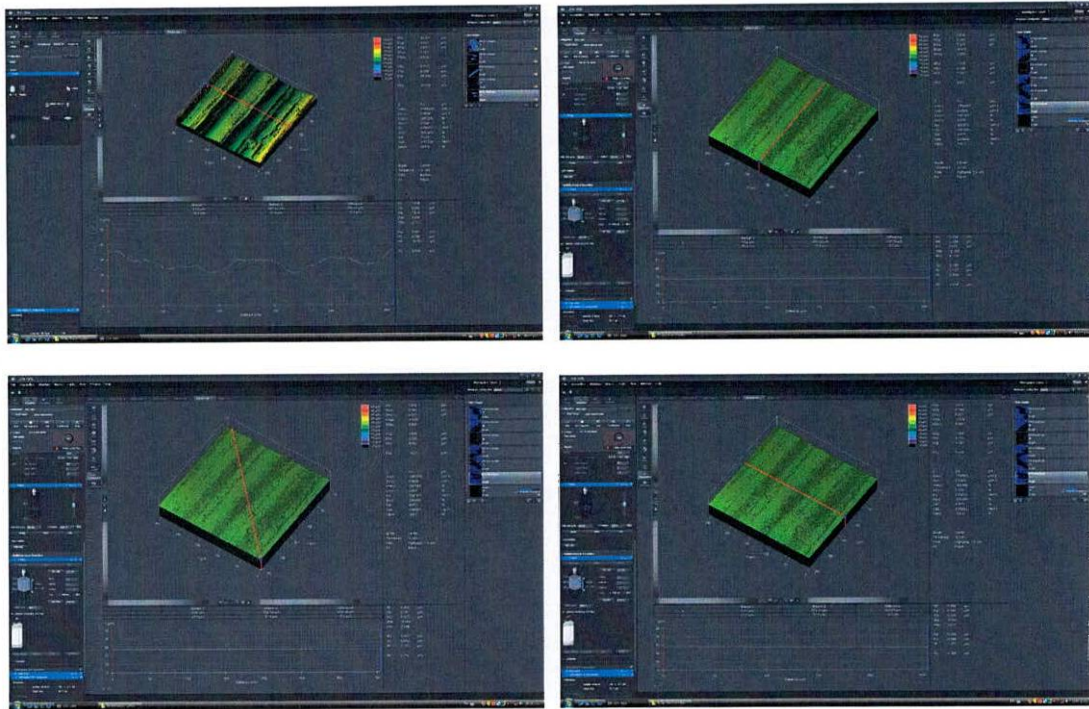


Figura 124. IPS Empress Direct®. Muestra 9. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

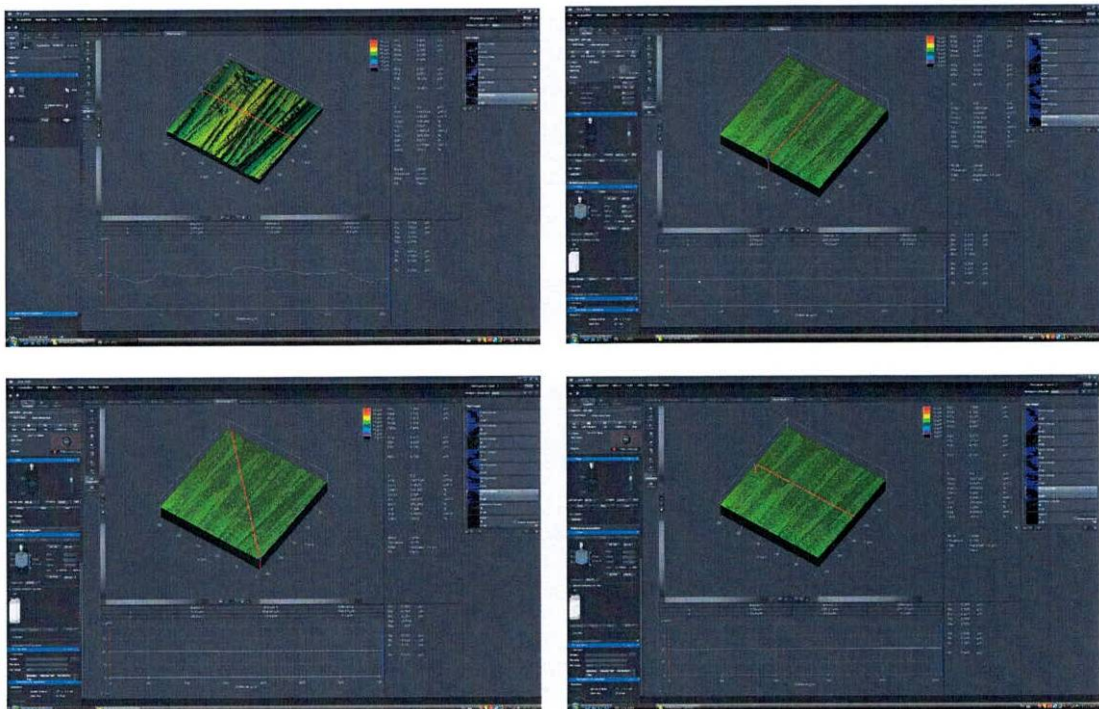


Figura 125. IPS Empress Direct®. Muestra 10.Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y,Z

Amaris (Voco)

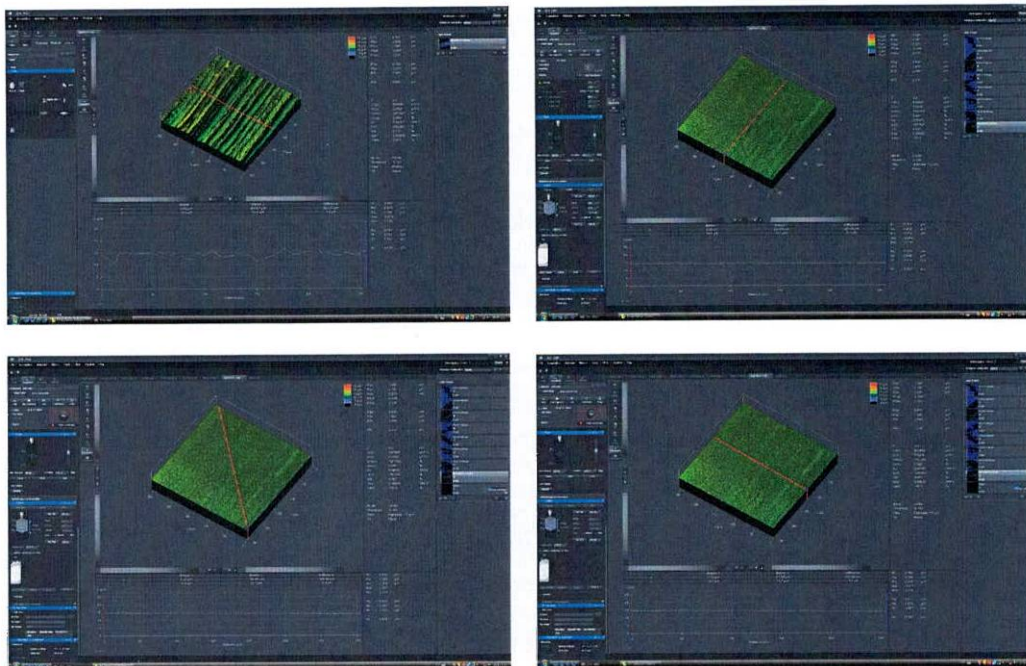


Figura 126. Amaris®. Muestra 1. Perfil primario. Rugosidad EjeX, Y, Z

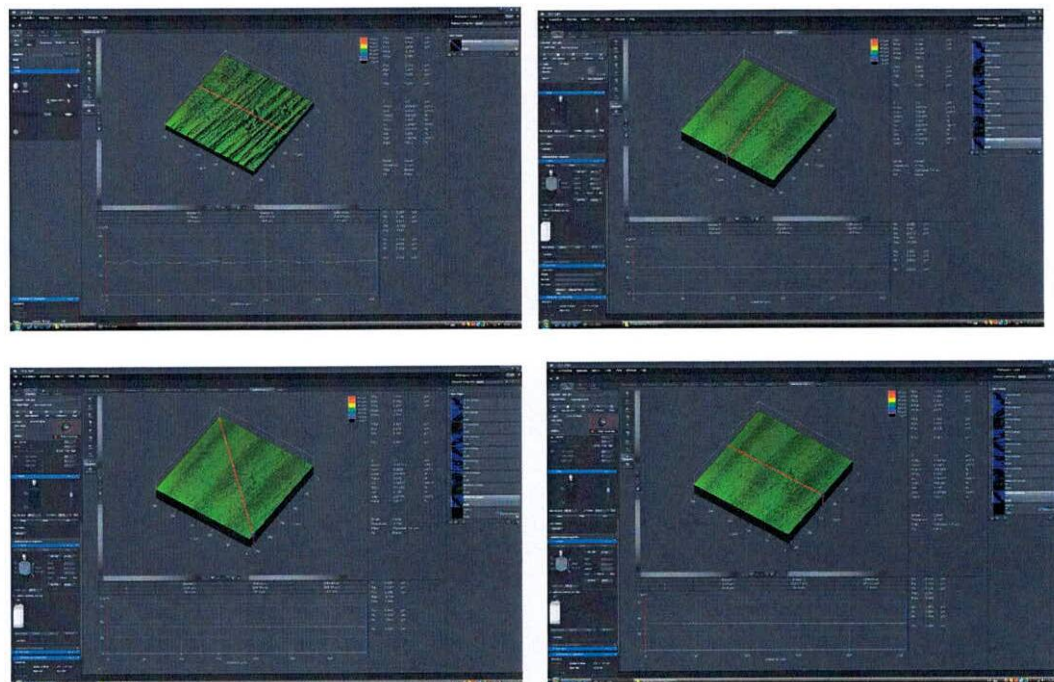


Figura 127. Amaris®. Muestra 2. Perfil primario. Rugosidad EjeX, Y, Z

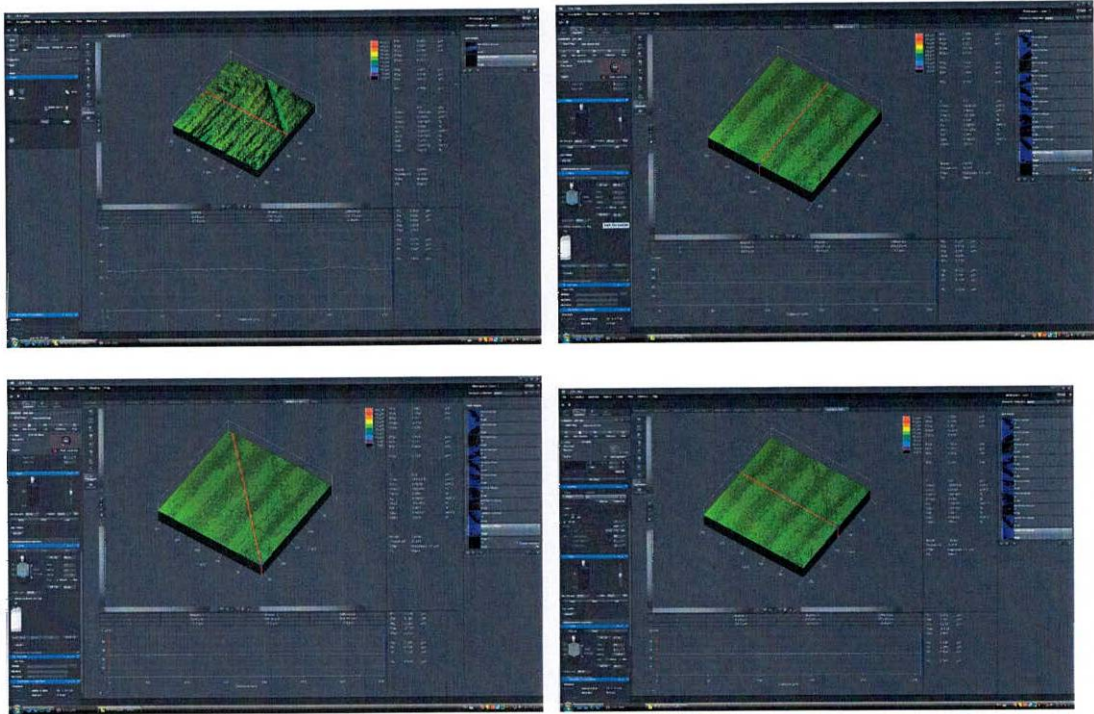


Figura 128. Amaris®. Muestra 3. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

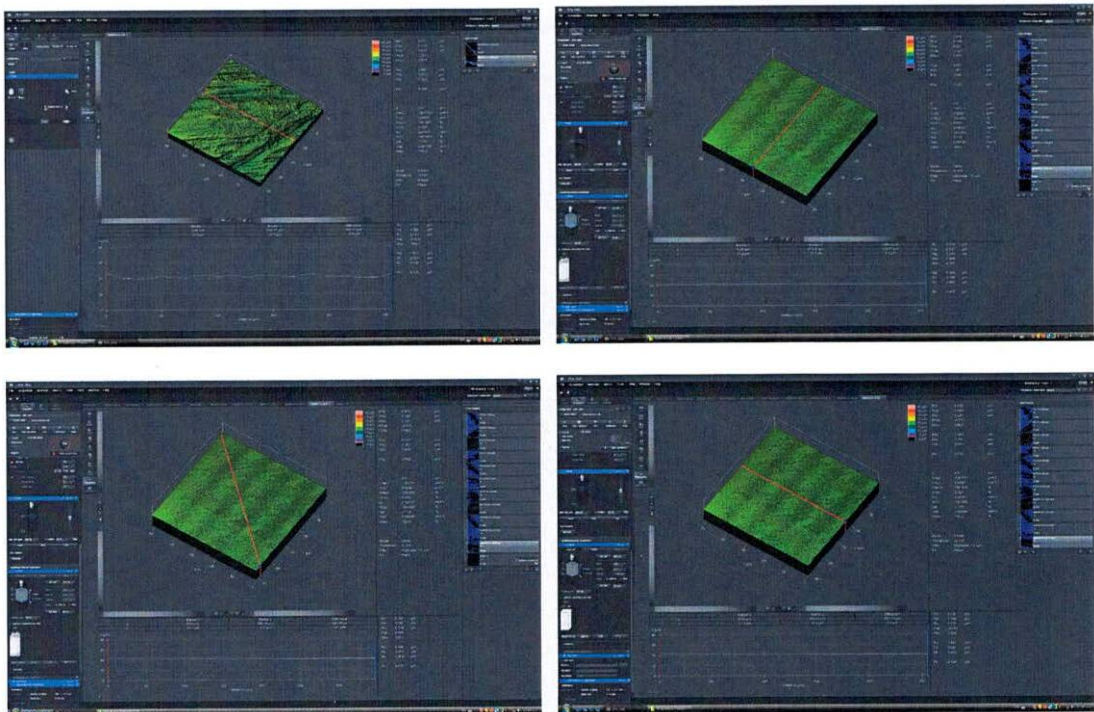


Figura 129. Amaris®. Muestra 4. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

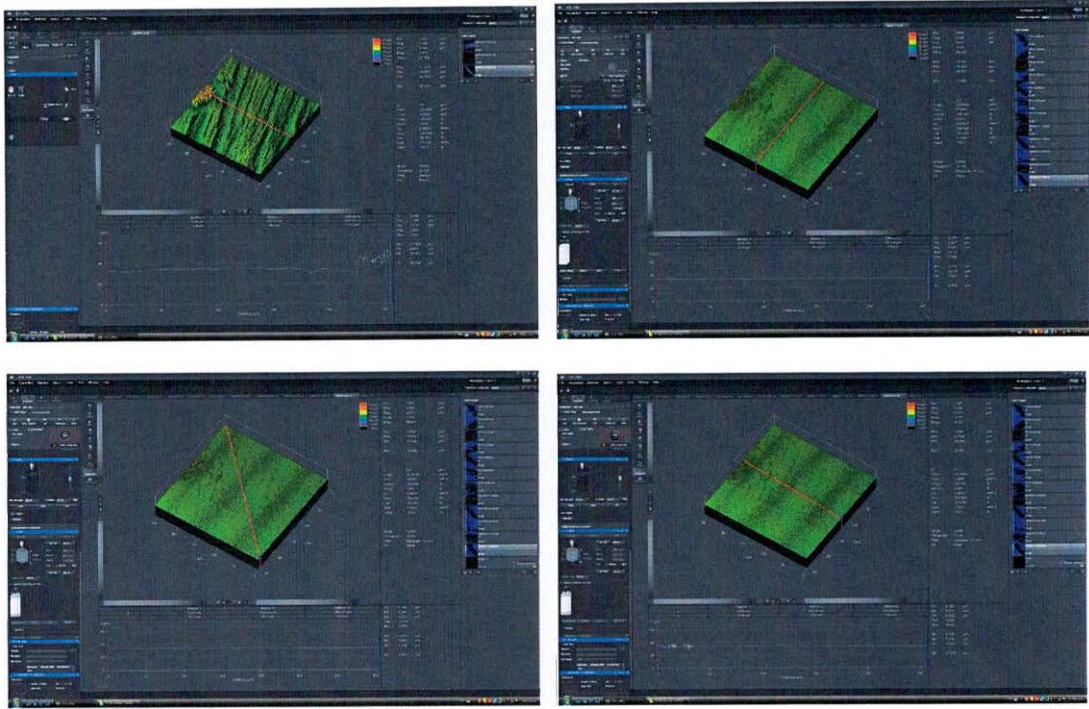


Figura 130. Amaris®. Muestra 5. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

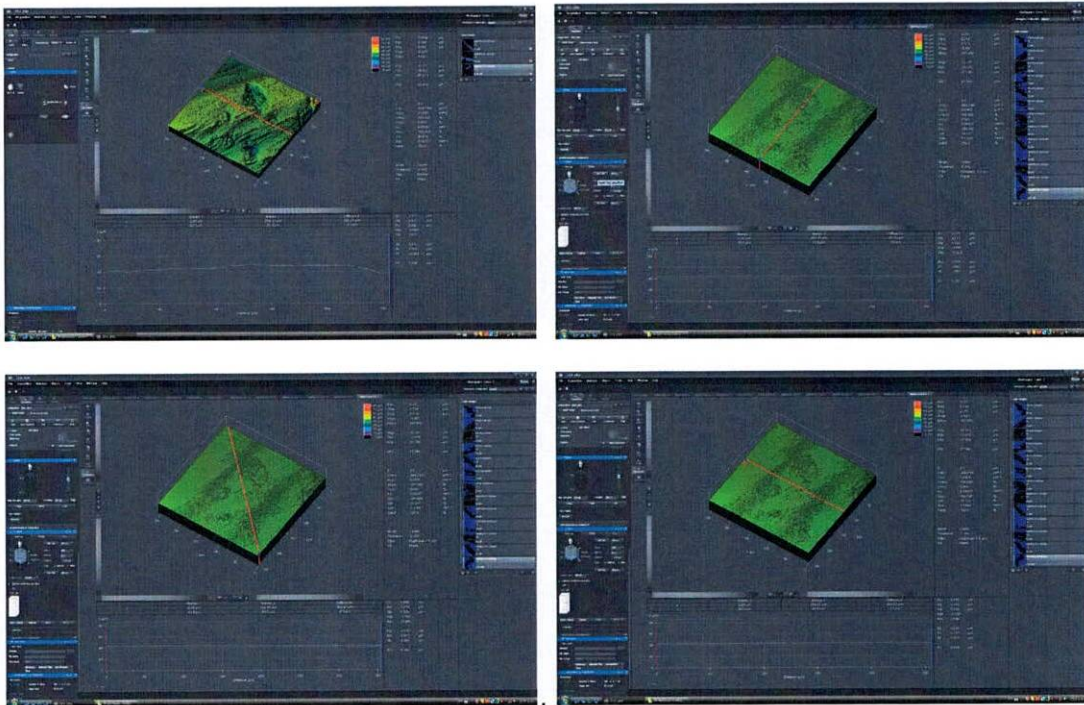


Figura 131. Amaris®. Muestra 6. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

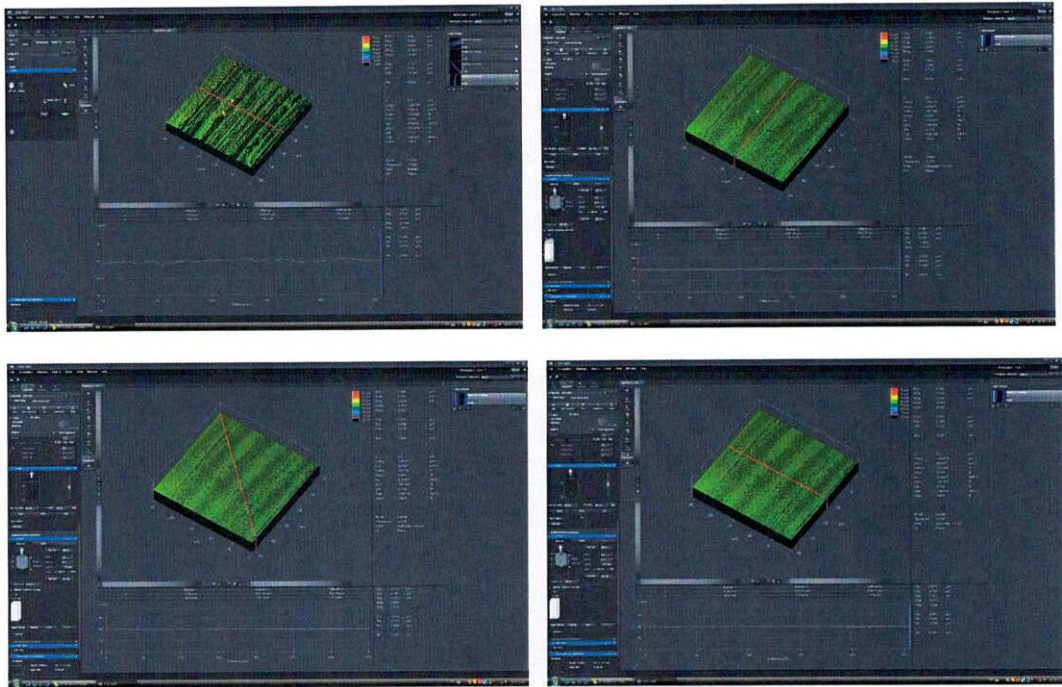


Figura 132. Amaris®. Muestra 7. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

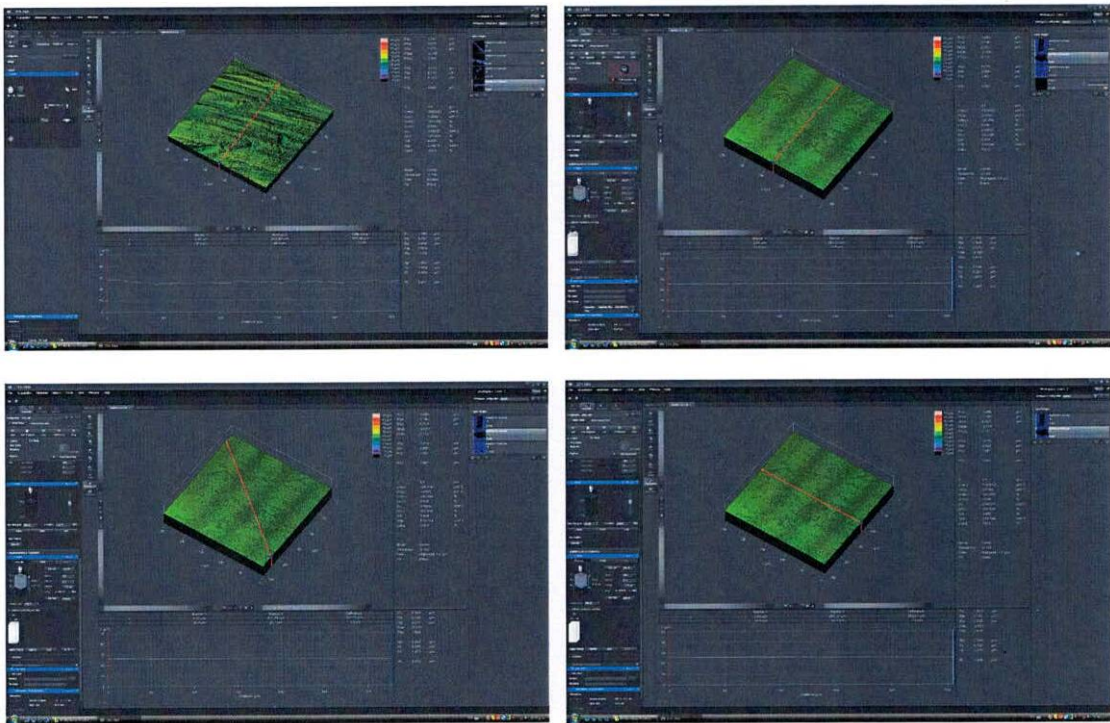


Figura 133. Amaris®. Muestra 8. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

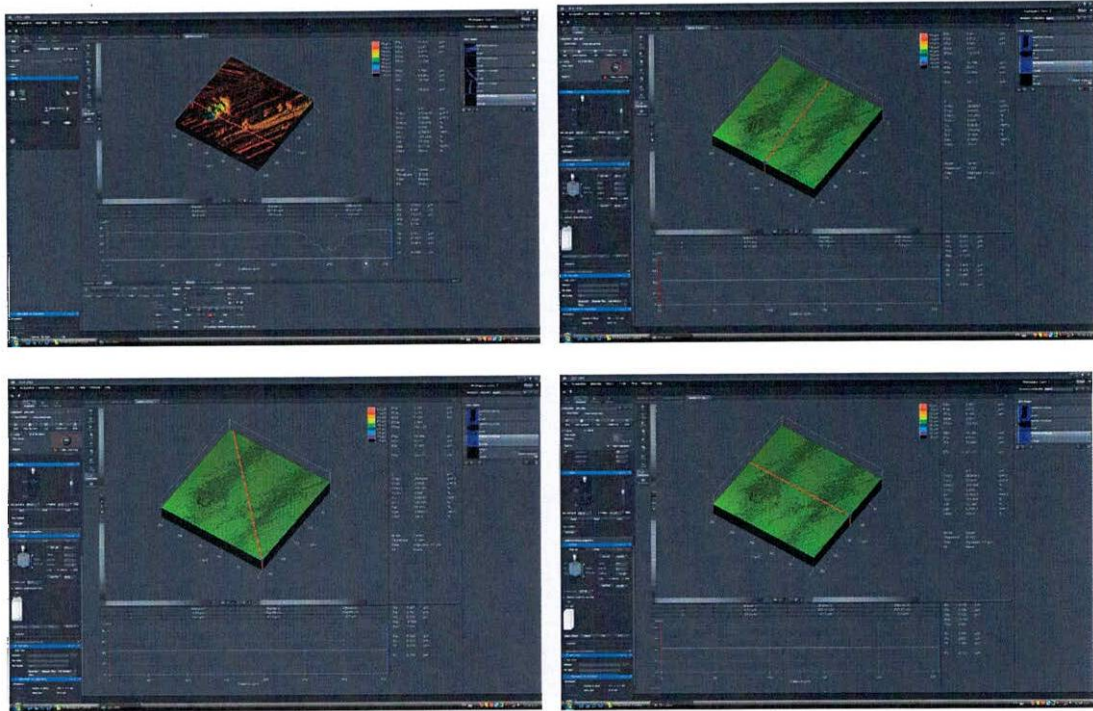


Figura 134. Amaris®. Muestra 9. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

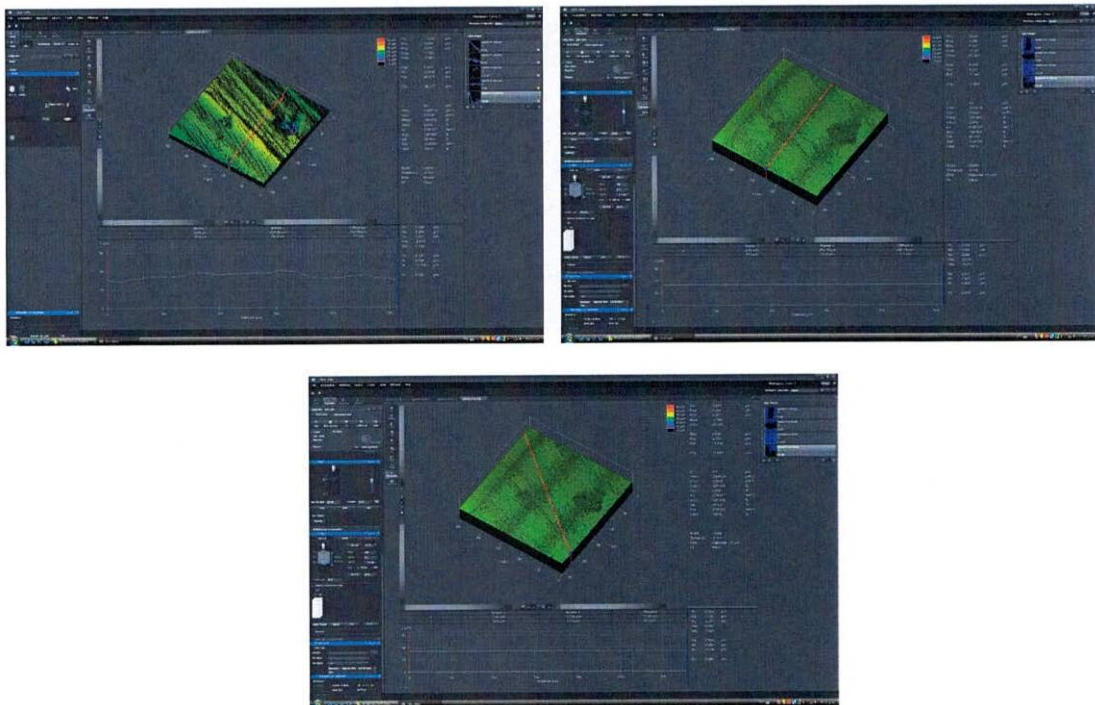


Figura 135. Amaris®. Muestra 10. Perfil primario.Rugosidad EjeX, Y, Z

Sistema de pulido y acabado Filtek Z350 XT® (3M ESPE) Discos Soft-Lex

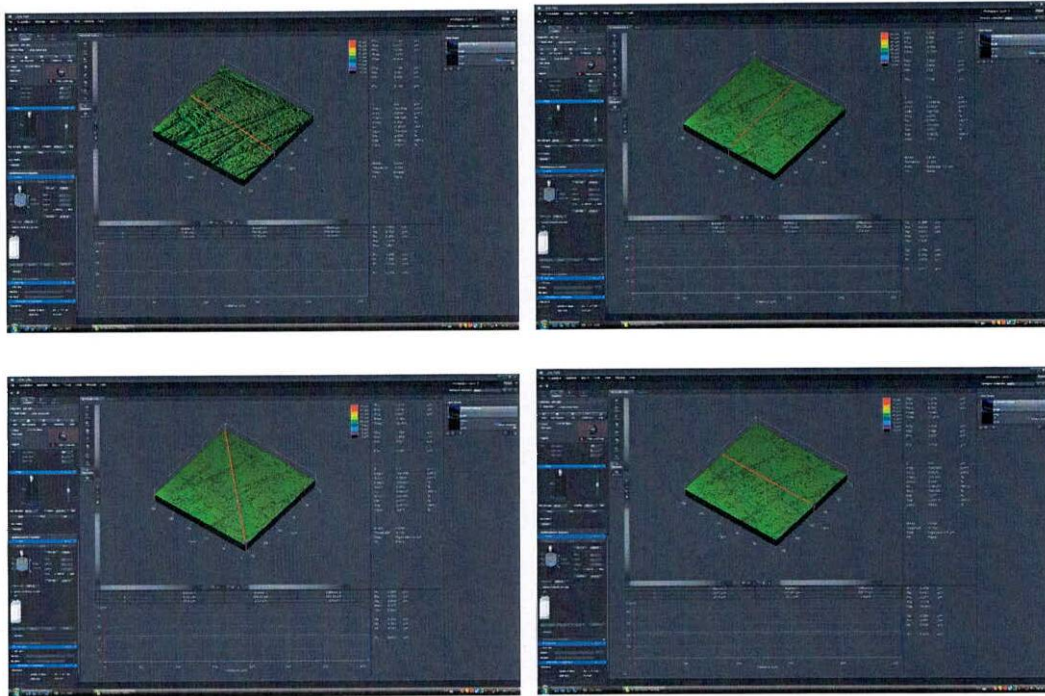


Figura 136. Filtek Z350 XT®. Muestra 1. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

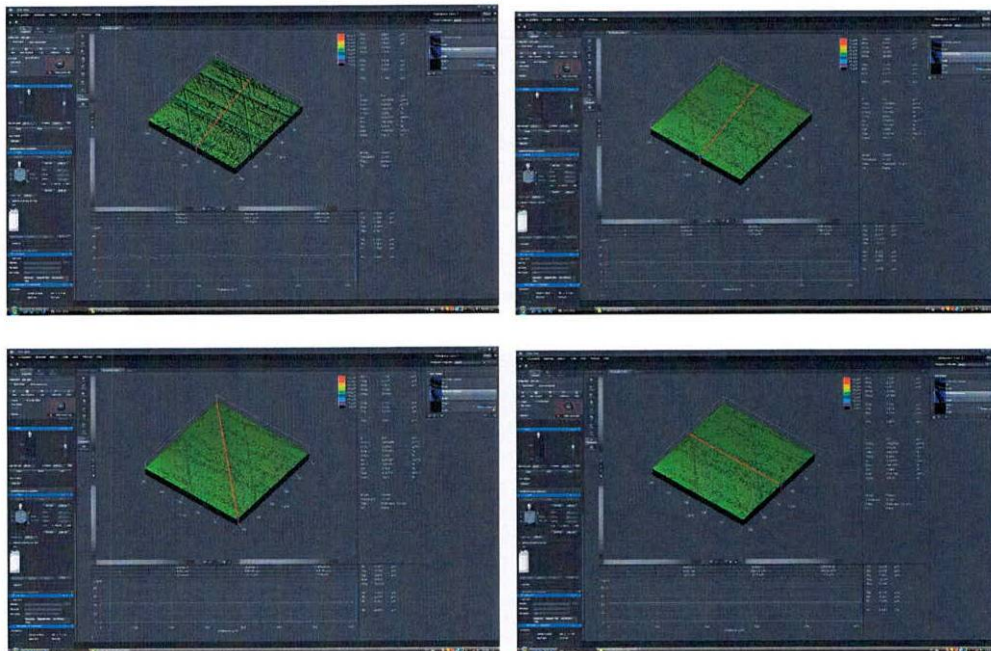


Figura 137. Filtek Z350 XT®. Muestra 2. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

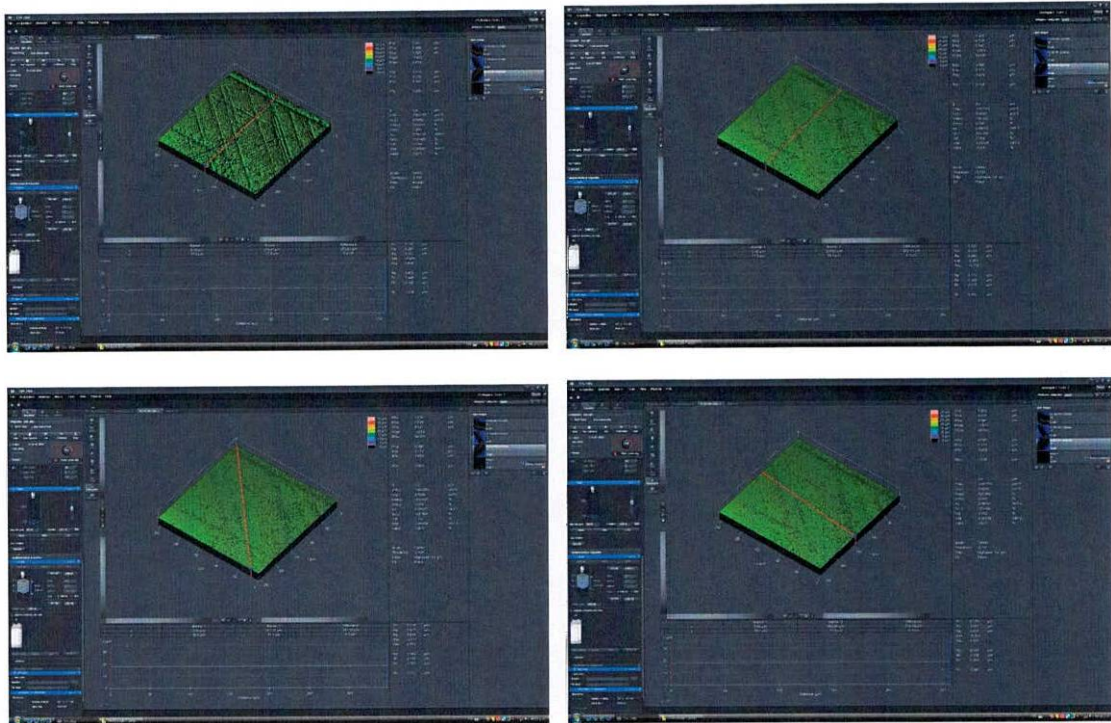


Figura 138. Filtek Z350 XT®. Muestra 3. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

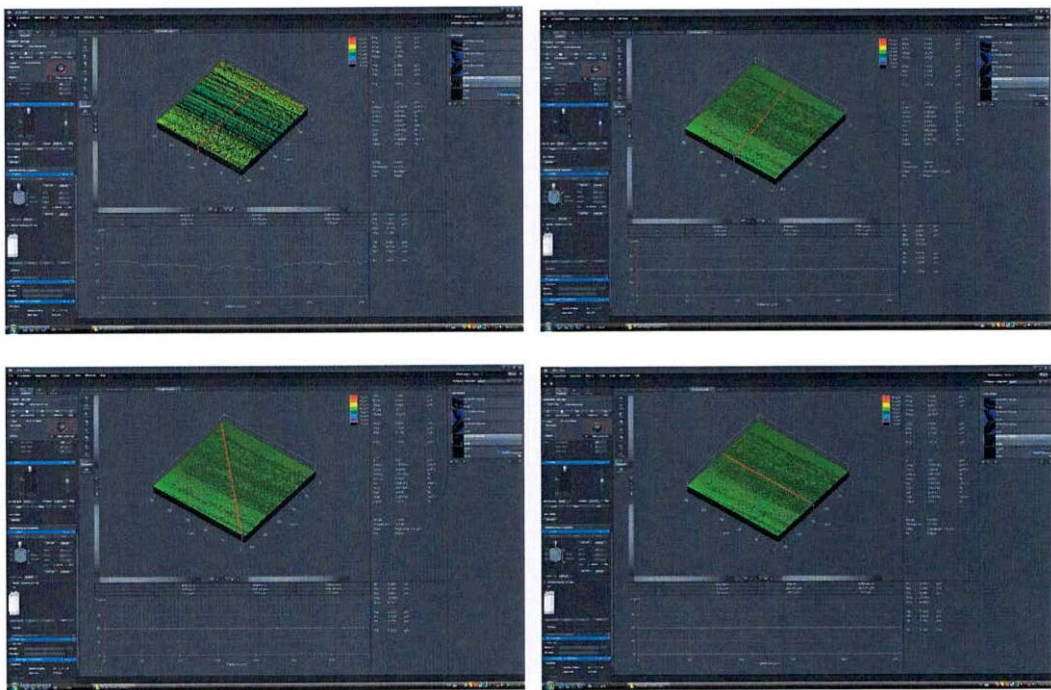


Figura 139. Filtek Z350 XT®. Muestra 4. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

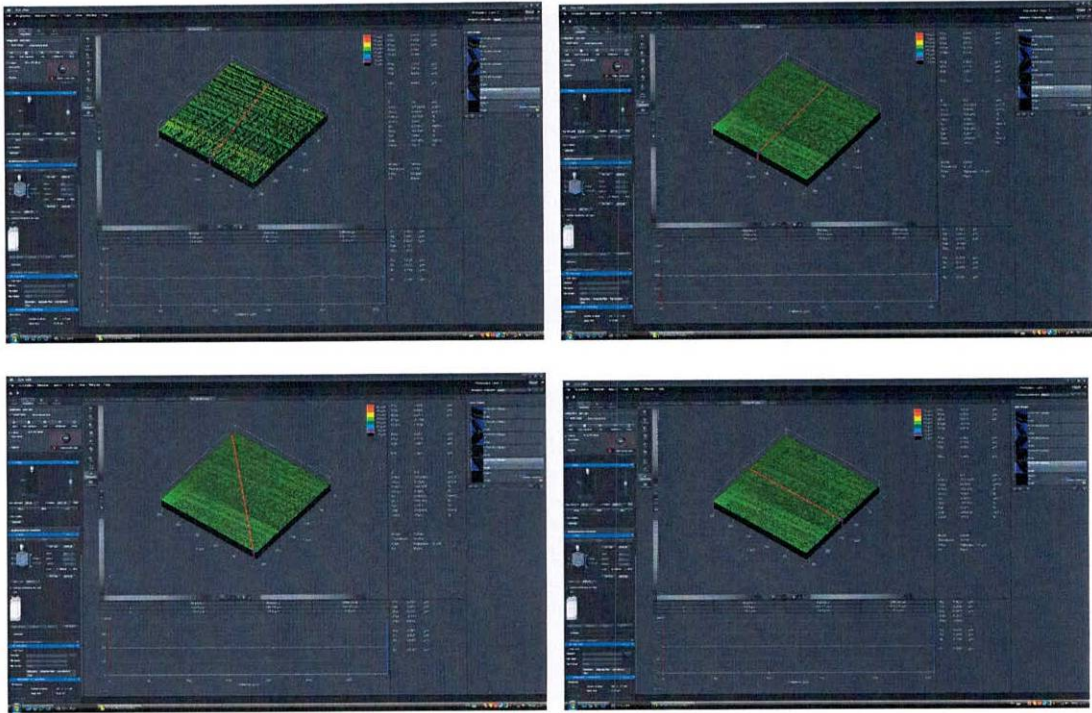


Figura 140. Filtek Z350 XT®. Muestra 5. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

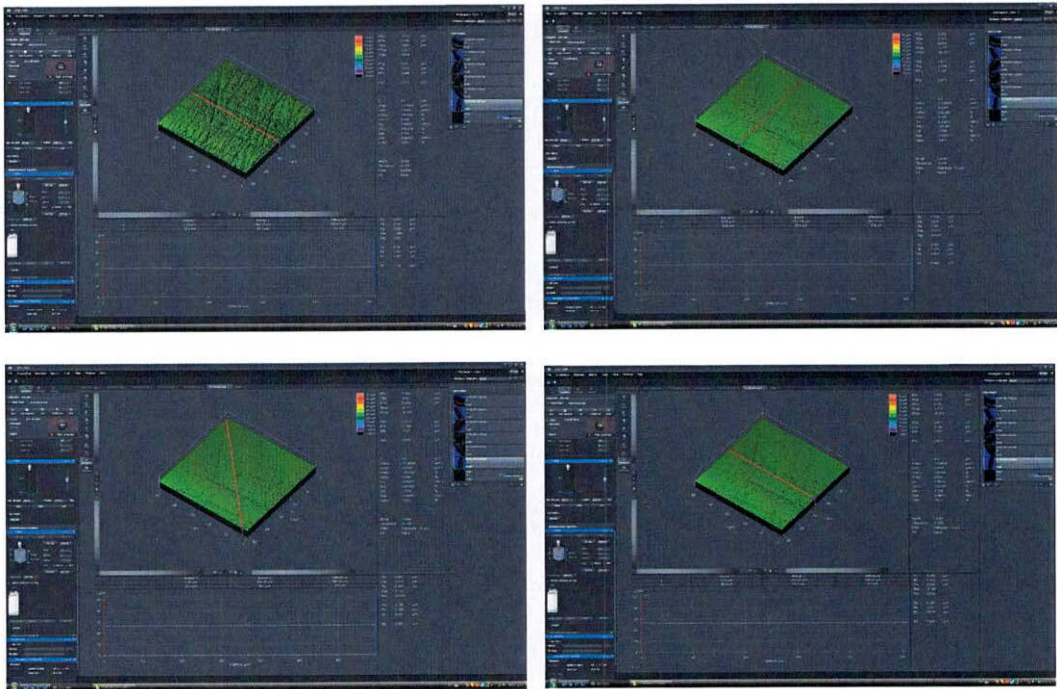


Figura 141. Filtek Z350 XT®. Muestra 6. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

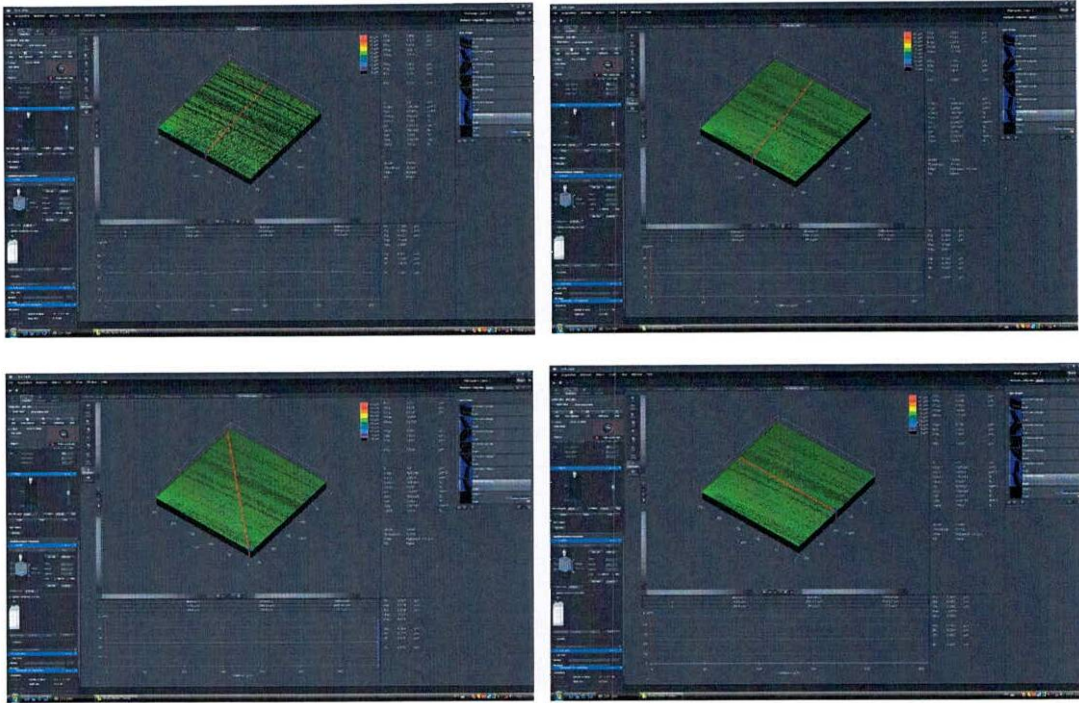


Figura 142. Filtek Z350 XT®. Muestra 7. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

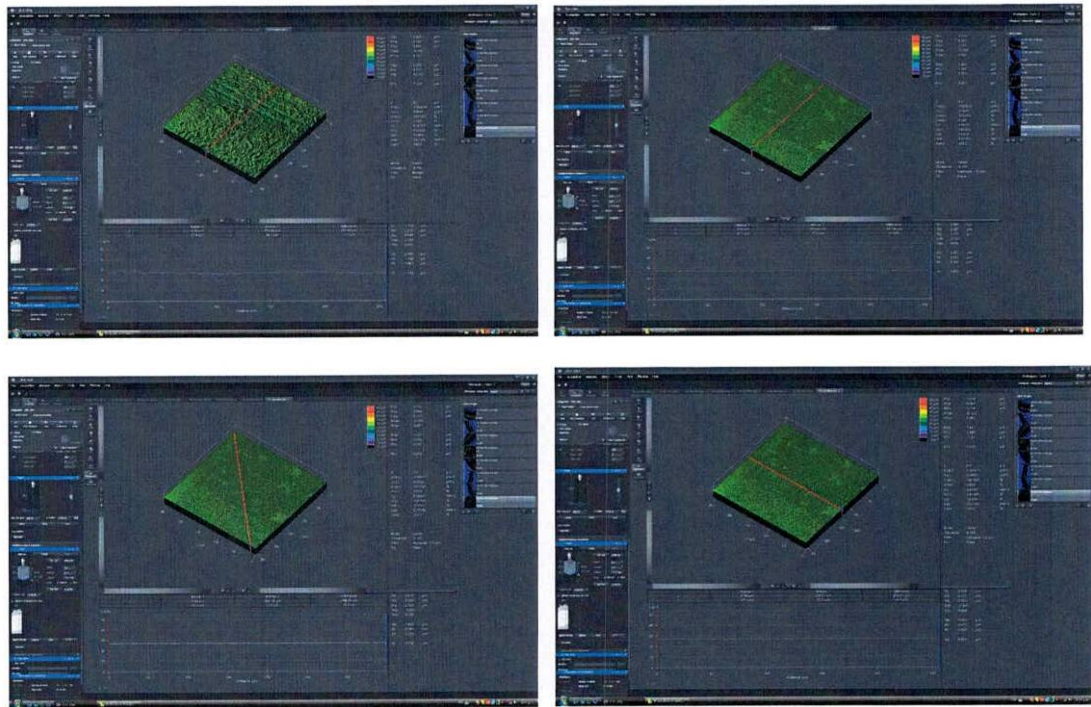


Figura 143. Filtek Z350 XT®. Muestra 8. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

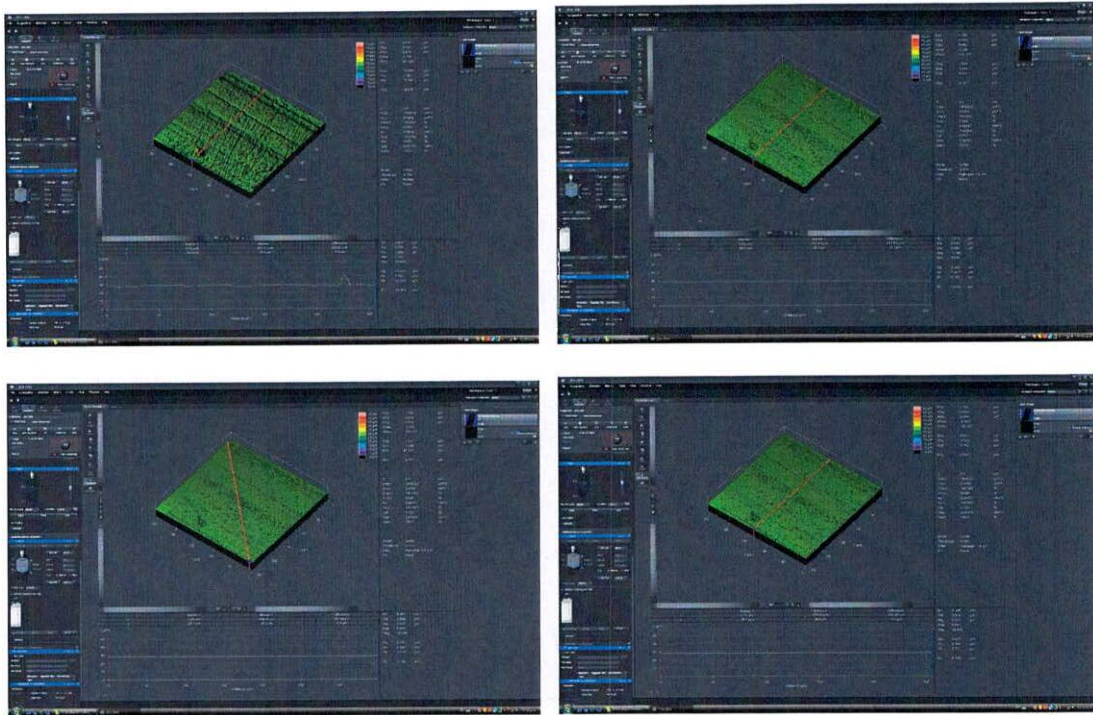


Figura 144. Filtek Z350 XT®. Muestra 9. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

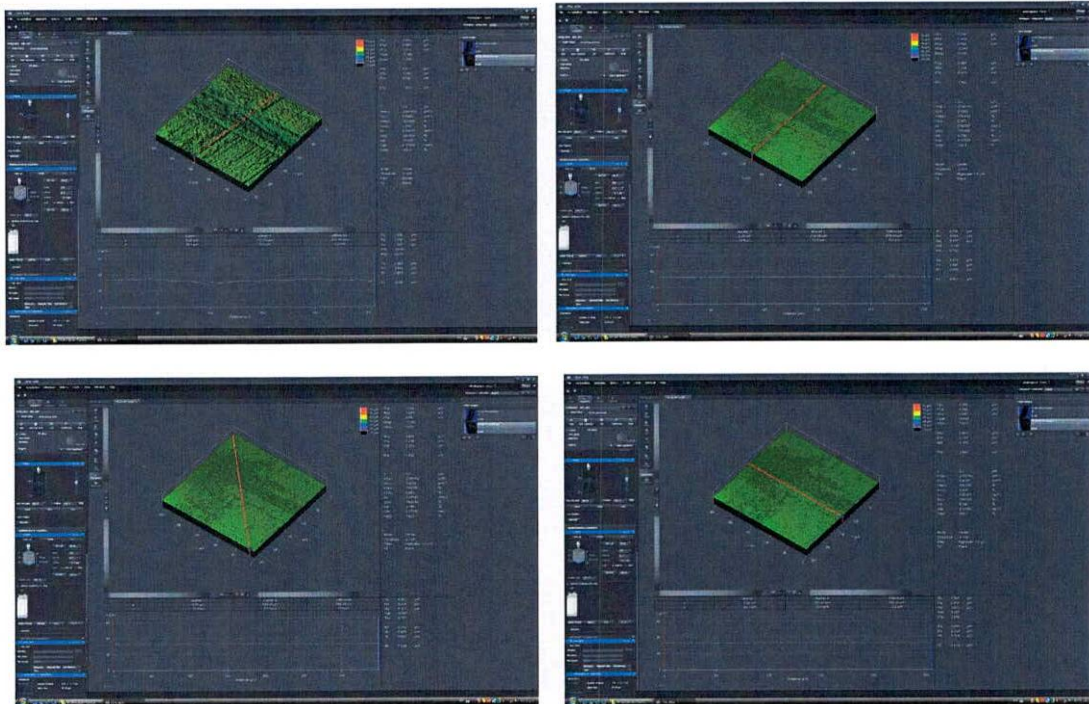


Figura 145. Filtek Z350 XT®. Muestra 10. Rugosidad. Eje X,Y,Z. Discos Soft-Lex.

Empress Direct® (Ivoclar Vivadent) Astropol y Astrobrush

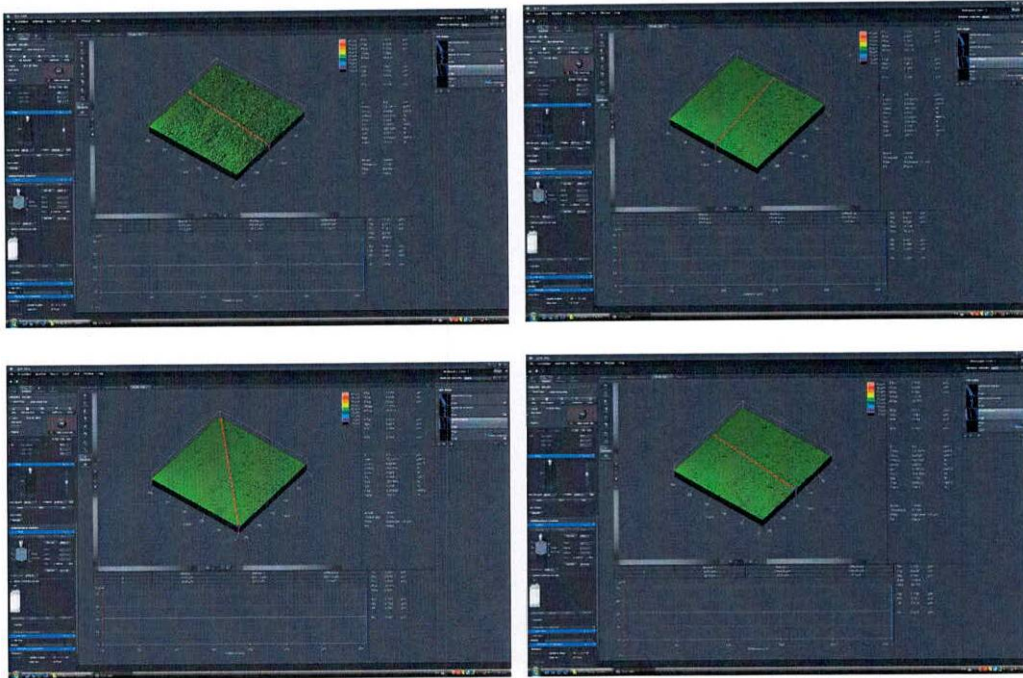


Figura 146. Empress Direct®. Muestra 1. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

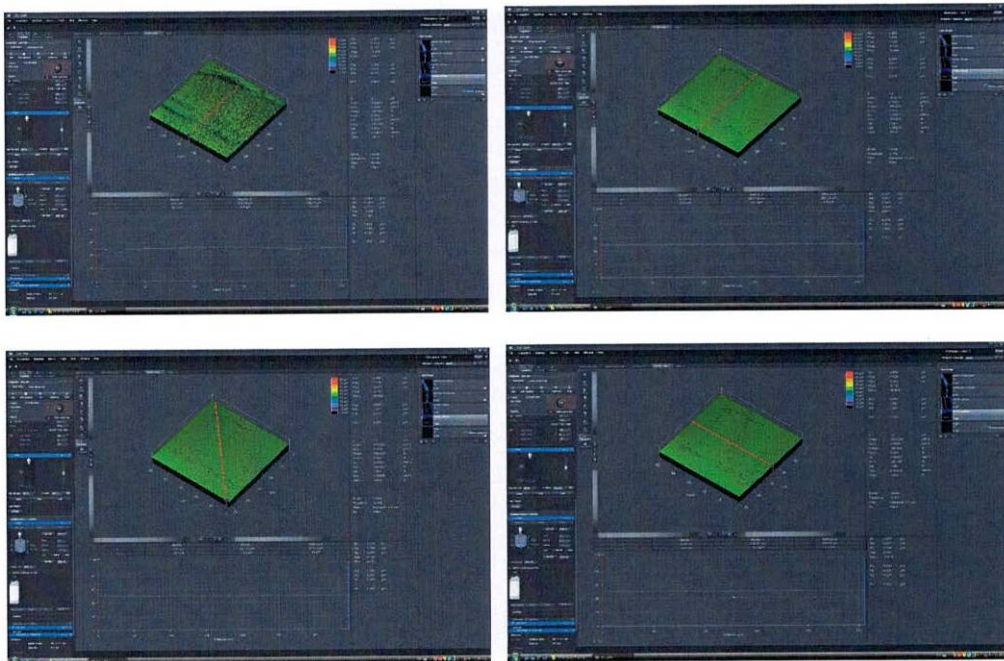


Figura 147. Empress Direct®. Muestra 2. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

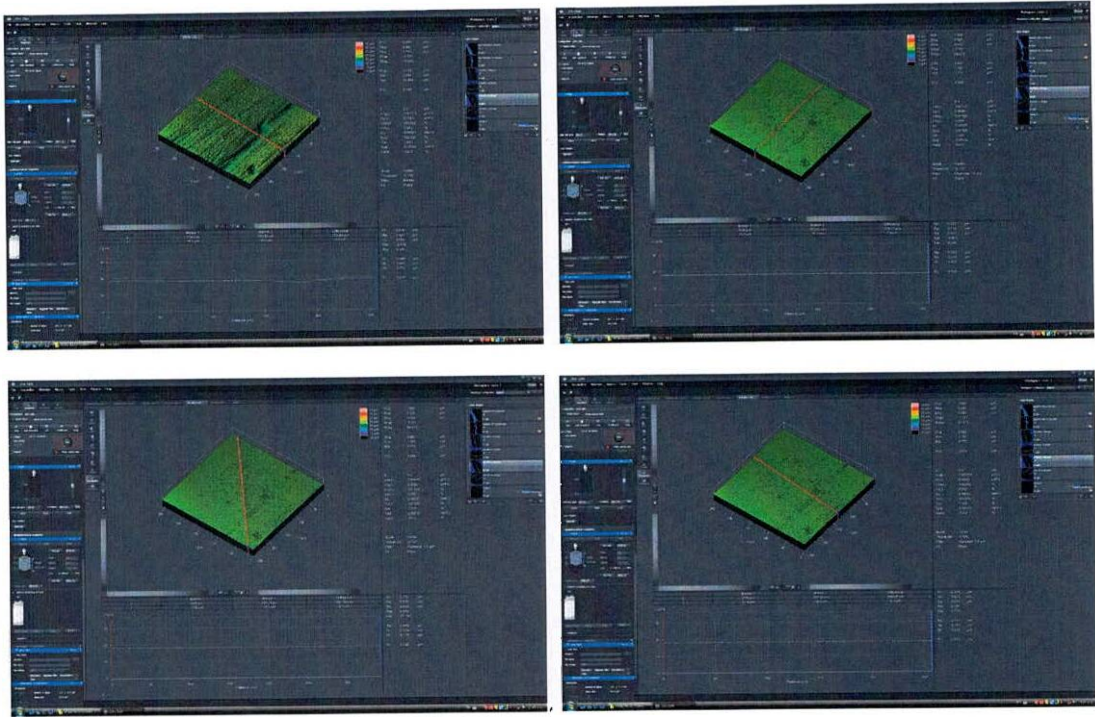


Figura 148. Empress Direct®. Muestra 3.Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

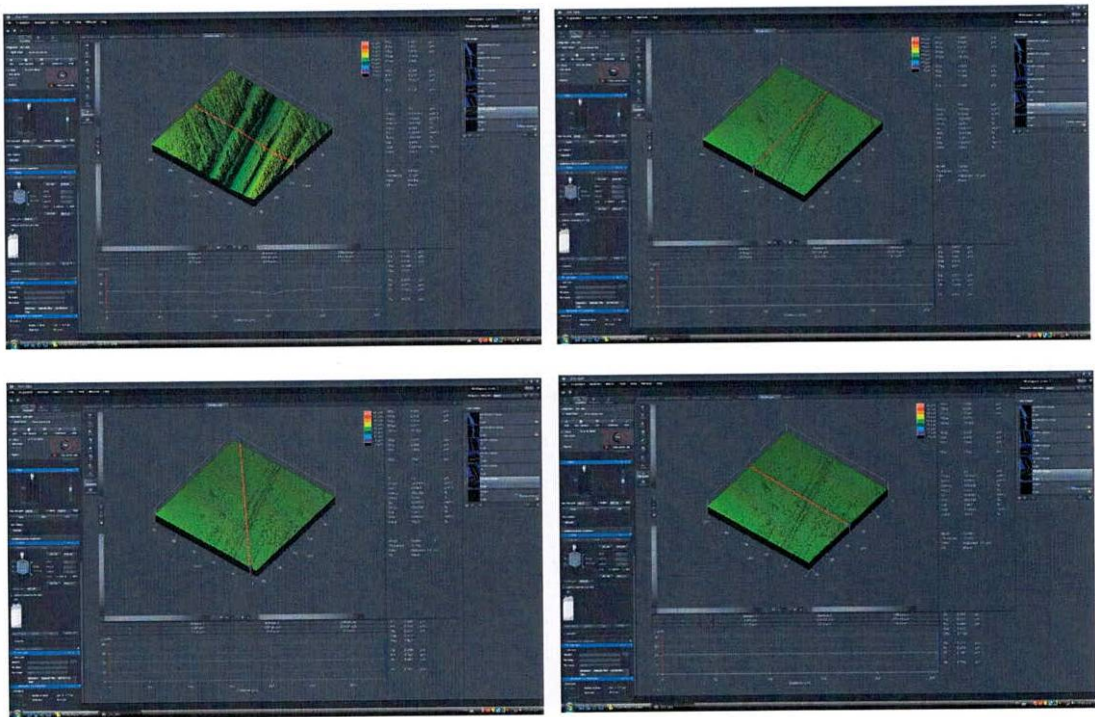


Figura 149. Empress Direct®. Muestra 4.Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

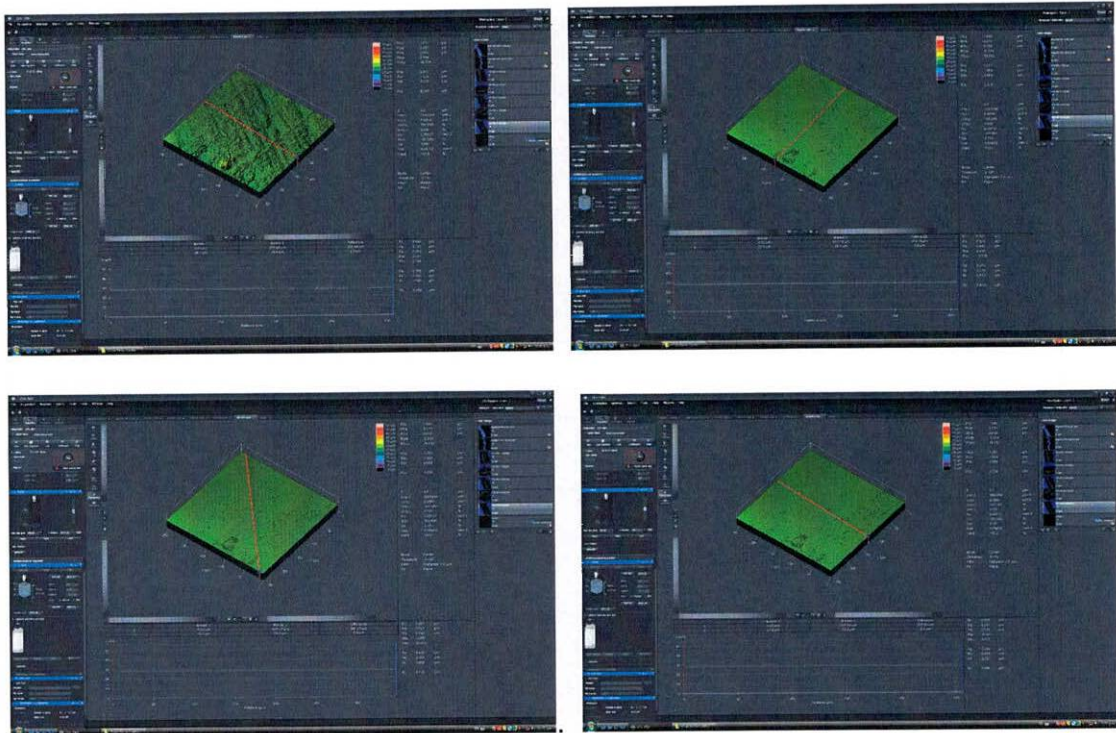


Figura 150. Empress Direct®. Muestra 5. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

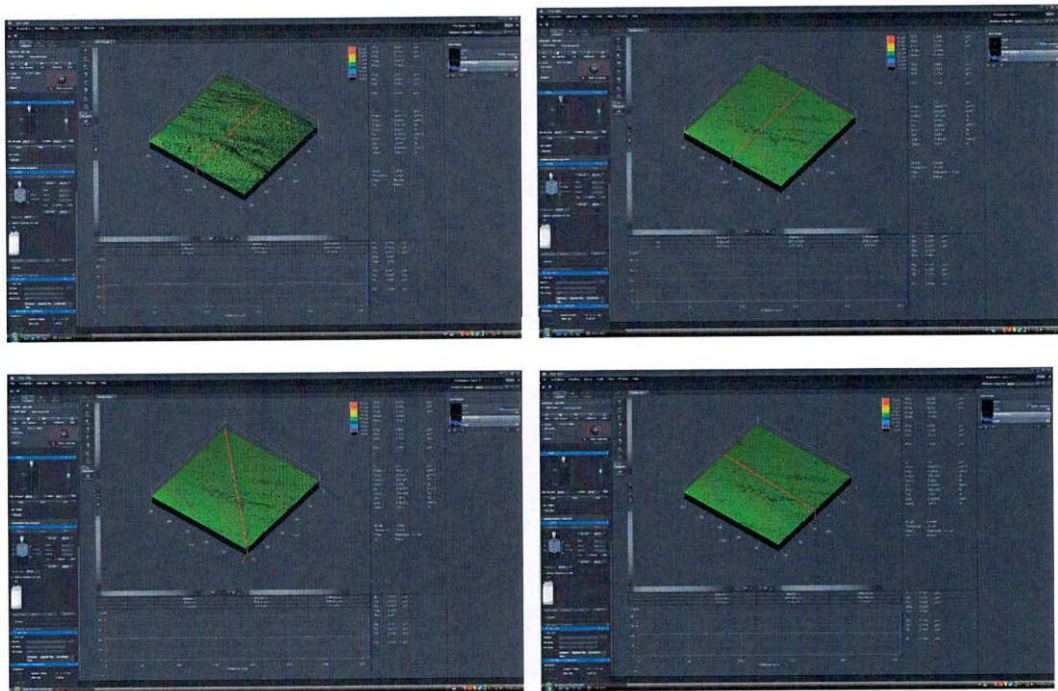


Figura 151. Empress Direct®. Muestra 6. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

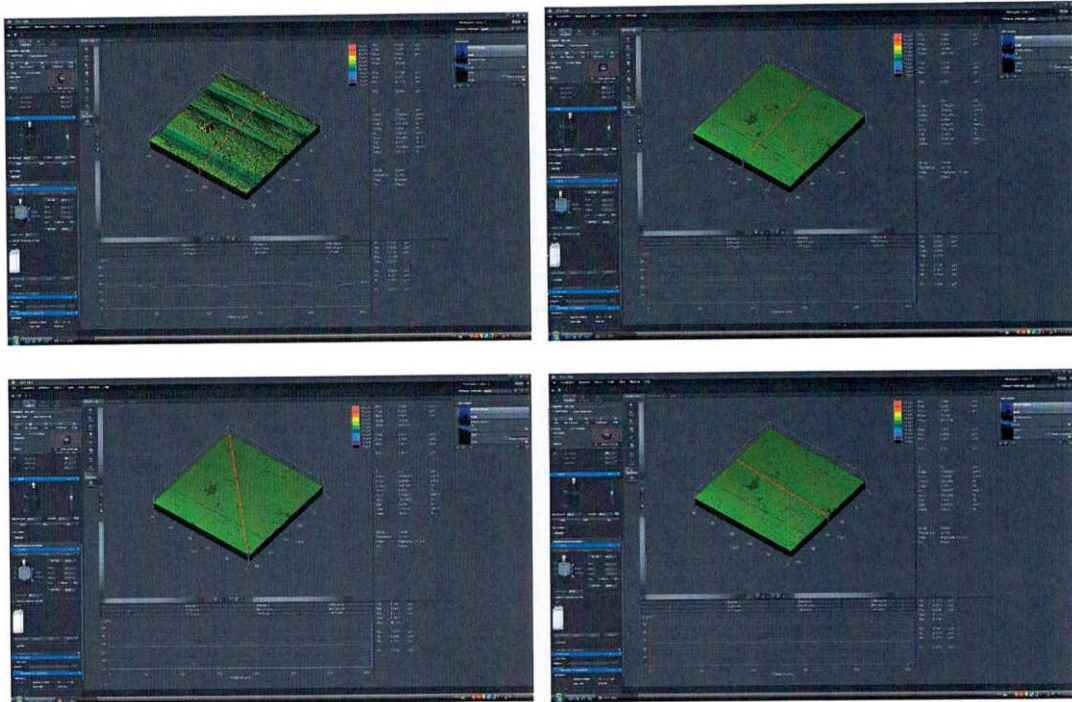


Figura 152. Empress Direct®. Muestra 7. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

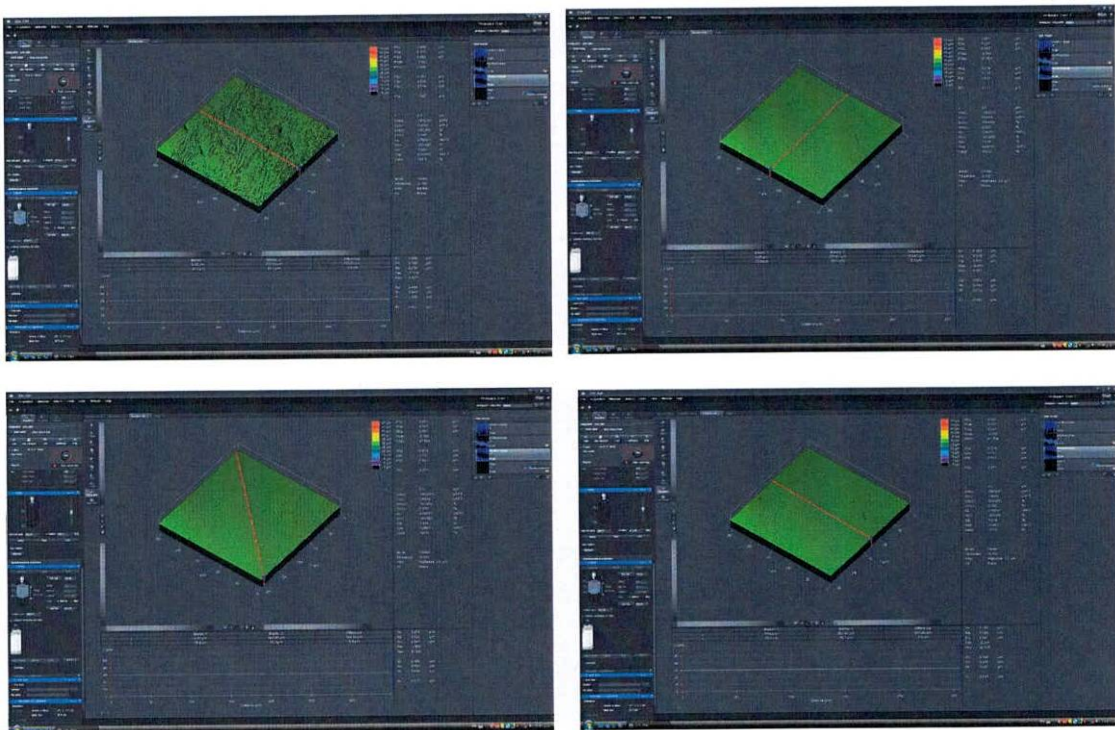


Figura 153. Empress Direct®. Muestra 8. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

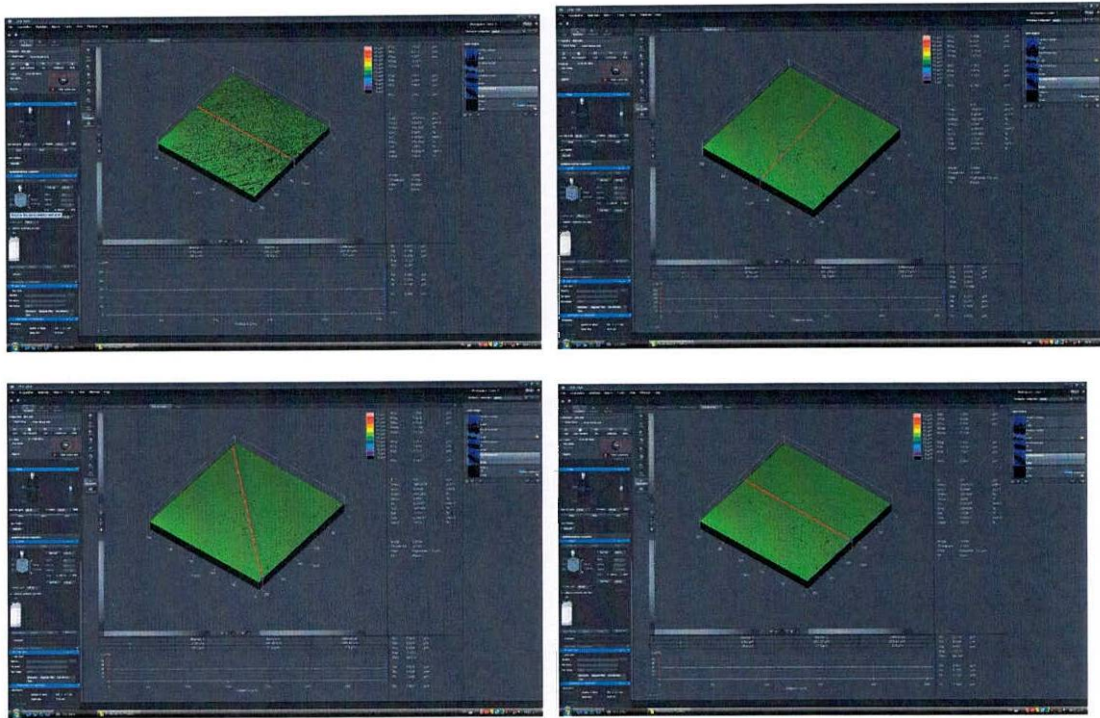


Figura 154. Empress Direct®. Muestra 9. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

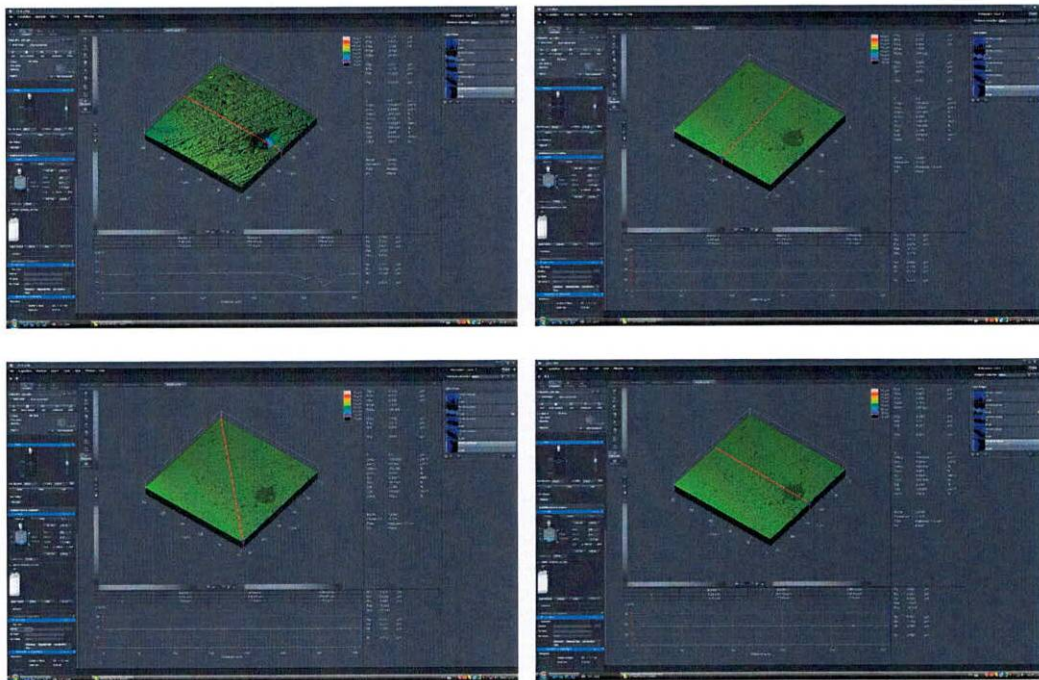


Figura 155. Empress Direct®.Muestra10. Rugosidad. Ejes. Astropol y Astrobrush.

Amaris® (Voco) Dimanto

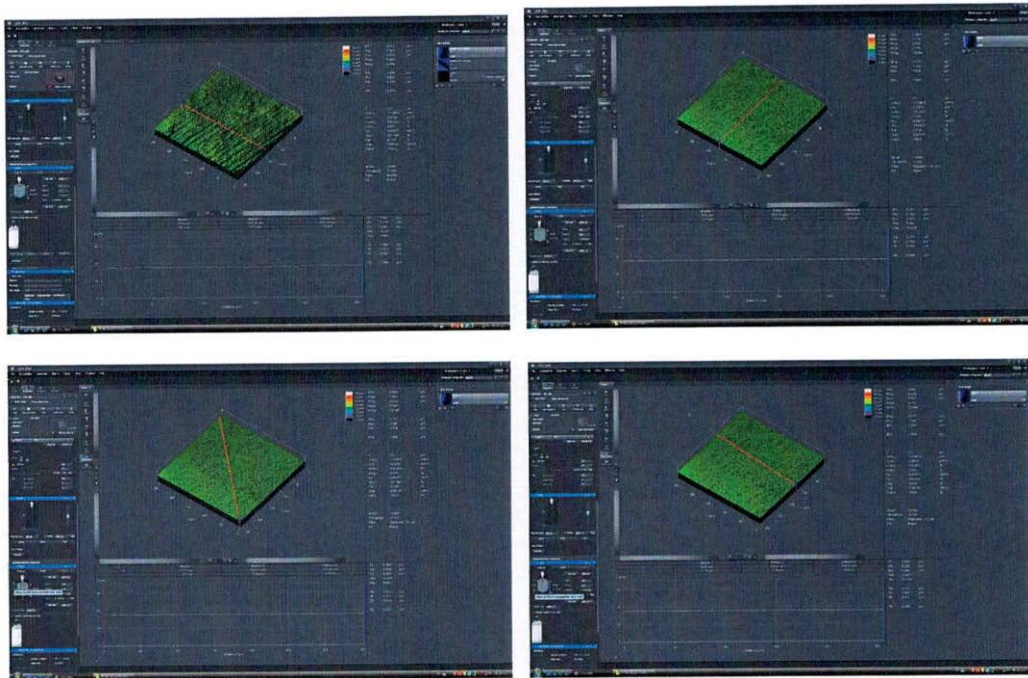


Figura 156. Amaris®. Muestra 1. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

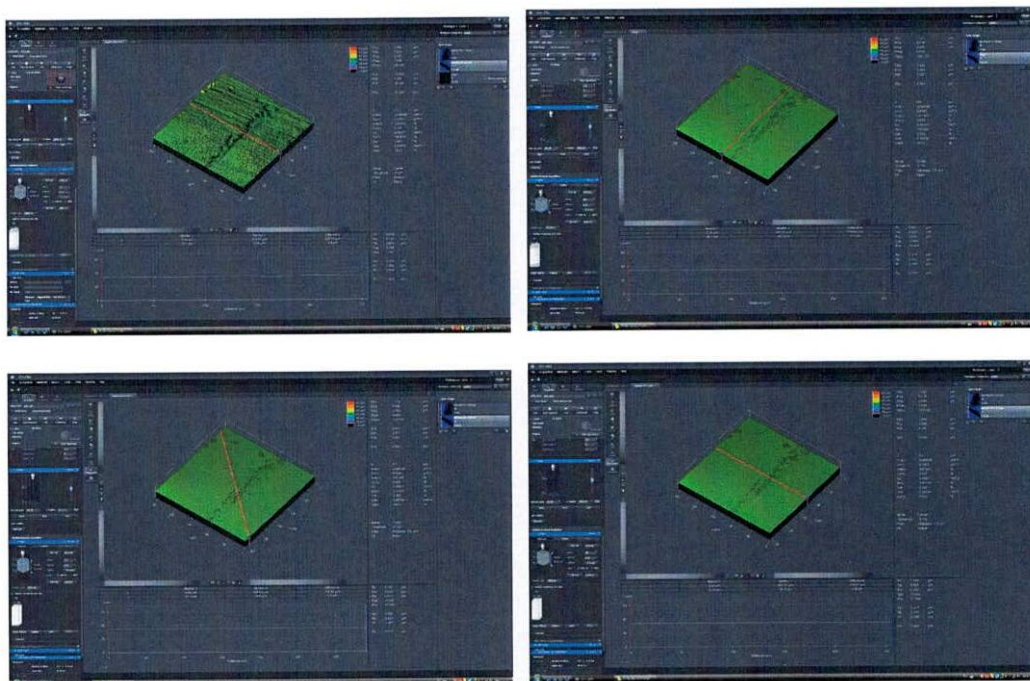


Figura 157. Amaris®. Muestra 2. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

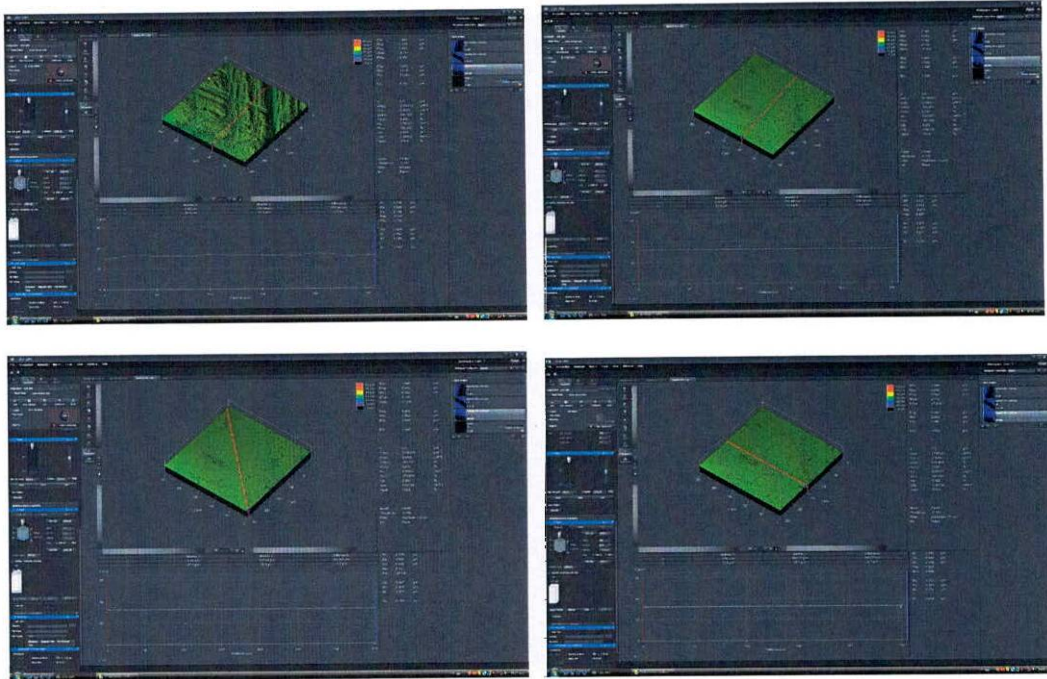


Figura 158. Amaris®. Muestra 3. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

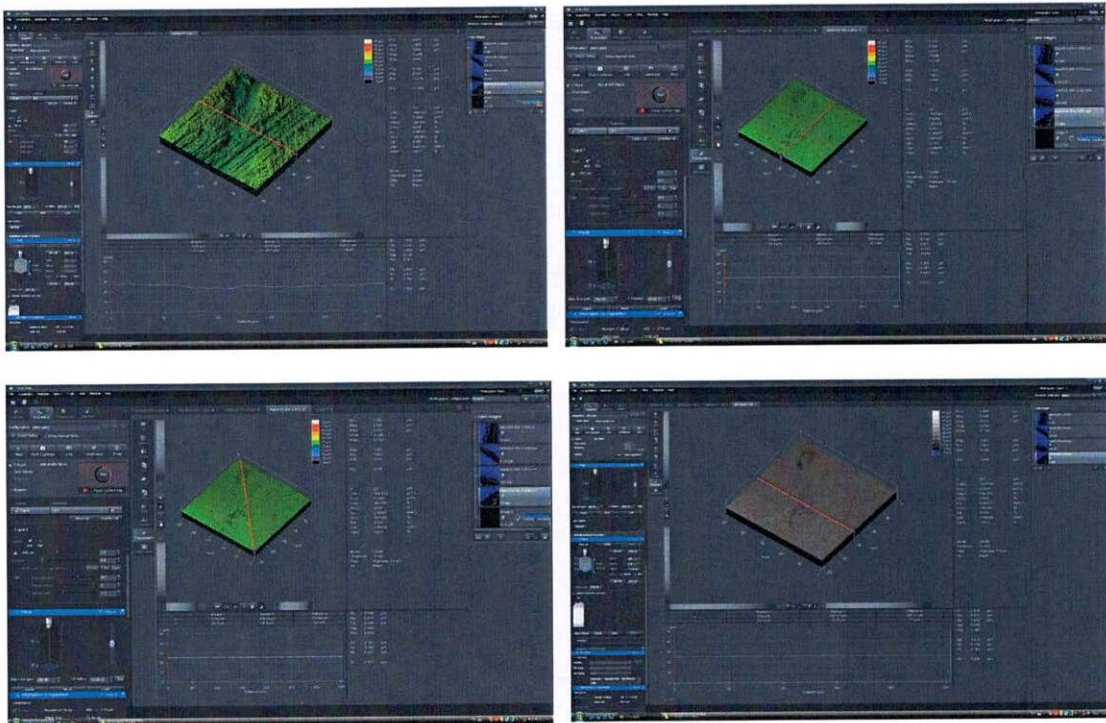


Figura 159. Amaris®. Muestra 4. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

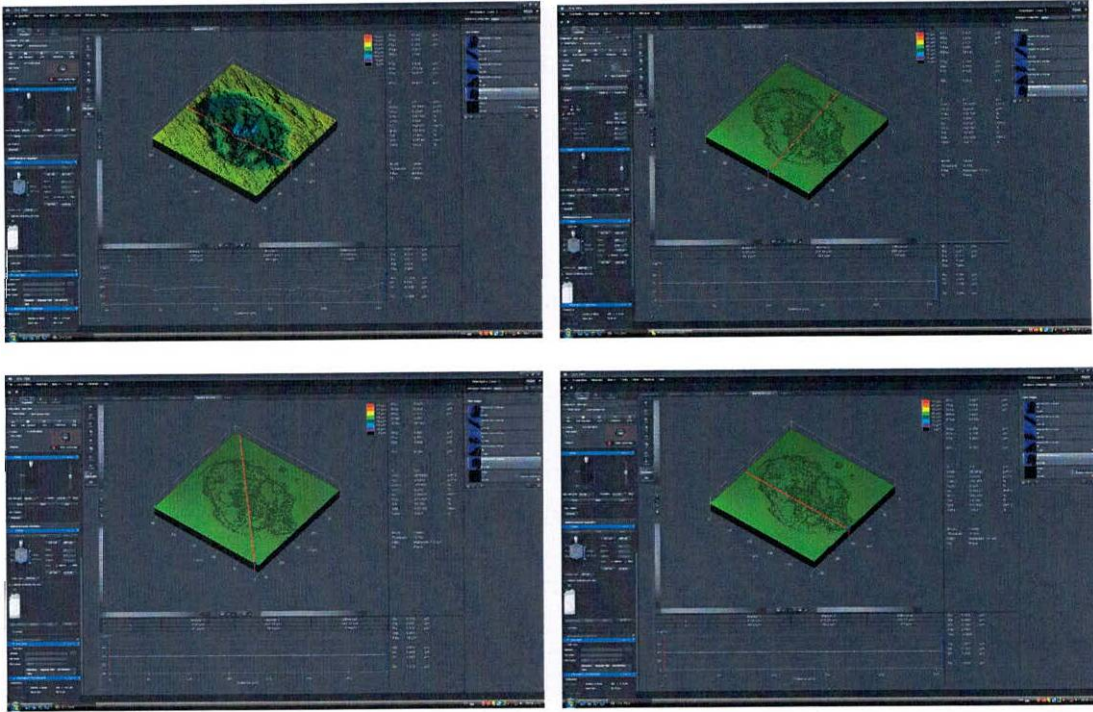


Figura 160. Amaris®. Muestra 5. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

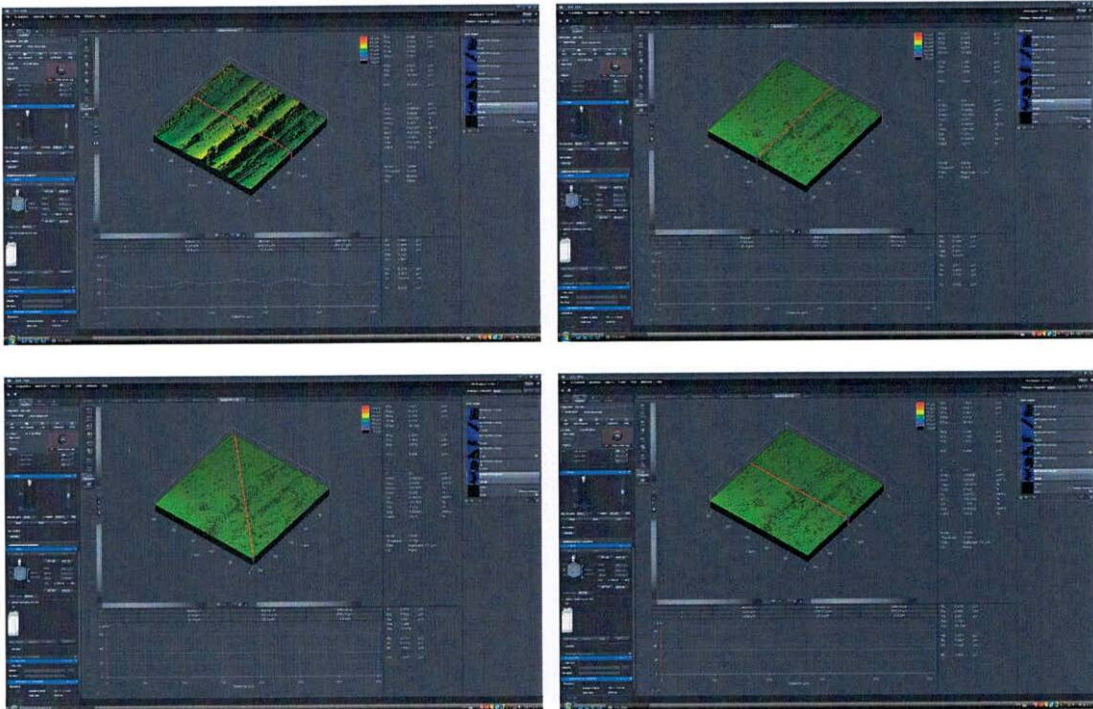


Figura 161. Amaris®. Muestra 6. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

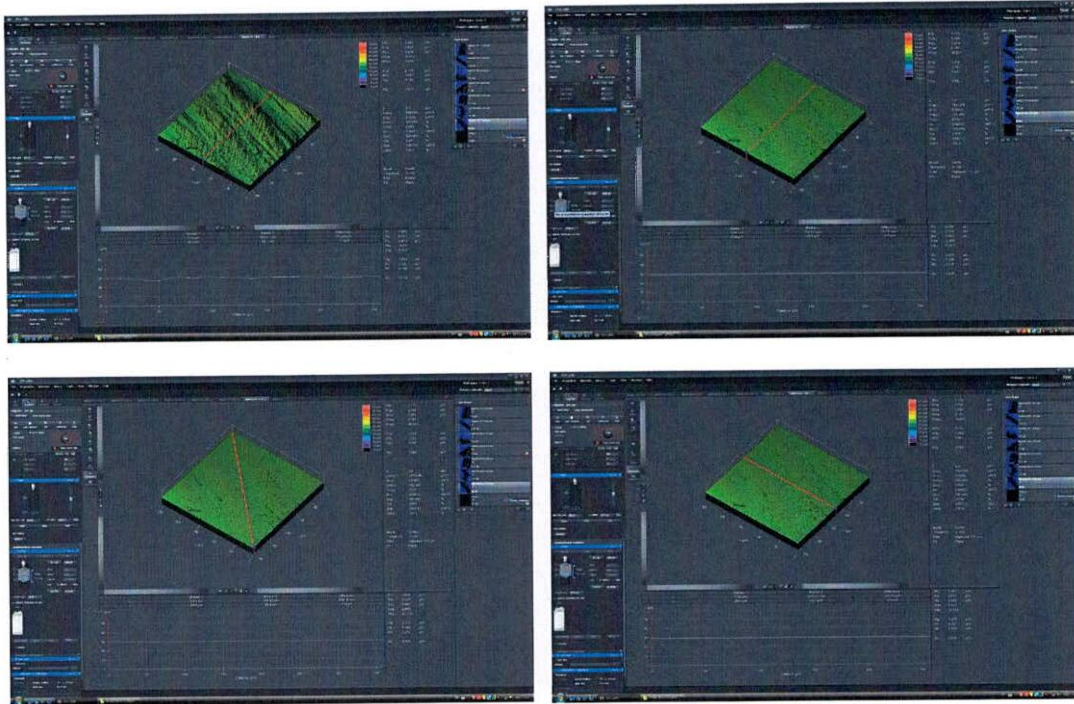


Figura 162. Amaris®. Muestra 7. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

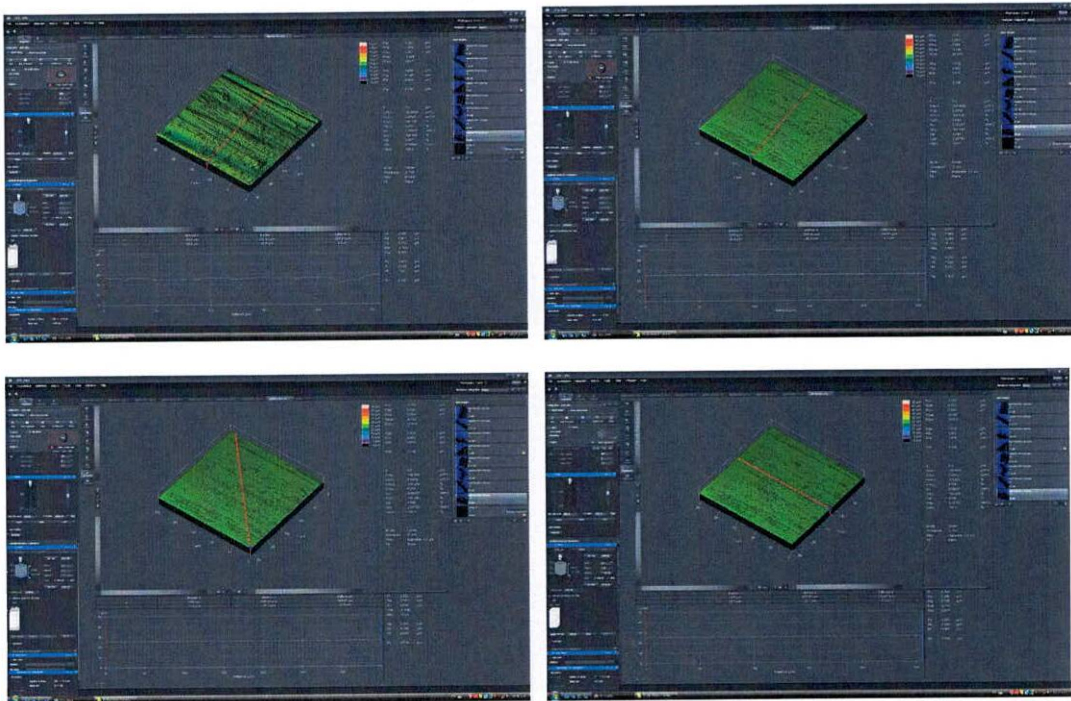


Figura 163. Amaris®. Muestra 8. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.

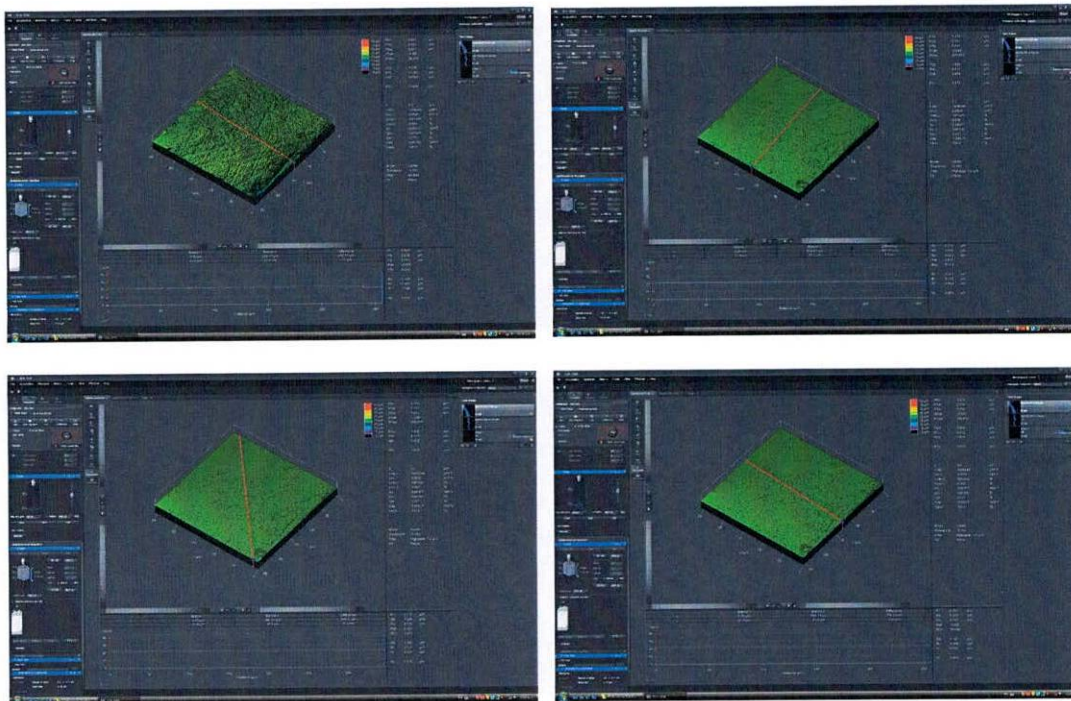


Figura 164. Amaris®. Muestra 9. Rugosidad. Eje X. Dimanto.

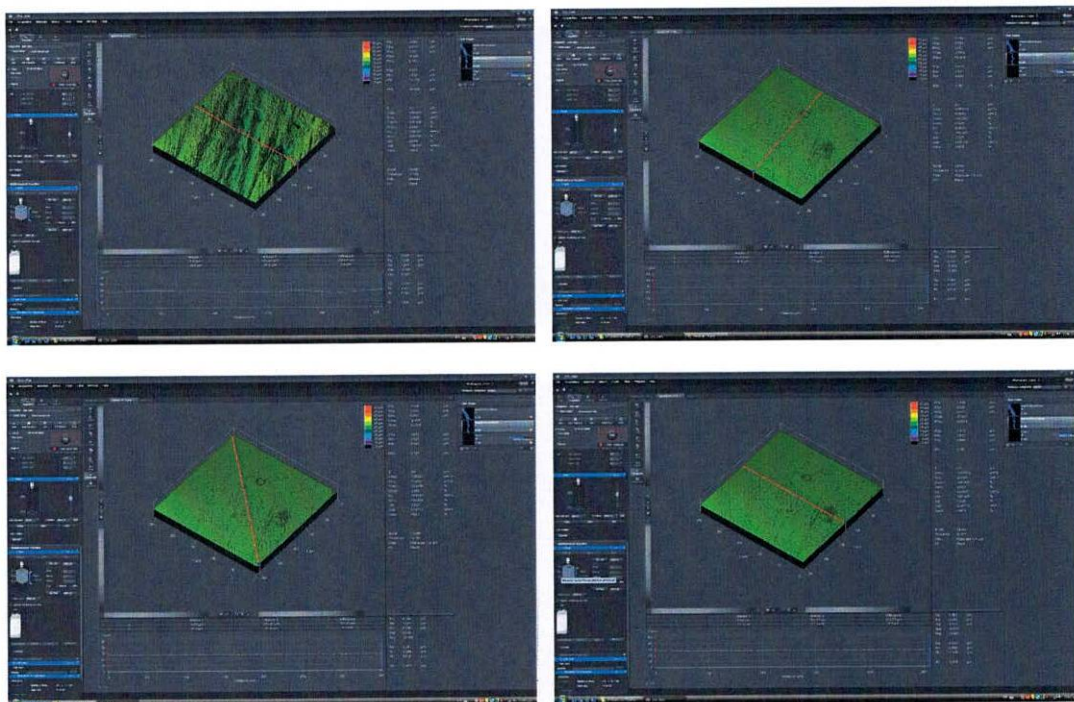


Figura 165. Amaris®. Muestra 10. Rugosidad. Ejes X,Y,Z. Dimanto.