

# EVALUACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE ARENADO DEL ACERO CROMO: ANÁLISIS TOPOGRÁFICO

## DIFFERENT EVALUATION TYPES OF STAINLESS STEEL SANBLAST WITH A SUFRACE PLOT ANALYSIS

Roberto Valencia Hitte<sup>1</sup>, Roberto Espinosa Fernández<sup>2</sup>, Javier García Hernández<sup>2</sup>, Israel Ceja Andrade<sup>4</sup>

1. *Especialidad en Odontología Pediátrica Universidad de Texas San Antonio- USA. Profesor del postgrado de la Universidad Tecnológica de México en Odontología Pediátrica y Ortodoncia.*
2. *Profesor del postgrado de rehabilitación oral del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.*
3. *Especialidad en Odontología Pediátrica Univ. Toronto-Canadá. Profesor de postgrado de la Universidad Tecnológica de México en Odontología Pediátrica.*
4. *Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental, Investigador del Centro de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara.*

### PALABRAS CLAVE

Arenado de coronas de acero cromo.  
Análisis topográfico.  
Arenado y rugosidad de superficie del acero cromo.

### RESUMEN

Desde la introducción de las coronas de acero-cromo en el mercado odontológico, éstas han cumplido con casi todas las características ideales para la restauración de dientes primarios con gran destrucción. Sin embargo su apariencia estética deja mucho que desear, lo que nos ha hecho tratar de mejorar esta propiedad, llevándonos a buscar sistemas efectivos para generar rugosidad y así poder adherirle materiales estéticos. Por lo que esta investigación busca identificar la rugosidad generada en la superficie de coronas de acero-cromo después de ser tratadas con diferentes formas de arenado. Se tomo una muestra de 18 coronas de acero-cromo para dientes anteriores (3M-ESPE Inc.), éstas fueron arenadas, bajo las variables, en cuanto al tipo y tamaño de partícula, así como el ángulo en que se proyectan estas sobre la superficie de las coronas. El método de evaluación fue realizado con un sistema de análisis de saturación de valores color gris a partir de fotografías de microscopio electrónico de barrido, consiguiendo un análisis topográfico. Los resultados del análisis de imágenes a través de la topografía, muestran valores promedios de densidad con su desviación estándar, moda, máximos y mínimos. Existen diferencias significativas en la rugosidad de la superficie cuando comparamos una corona arenada y una que no lo fue, pero los mejores resultados se encuentran cuando comparamos los porcentajes más frecuentes de los valores máximos y mínimos, así como las diferencias de rangos, en partículas abrasivas de 60 y 80 micrones de óxido de aluminio con angulación de 45°.

### KEYWORDS

Sandblasted Stainless steel crowns.  
Surface plot profile analysis.  
Sandblasting and Stainless steel crown surface roughness.

### ABSTRACT

Since the stainless steel crowns were included in to the dental market, they had accomplished almost all the ideal characteristics to restore severely destroyed primary teeth. Never the less the esthetic results are undesirable, leading us to search for an effective system to create roughness on them in order to bond esthetic materials. This investigation is seeking to identify the surface roughness of the stainless steel crown after being treated with different sandblasting procedures. Eighteen anterior teeth steel crowns (3M-ESPE Inc.) sample was elected to sandblast under different variables concerning the particle size, as well as the projection angle over the crown surface. The evaluation method was done with an analysis system of gray color values saturation from the scratch of a scanning electron micrograph (SEM) obtaining a surface Plot profile. The analysis results of the images through, the plot show an average density with a standard deviation, mode, minimum and maximum values. There are significant differences in the surface roughness when we put side by side a sandblast crown with another without it, but the best results when we compared the rank differences and the most frequent percentage of the minimum and maximum values are the 60 and 80 microns aluminum oxide abrasive particles and 45° angulation.

**CORRESPONDENCIA/CORRESPONDENCE:**  
Roberto Valencia. **E-mail:** [rvel@data.net.mx](mailto:rvel@data.net.mx)

## INTRODUCCIÓN

Con la aparición de nuevos materiales estéticos en la odontología y la mejora de sus propiedades, se ha buscado incrementar la aplicación así como la expansión de estos en diferentes campos, no siendo la odontología pediátrica una excepción.

En los países en vías de desarrollo así como en otros grupos poblacionales, la colocación de coronas de acero cromo debido a altos índices de caries, es uno de los tratamientos de elección. La caries temprana de la niñez es uno de los motivos más común de la destrucción de los dientes anteriores primarios donde se han hecho grandes esfuerzos a través del tiempo buscando una práctica pediátrica odontológica con los estándares de función y estética más altos. El enmascarando del aspecto de las coronas metálicas, también ha sido complicado, y éste se ha buscado hacer con resinas, ionómeros de vidrio, acrílicos e incluso materiales plásticos.

En el mercado odontológico existen varias opciones de coronas pre-fabricadas, con carillas estéticas de varios materiales, o incluso de algún sistema de adhesión, sin embargo, la carencia de éstas en el mercado de muchos países, así como el costo de las mismas, limita el acceso principalmente a las poblaciones con más alta incidencia de problemas y de recursos económicos limitados.

El motivo de retomar el tema no sólo concierne a lo anteriormente mencionado, si no que también infieren a una serie de desventajas de aquellas presentaciones comerciales como son la de la limitación y dificultad de adaptación y la deficiente adhesión a la superficie preparada, la esterilización, el manejo y la carencia en la variedad de tonos y colores.

Uno de los problemas de mayor trascendencia es el desajuste de la carilla estética después de haberse colocado ésta en la clínica. Lo que sugiere entre otros, que la preparación del metal de la corona de acero-cromo es deficiente, donde estudios como el de Carrel (1989) mencionan que el promedio de la vida útil que tienen estas restauraciones sin sufrir deterioro apenas alcanzan un período de un año.

La adhesión del frente estético de las coronas pre-fabricadas, se han desarrollado con diferentes técnicas, las experiencias clínicas con estas coronas han demostrado diversas complicaciones, desde la dificultad de manejo hasta el continuo desprendimiento del frente estético (Wagooner, et al 1995). Los fabricantes a la fecha siguen buscando depurar las técnicas para que estas coronas tengan una mayor vida útil y una mejor retención del material.

Poco se ha escrito de la preparación retentiva propia del metal de las coronas de acero-cromo, el interés de este estudio se basa en el análisis topográfico de diferentes formas de arenado, y la metodología para obtener los mejores resultados.

El objetivo de estudio es evaluar la intensidad del grabado del acero-cromo por medio del arenado con diferentes materiales, tamaños de partículas, y ángulo de proyección. Donde la evaluación es mediante el análisis de las imágenes obtenidas en el microscopio electrónico de barrido y digitalizadas para evaluar la profundidad de estas con un software (Scion image

4.3) que posibilita el estudio de las diferentes saturaciones de grises obtenidos en los pixeles de la imagen digitalizada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una muestra de 18 coronas de acero-cromo para dientes anteriores (3M-ESPE Inc.) sin ninguna modificación en su superficie, donde fueron preparadas en el laboratorio de la siguiente manera: Se limpiaron las superficies vestibulares con una gasa con alcohol al 70% para eliminar los contaminantes que pudiera tener.

Las coronas fueron tratadas en su superficie con un arenador (Microetcher II P. Engineering), y se clasificaron en 18 grupos de acuerdo a las variables de tipo y tamaño de partícula y angulación de punta del arenador sobre la superficie de la corona, donde los grupos:

- 01 SIN ARENAR TERCIO INCISAL
- 02 SIN ARENAR TERCIO CERVICAL
- 03 ÓXIDO DE ALUMINIO 60-45°
- 04 ÓXIDO DE ALUMINIO 60-90°
- 05 ÓXIDO DE ALUMINIO 100-45°
- 06 ÓXIDO DE ALUMINIO 100-90°
- 07 ÓXIDO DE ALUMINIO 80-45°
- 08 ÓXIDO DE ALUMINIO 80-90°
- 09 ÓXIDO DE ALUMINIO BLANCO 100-90°
- 10 ÓXIDO DE ALUMINIO BLANCO 100-45°
- 11 CARBURO DE SILICIO 60-90°
- 12 CARBURO DE SILICIO 100-45°
- 13 CARBURO DE SILICIO 60-45°
- 14 CARBURO DE SILICIO 80-45°
- 15 CARBURO DE SILICIO 80-90°
- 16 CARBURO DE SILICIO 100-90°
- 17 PERLA DE VIDRIO 50-45°
- 18 PERLA DE VIDRIO 50-90°

La presión fue controlada a 45 libras con un manómetro y válvula reguladora del aire. Para la variable de dirección de las partículas se utilizó un soporte pre fabricado que daba la posibilidad de una dirección de 45° y 90°.

Con las muestras preparadas éstas se observaron y fotografieron más o menos 25 muestras de diferentes áreas de cada corona, bajo microscopía electrónica de barrido sobre una platina con aumento de X 500. Las 316 imágenes obtenidas después de descartar aquellas que reflejaban luz o sombras o algún artefacto, fueron digitalizadas para ser analizadas con un software de análisis de imágenes (Scion Image 4.3 distribuido por Scion Corporation software basado en el NIH image for Macintosh by Rasband del Nacional Institute for Health, USA) que permite el análisis de las diferentes saturaciones de grises obtenidos en los pixeles de la imagen digitalizada (donde las medidas están determinadas por la saturación del mismo pixel y va desde un valor 0 (cero) que corresponde a los colores blancos, pasando por los diferentes tonos de gris, hasta 256 que corresponde al de mayor saturación con un color negro absoluto).

Al utilizar el software para el análisis de imágenes y con la finalidad de estandarizar las mediciones se eligió un cuadro de 900 X 600 pixeles de área y se sometió al análisis de escala de grises de cada uno de los 540000 pixeles escogidos.

La profundidad de las irregularidades creadas fueron graficadas, donde los resultados obtenidos en el análisis de las imágenes se consiguieron de los valores de la saturación de pixeles y gráficos de la topografía y los perfiles de la superficie.

La evaluación de la topografía de los grupos se obtuvo de los valores de las diferencias de los rangos, así como de las diferencias de las frecuencias de los promedios y desviaciones estándar, de la moda, máximos y mínimos y de los valores de una graficación de perfil del sitio de la superficie. Los resultados se presentan con un análisis estadístico sobre las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar), así como de las diferencias de los rangos de la saturación de gris de los pixeles proporcionados por el software.

Los sitios más oscuros observados de las imágenes bajo los principios básicos de la microscopía electrónica eran los puntos en donde existía una fisura y las más claras eran más cercanas a la superficie. Partiendo de este hecho se determinó hacer los análisis de valor de irregularidad en la superficie con la media de las saturaciones, así como de sus desviaciones estándar y las diferencias de rangos.

## RESULTADOS

Para la evaluación de la medición de la rugosidad creada sobre las superficies arenadas en diferentes formas de las coronas de acero-cromo se utilizó un software de análisis de imágenes topográficas de las fotografías tomadas bajo microscopio electrónico de barrido.

Los resultados se presentan a partir de las diferencias de los promedios de las graficas de superficie del ploteo obtenidos entre los picos más altos y los más bajos (diferencias de rangos). También se presentan los resultados y descripción sobre las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) de la saturación de grises de los pixeles proporcionados por el software. Cuya medida está determinada por el mismo, dándonos un rango, como se ha mencionado, desde 0 (cero), que corresponde a los pixeles sin gris, hasta 256 que corresponde a los pixeles más oscuros.

De los resultados obtenidos en cada muestra se realizó una tomografía y un perfil que muestra la saturación de los pixeles en el área determinada.

También se hace un análisis descriptivo de las muestras más representativas de cada grupo, incluyendo aquellas coronas que no fueron arenadas tanto en su tercio incisal como el cervical (**Figuras 1 y 2**).

Partícula	Promedio	D.S.	Moda	Valor Mínimo	Valor Máximo
OA 60 $\mu$ 45°	105.16	48.72	62.64	2.41	255.00
OA 60 $\mu$ 90°	95.72	49.37	61.40	1.85	255.00
OA 100 $\mu$ 45°	103.27	49.01	66.35	3.85	255.00
OA 100 $\mu$ 90°	104.45	45.71	74.41	4.12	255.00
OA 80 $\mu$ 45°	105.71	42.61	75.38	6.81	255.00
OA 80 $\mu$ 90°	102.27	41.94	76.44	4.84	255.00
OAB 100 $\mu$ 90°	98.13	53.13	52.38	2.94	255.00
OAB 100 $\mu$ 45°	103.98	52.41	58.84	4.36	255.00
CS 60 $\mu$ 90°	96.27	44.90	65.70	4.80	255.00
CS 100 $\mu$ 45°	104.53	45.58	75.05	4.40	255.00
CS 60 $\mu$ 45°	103.08	49.63	71.19	2.20	255.00
CS 80 $\mu$ 45°	113.15	40.91	92.00	6.48	255.00
CS 80 $\mu$ 90°	112.77	43.17	88.45	4.50	255.00
CS 100 $\mu$ 90°	116.43	40.08	100.90	5.30	254.95
PV 50 $\mu$ 45°	121.54	22.73	123.50	22.20	255.00
PV 50 $\mu$ 90°	121.13	24.84	115.57	20.95	251.81

**Tabla I.** Distribución de los valores del análisis topográfico de las fotografías al microscopio electrónico de barrido esca-nadas para los 16 grupos tratados.

OA Óxido de Aluminio  
 OAB Óxido de Aluminio Blanco  
 CS Carburo de Silicio  
 PV Perla de Vidrio

Los resultados muestran diferencias evidentes en casi todas las imágenes fotográficas de las superficies de las coronas de acero-cromo, así como en las imágenes topográficas.

Estas diferencias son muy marcadas sobre todo entre cualquiera de los grupos arenados bajo las diferentes variables y aquellos dos que no fueron tratados. Sin embargo, cuando analizamos la distribución de frecuencias de los valores de escala de gris, de acuerdo al número de píxeles, podemos observar que existen diferencias incluso cuando las imágenes de las coronas de acero-cromo sin arenar son evaluadas en la porción incisal o cervical.

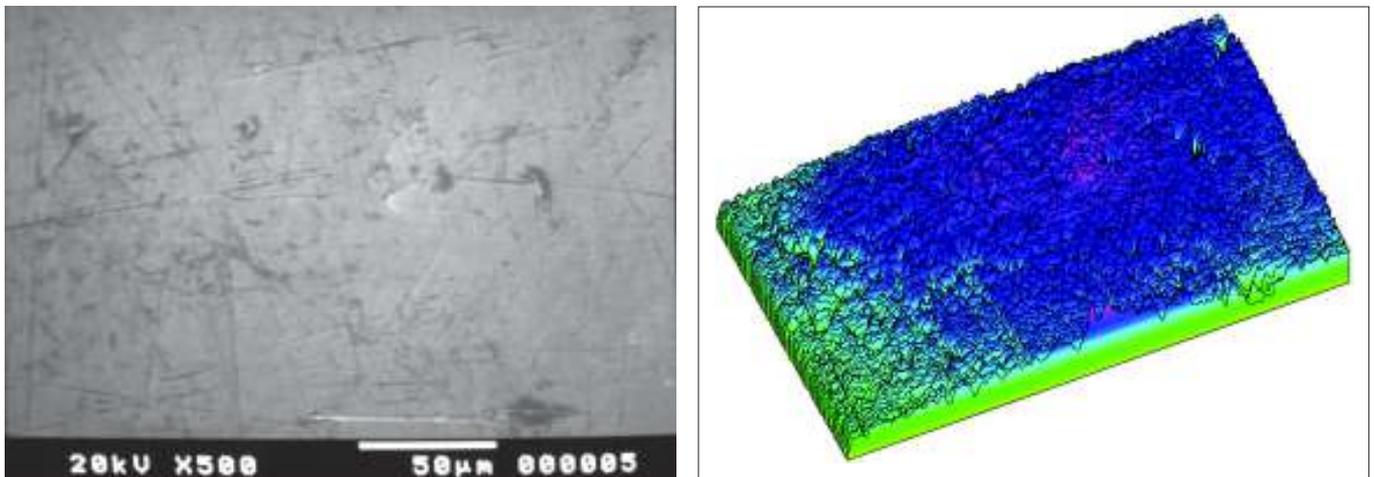
En el caso de la porción incisal éstas muestran una superficie más lisa donde los rangos de frecuencias se agrupan hacia los píxeles de menor saturación, en contraste, los valores para las áreas cervicales se encuentran en rangos que están poco más allá de la media, pero sin lograr obtener valores para píxeles más saturados.

Si observamos las gráficas, éstas muestran que para el grupo de partículas de óxido de aluminio 80 micras, ya sean a 90° o 45° éstas tienen un número de píxeles de menor saturación que el grupo general de óxido de aluminio, pero sin llegar a ser diferente significativamente.

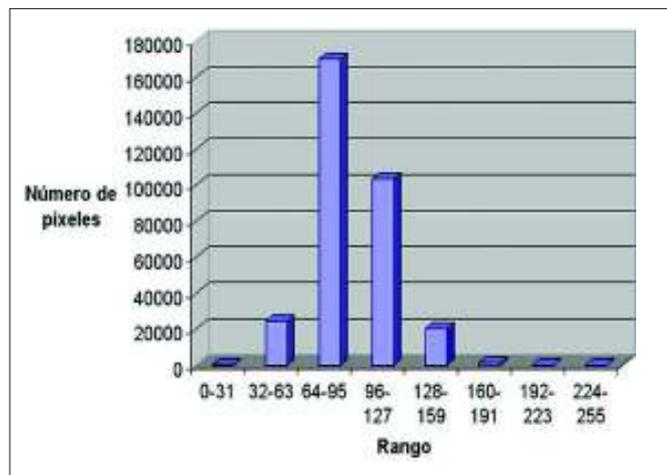
Las imágenes de las superficies arenadas con carburo de silíce, muestran que las partículas de 60 micrones a 90° son similares a las de óxido de aluminio de 80 micrones a 45° y 90°. Mientras que las partículas de 100, 80 y 60 micrones a 45°, presentan columnas en cuanto al número y rango más bajos, que van entre los valores de 96-191.

Las partículas de 80 y 90 micrones son similares en su distribución, pero menores en el número de píxeles de cada una.

La partícula de perla de vidrio tiene diferencias significativas al compararla con todos los grupos, a excepción de los dos grupos no tratados, donde los datos nos dicen que el arenado por esta partícula no difiere al de la superficie de la corona no tratada.



**Figura 1.** Imagen de la superficie del tercio incisal de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



**Gráfica 1.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para la superficie de la corona de acero cromo no tratada (tercio incisal).

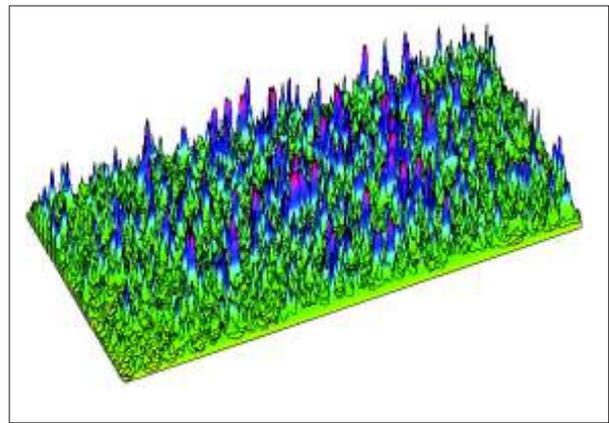
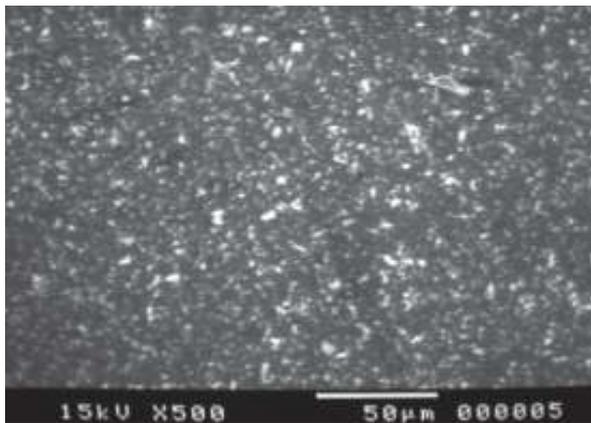
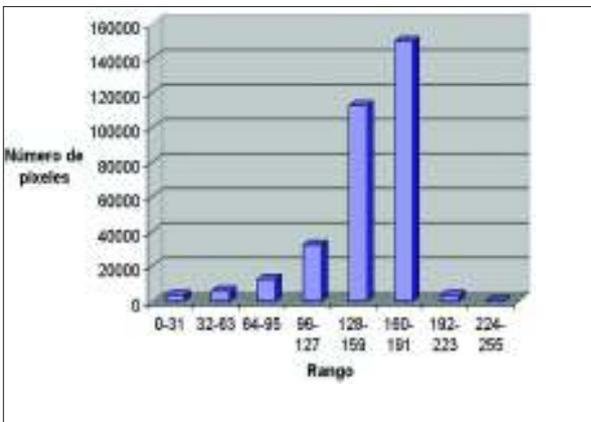


Figura 2. Imagen de la superficie del tercio gingival de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



Gráfica 2. Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para la superficie de la corona de acero cromo no tratada (tercio gingival).

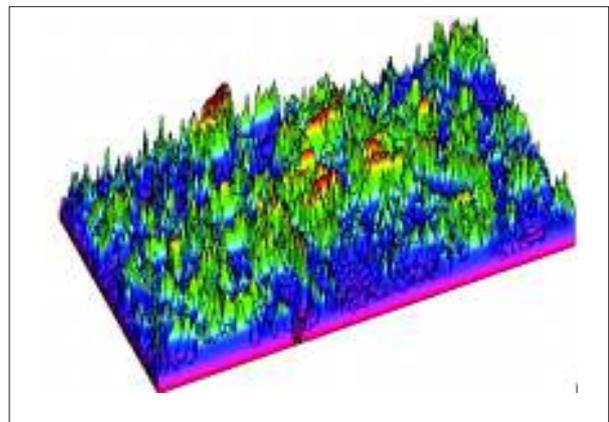
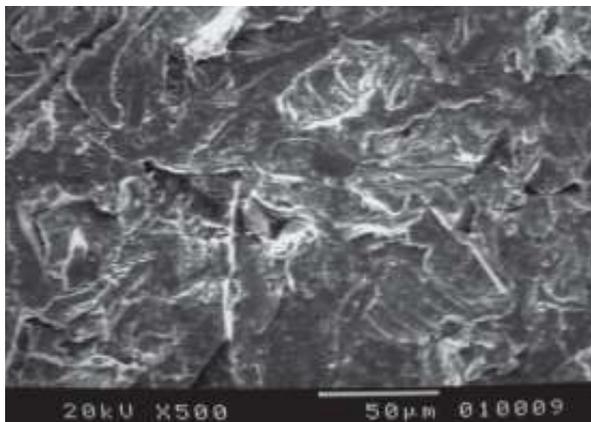
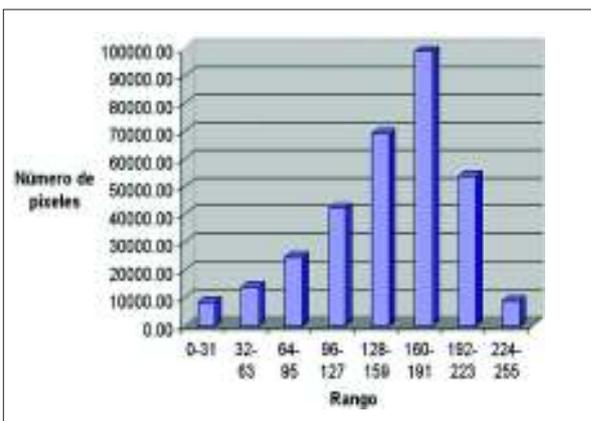
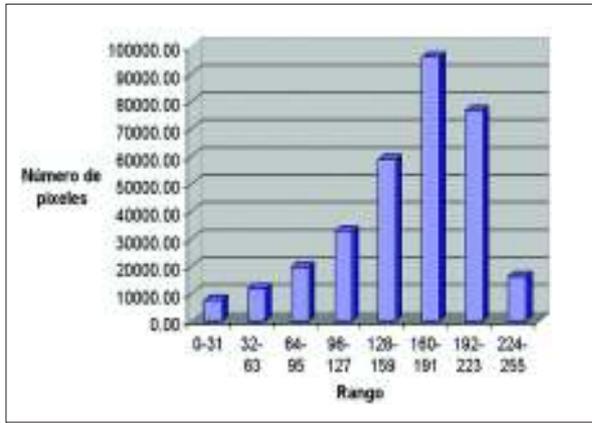


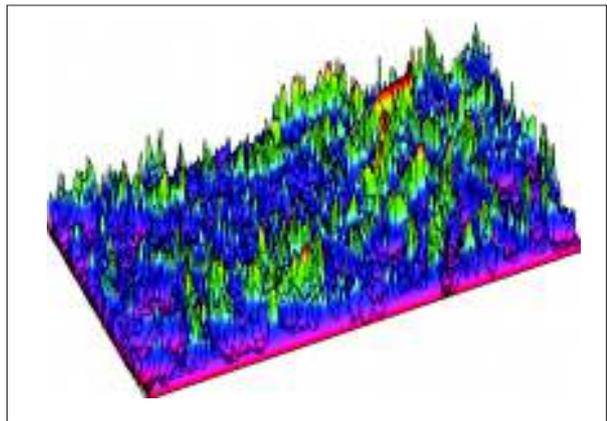
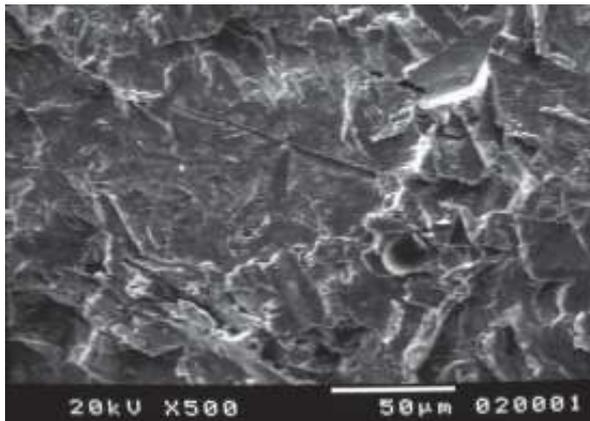
Figura 3. Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio de 60 micrones y a 45° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



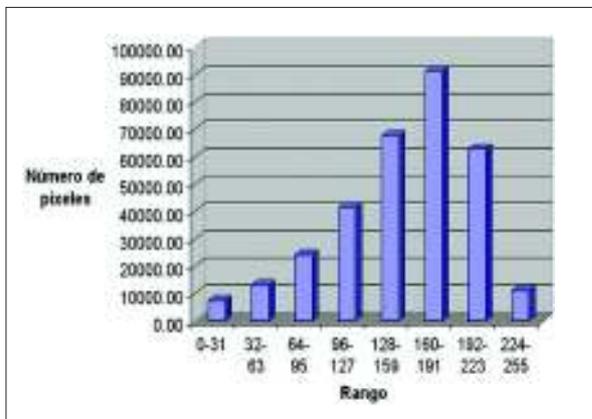
Gráfica 3. Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de óxido de aluminio de 60 micrones a 45°.



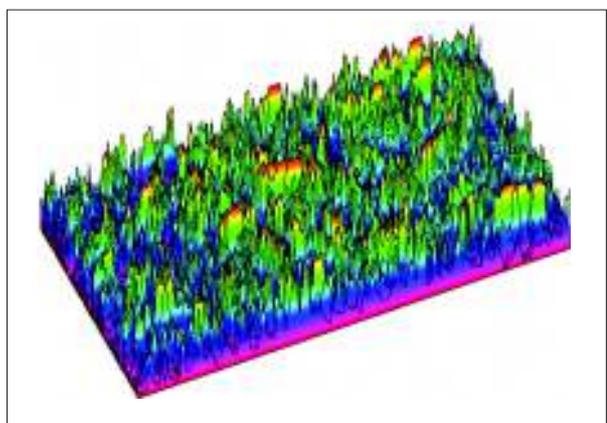
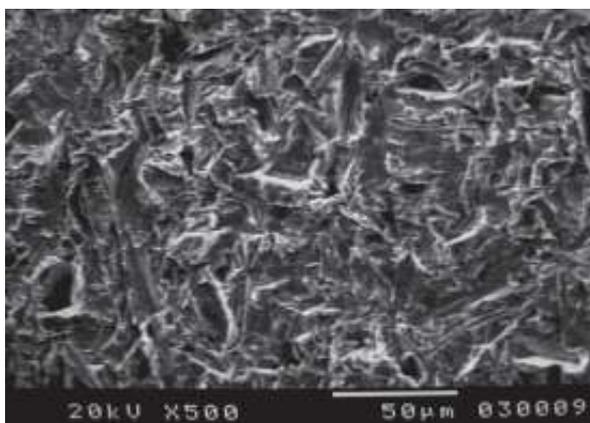
**Gráfica 4.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de óxido de aluminio de 60 micrones a 90°.



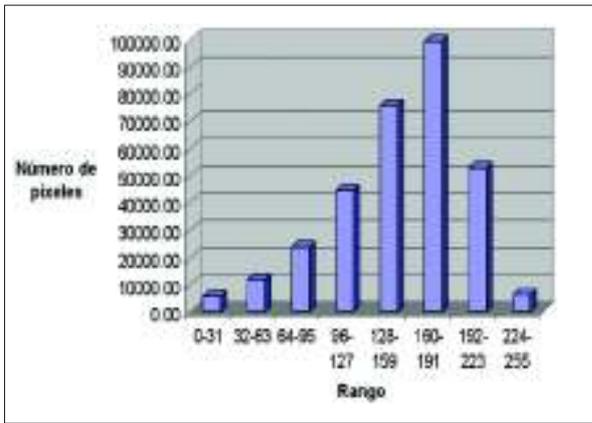
**Figura 4.** Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio de 60 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



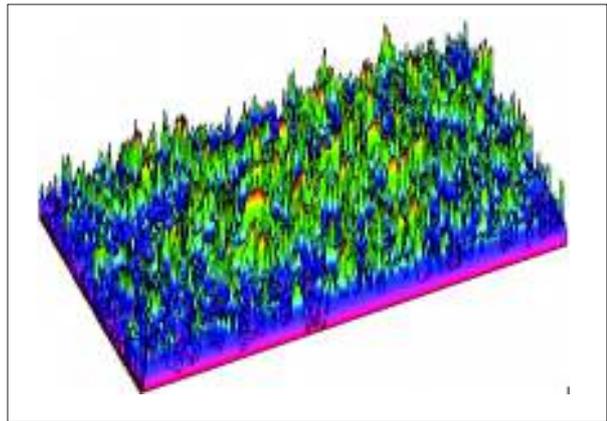
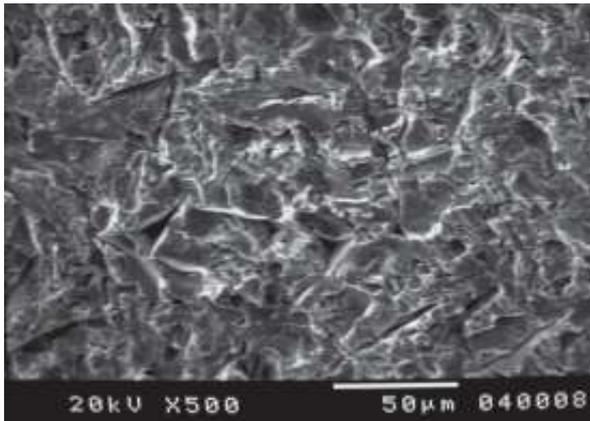
**Gráfica 5.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de óxido de aluminio de 100 micrones a 45°.



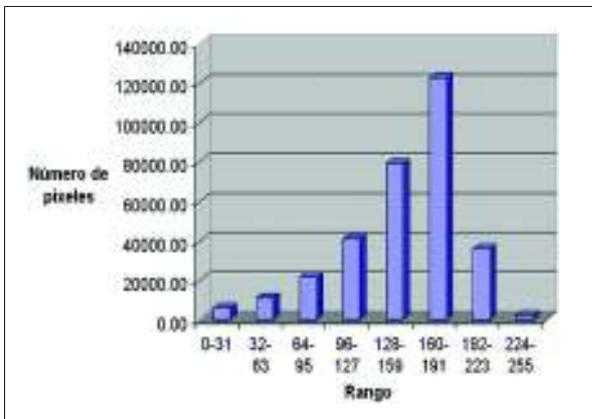
**Figura 5.** Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio de 100 micrones y a 45° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



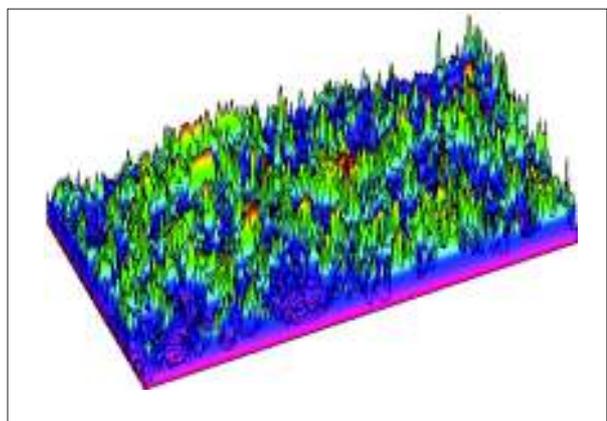
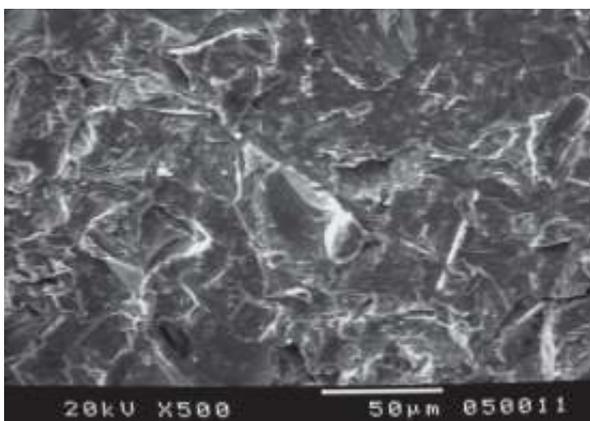
**Gráfica 6.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de óxido de aluminio de 100 micrones a 90°.



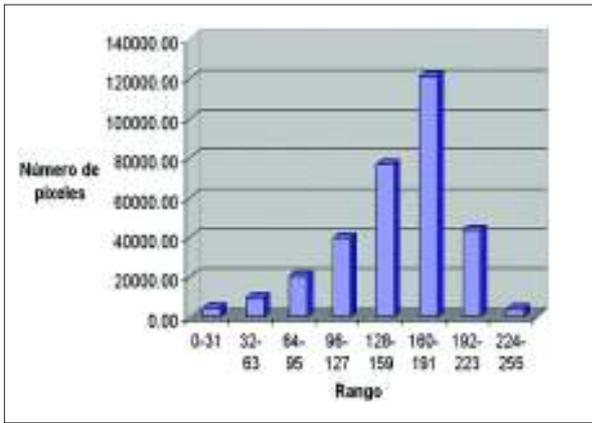
**Figura 6.** Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio de 100 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



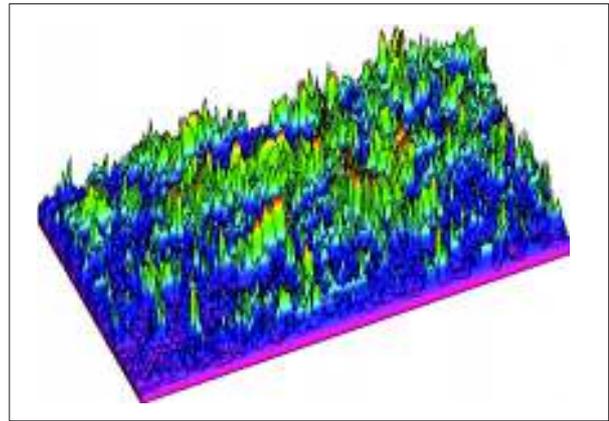
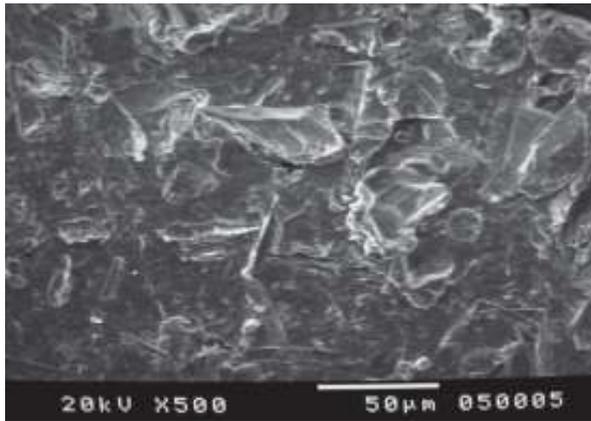
**Gráfica 7.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de óxido de aluminio de 80 micrones a 45°.



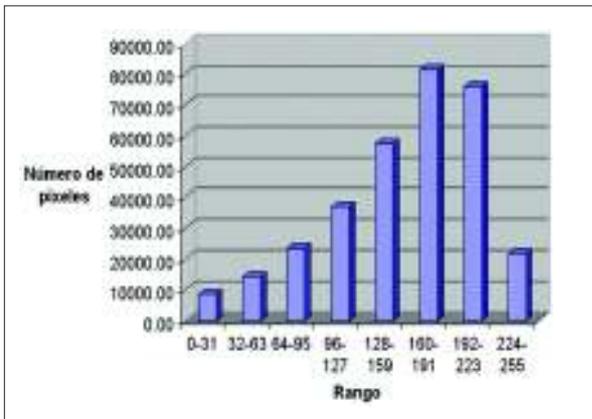
**Figura 7.** Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio de 80 micrones y a 45° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



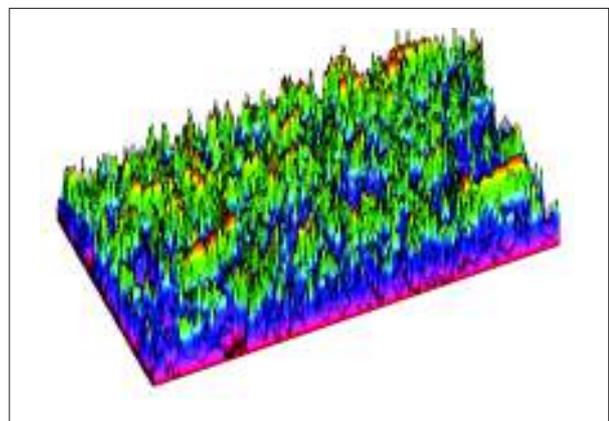
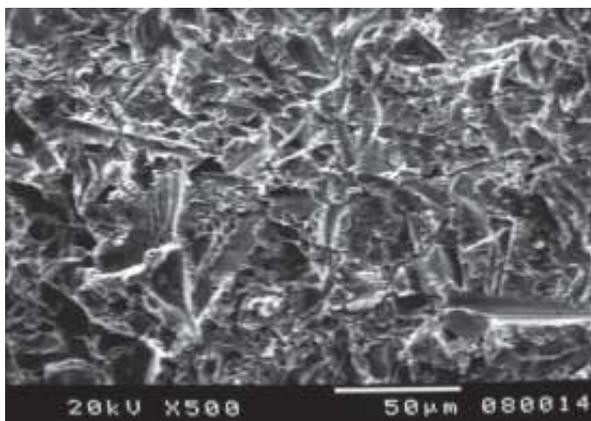
**Gráfica 8.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de óxido de aluminio de 80 micrones a 90°



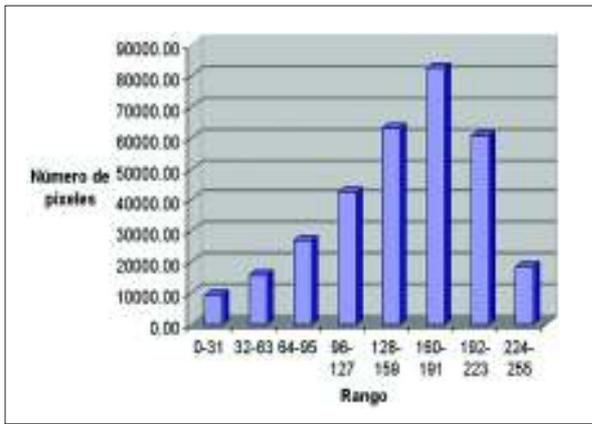
**Figura 8.** Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio de 80 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido así como su imagen topográfica.



**Gráfica 9.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, grupo de partícula de óxido de aluminio blanco de 100 micrones a 90°.



**Figura 9.** Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio blanco de 100 micrones y a 45° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido así como su imagen topográfica.



Gráfica 10. Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de óxido de aluminio blanco de 100 micrones a 45°.

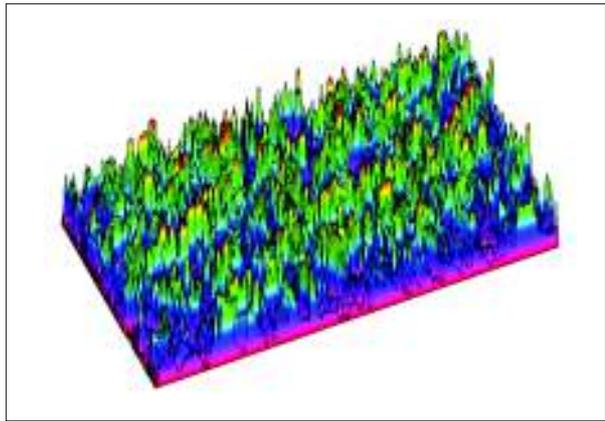
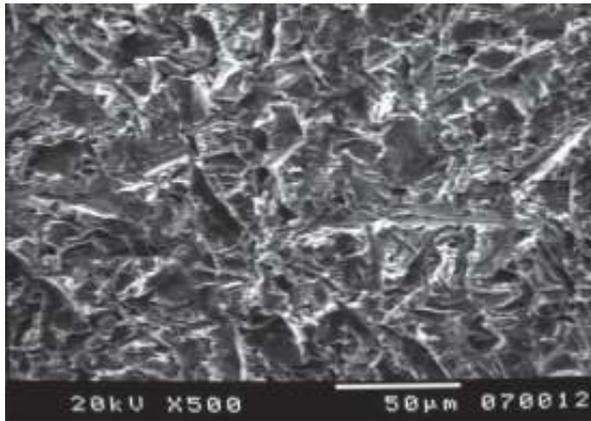
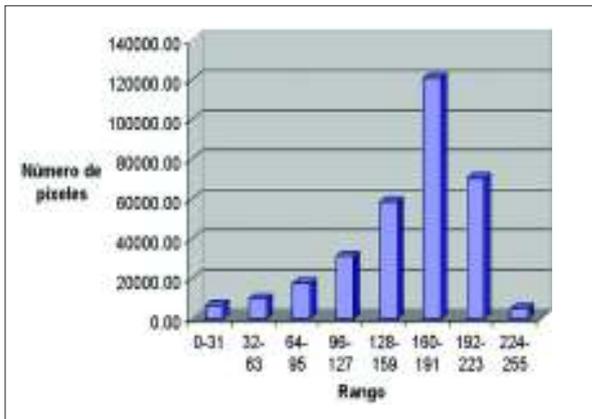


Figura 10. Imagen de la superficie arenada con partículas de óxido de aluminio blanco de 100 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido así como su imagen topográfica.



Gráfica 11. Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de carburo de silicio de 60 micrones a 90°.

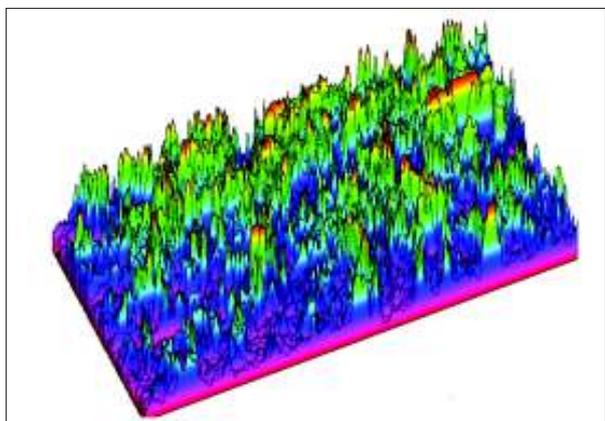
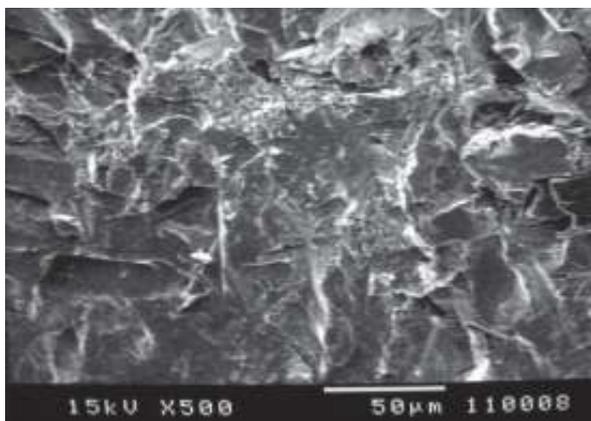
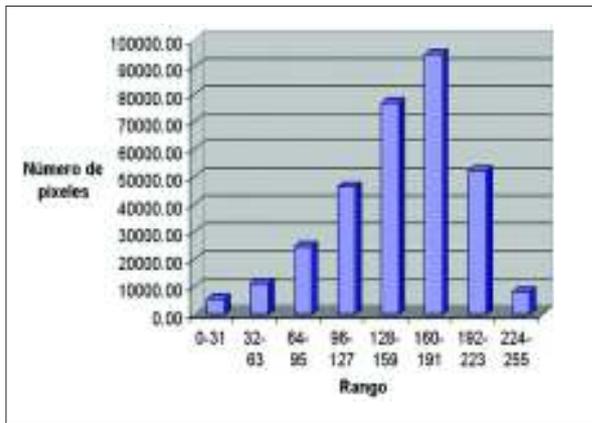
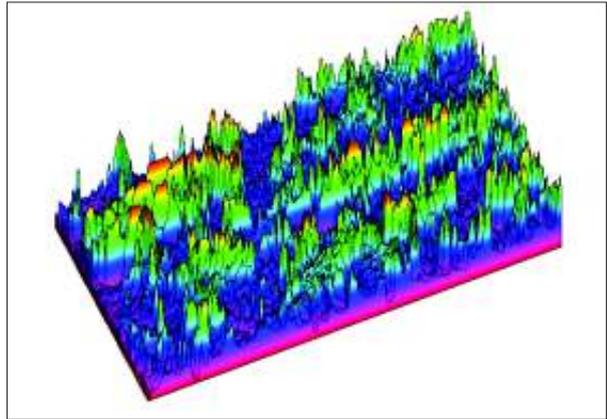
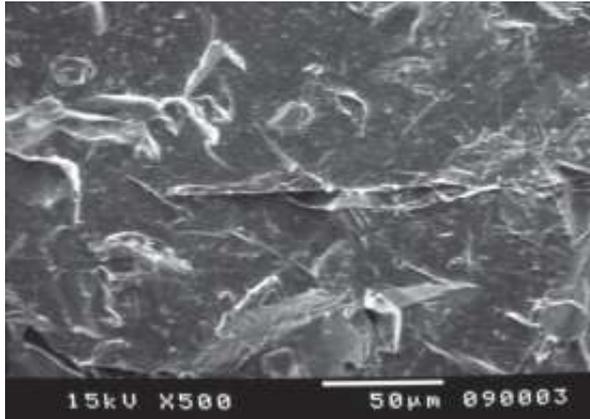


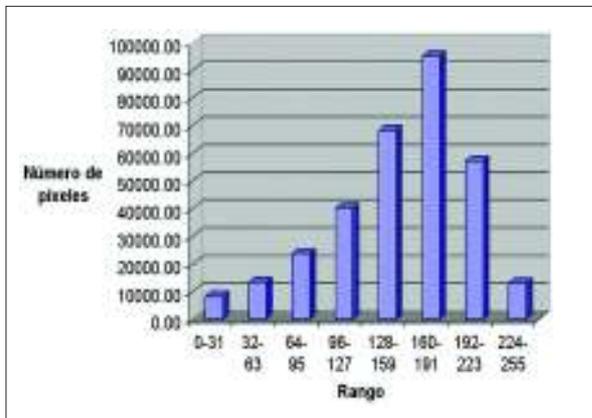
Figura 11. Imagen de la superficie arenada con partículas de carburo de silicio de 60 micrones y a 45° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



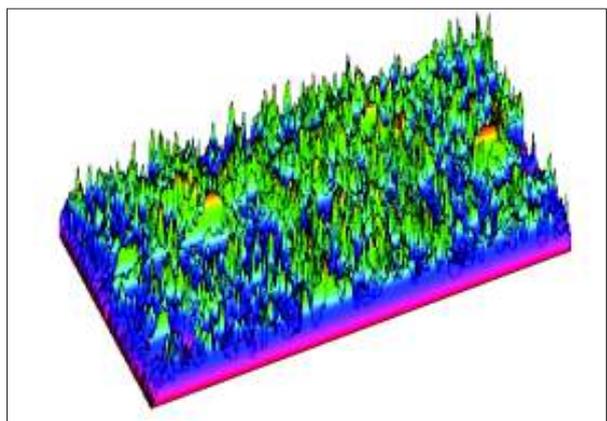
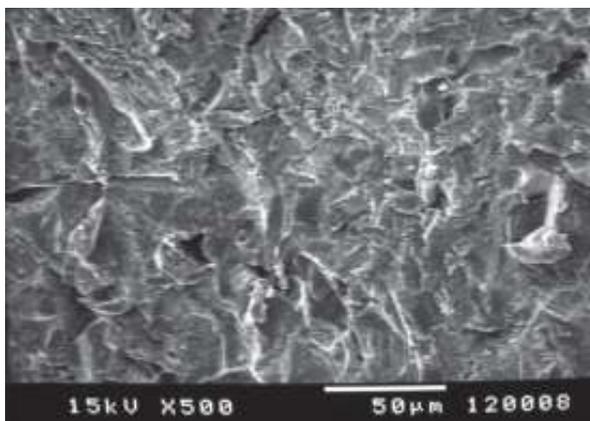
**Gráfica 12.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de carburo de silicio de 100 micrones a 45°



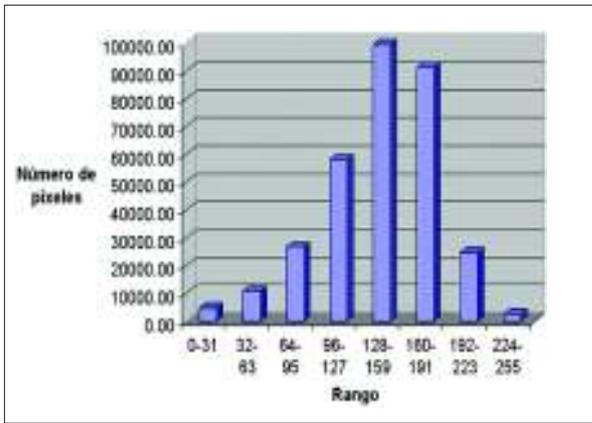
**Figura 12.** Imagen de la superficie arenada con partículas de carburo de silicio 60 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



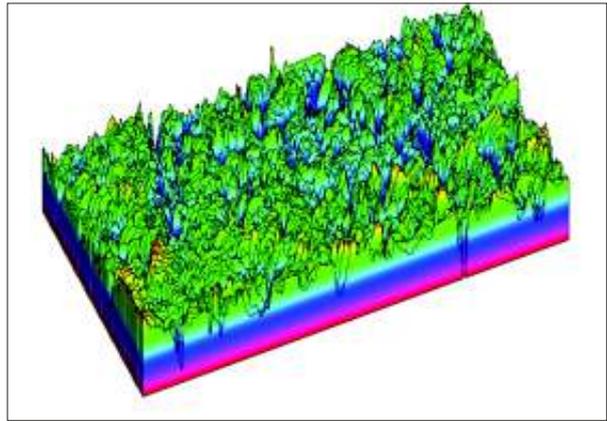
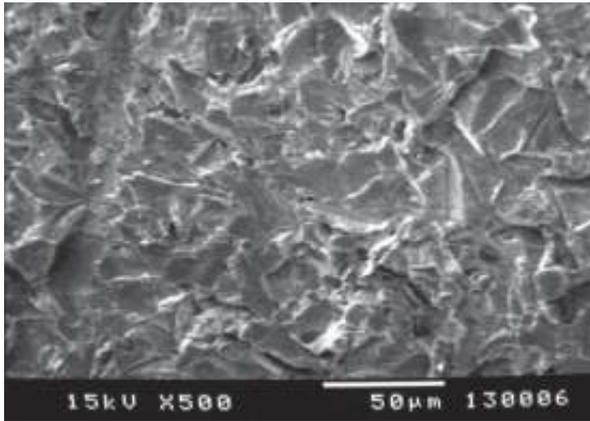
**Gráfica 13.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de carburo de silicio de 60 micrones a 45°.



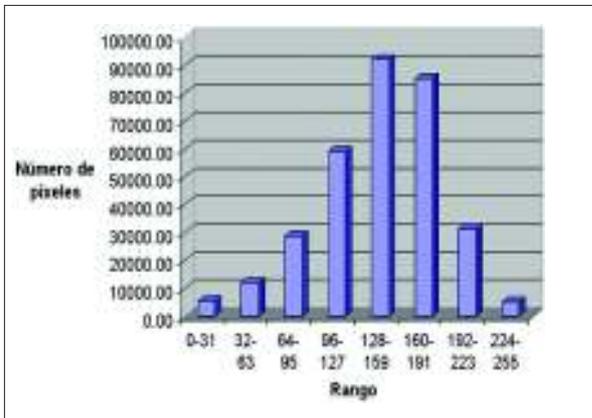
**Figura 13.** Imagen de la superficie arenada con partículas de carburo de silicio 80 micrones y a 45° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



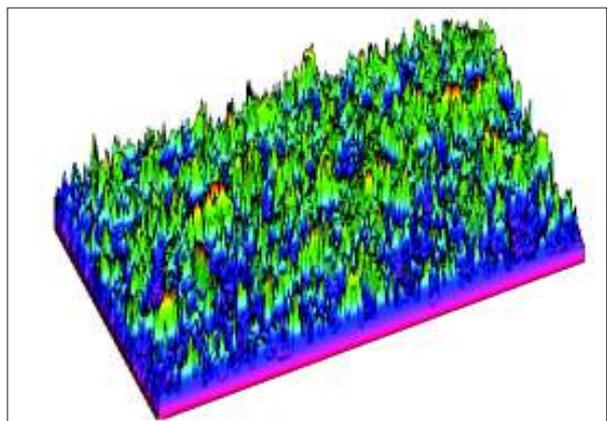
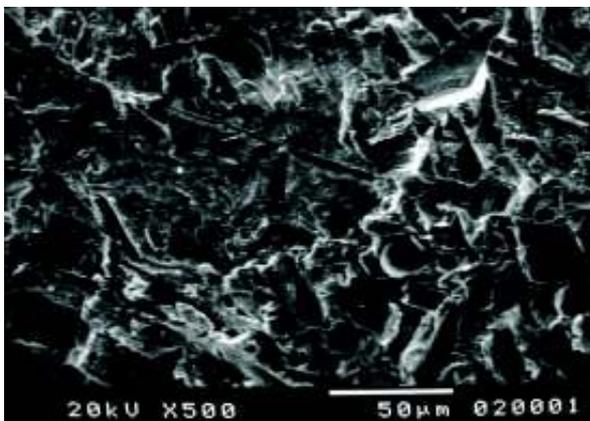
**Gráfica 14.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de carburo de silicio de 80 micrones a 45°.



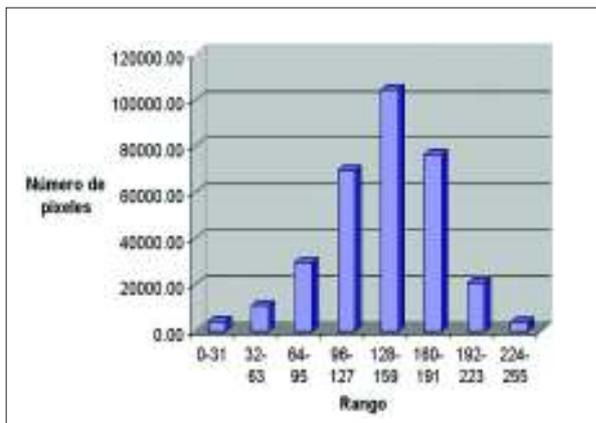
**Figura 14.** Imagen de la superficie arenada con partículas de carburo de silicio 80 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



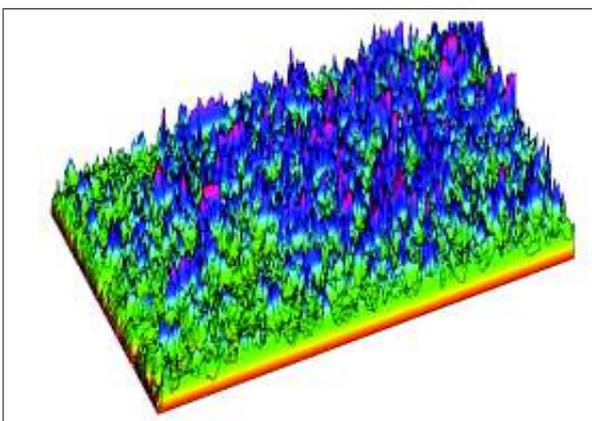
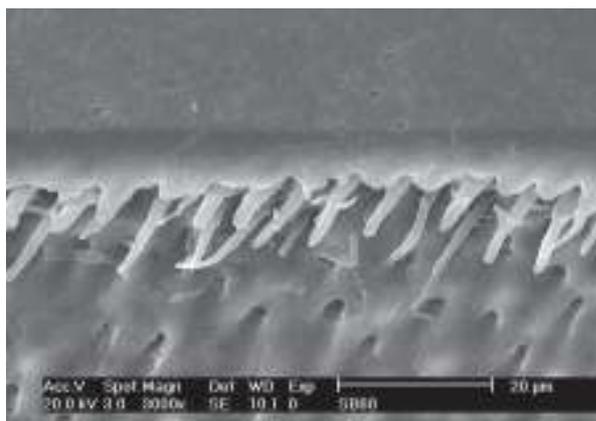
**Gráfica 15.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de carburo de silicio de 80 micrones a 90°.



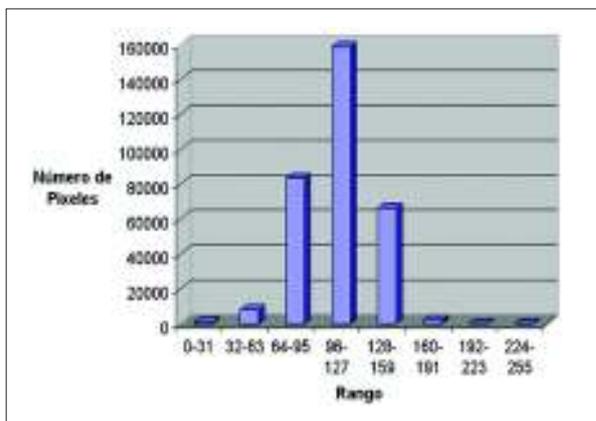
**Figura 15.** Imagen de la superficie arenada con partículas de carburo de silicio 80 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



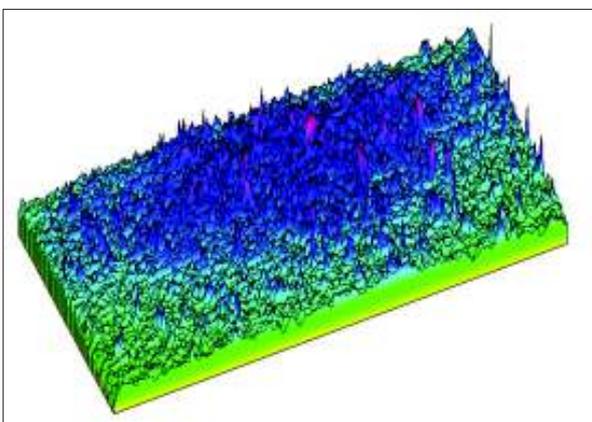
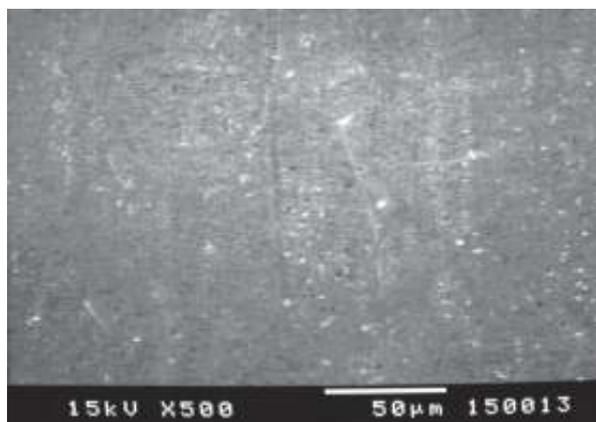
**Gráfica 16.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de carburo de silicio de 100 micrones a 90°.



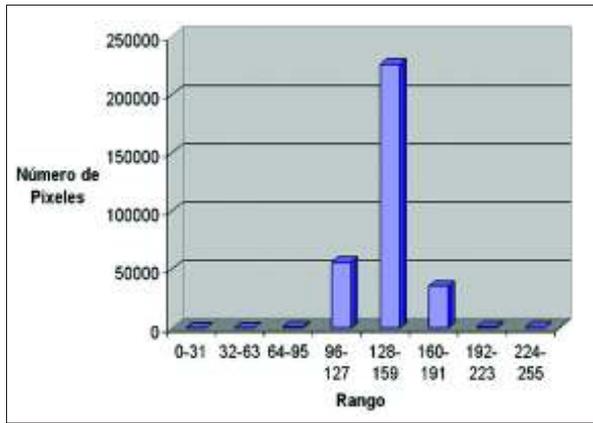
**Figura 16.** Imagen de la superficie arenada con partículas de carburo de silicio 80 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



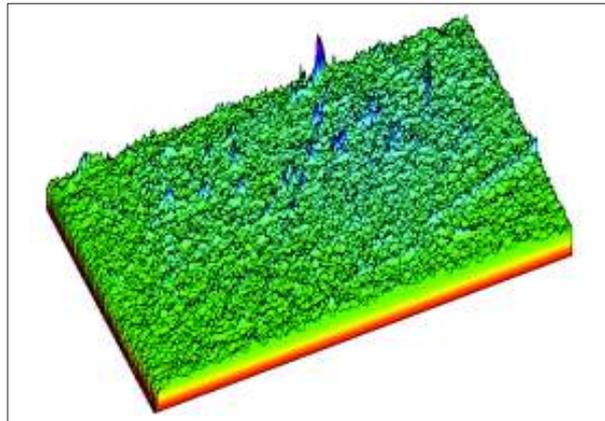
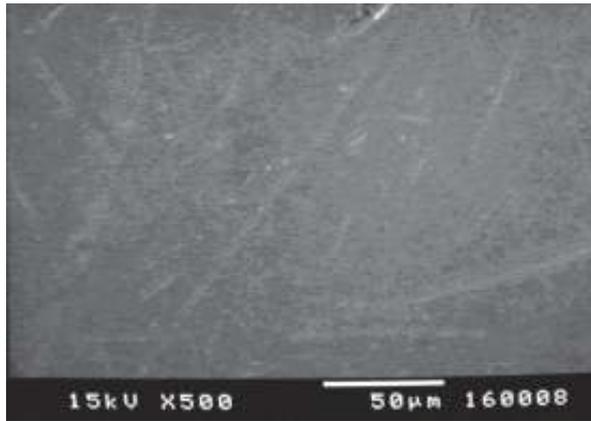
**Gráfica 17.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de perla de vidrio 50 micrones a 45°.



**Figura 17.** Imagen de la superficie arenada con partículas de perla de vidrio de 50 micrones y a 45° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.



**Gráfica 18.** Distribución de frecuencia por rangos de los valores de escala de gris de acuerdo al número de píxeles, para el grupo de partícula de perla de vidrio 50 micrones a 90°.



**Figura 18.** Imagen de la superficie arenada con partículas de perla de vidrio de 50 micrones y a 90° de una corona de acero cromo al microscopio electrónico de barrido, así como su imagen topográfica.

## DISCUSIÓN

Desde su introducción en el mercado odontológico por Rocky Mountain MR las coronas de acero-cromo han sido utilizadas ampliamente en el campo de la odontología pediátrica. Estas son fáciles de colocar, muy resistentes, colocadas con una técnica poco sensible y pueden ser utilizadas en dientes con poco tejido dental remanente, sin embargo carecen de propiedades estéticas sobre todo en dientes anteriores.

Se ha considerado que el restaurar dientes severamente caridos (como es la caries temprana de la niñez) puede ser muy complicado por la falta de cooperación del paciente por la edad, así como el pequeño tamaño de la corona y al gran tamaño de la pulpa.

El Dr. Schmidt en 1967 menciona que ya desde la segunda década de los años 60 existían intentos para hacer más aceptables las coronas de acero-cromo utilizadas en odontología pediátrica. Los intentos se conjuntaron para que la especialidad y la compañía DuPont pudieran investigar como adherir algún material plástico a una corona de acero, sin embargo no sucedió. Después surgieron algunas pinturas que fallaron al desprenderse en periodos de algunas semanas y cuando mucho en meses. También han existido reportes de algunos productos japoneses con pinturas esmaltadas pero que al parecer resultan ser un truco.

Es Schmidt (1967) quien reporta lo que más se acerca a la descripción de una técnica. Aunque incompleta pretendía

recubrir una corona en la clínica, donde ésta era adaptada antes de enviarla al laboratorio, para posteriormente ser colocada en el paciente.

Con el tiempo surgen las coronas de policarbonato y las coronas de celuloide con resinas, que nos ofrecen buenas oportunidades de estética, pero malas de acuerdo a su resistencia y retención. Aun hoy en día cuando las cualidades tanto en resinas como en sistemas de adhesión han mejorado éstas pueden ser una mejor opción sin llegar a lo deseado. El problema clínico es el sangrado y el ajuste marginal, haciendo de esta una técnica muy sensible sobre todo en pacientes de corta edad en las que estas son realizadas bajo condiciones comprometidas como sedación o anestesia general, donde el tiempo determina el resultado de la restauración.

También se han realizado ventanas sobre coronas cementadas de acero-cromo (coronas fenestradas), donde el corte de la porción vestibular cuando esta técnica surgió, era limitada ya que el material estético de cobertura utilizado, tenía un retención únicamente mecánica. Los cementos actuales a base de ionómeros de vidrio en los que existe una verdadera unión química con los materiales estéticos, como son las resinas, permiten una cobertura de estas hasta de 180 grados, adquiriendo el nombre de coronas fenestradas amplias, que son completamente estéticas. Dependiendo de la extensión de la fenestración será el resultado estético y es directamente proporcional a los márgenes externos del metal. Sin embargo,

para la manufactura de estas coronas, aumenta la dificultad con el doble del procedimiento y tiempo clínico que conlleva, además de incrementarse el costo de éstas al no resolver de manera sencilla el problema de las restauraciones de los dientes anteriores primarios.

A principios de los años 90s en un intento por buscar una estética aceptable así como su funcionamiento y durabilidad adecuada en la restauración de los dientes primarios anteriores y reducir el tiempo del sillón, surgen las coronas de acero-cromo modificadas con materiales estéticos. Estas coronas han sido evaluadas por varios investigadores Wiedenfeld (1995), Salma (1997) y Baker (1995), especialmente en cuanto a los materiales estéticos utilizados, sin embargo se ha dado poca atención a la preparación de la corona para recibirlos, lo que nos lleva a que la información existente en la literatura da poca luz sobre como reducir el frecuente desprendimiento de dichos materiales que sufren estos materiales. Los laboratorios comerciales manejan algunos materiales estéticos con diferentes procedimientos entre estos: Cheng Crowns (Peter Cheng Orthodontic Lab.), Kinder Crowns (Mayclin Dental Studio), Nu Smile Primary Crowns (O.T. Inc), Whiter Biter Crown II y (Whiter Bite Inc. White Steel Dental Products Inc.).

Sin embargo, aun cuando éstas ofrecen ventajas sobre las coronas convencionales, siguen sin ser del todo efectivas en su estética, ya que poseen un color estándar, la técnica de colocación se ve dificultada pues no pueden ser ceñidas ni recortadas sin dañar y debilitar su estructura, requiere de un modelo preoperatorio, en ocasiones es necesario remodelar la anatomía y se sigue corriendo un alto riesgo de fractura. Estudios de Waggoner y Cohen (1995), reportan después de probar varias marcas comerciales, que las que mejor retención tuvieron, fueron las Whiter Biter.

Partiendo de que el grabado ácido del esmalte aumenta la capacidad de retener materiales a éste, parece probable que una resina pueda adherirse a una corona de acero-cromo, siempre y cuando se puedan crear irregularidades en la superficie de manera mecánica. La técnica de adherir un puente (tipo Maryland) a dientes mediante la utilización de una resina con el grabado del esmalte por un lado y el grabado ácido o arenado al metal por la otra parte, creando irregularidades en ambas superficies demuestra que es factible el concepto de resina-corona.

Las primeras evaluaciones clínicas y de laboratorio de adherir resinas a coronas de acero-cromo por Button (1982); Tofukuji y Caputo (1984), fueron poco satisfactorias. Sin embargo los primeros aportan que utilizando alúmina en el arenado a la superficie interna de la corona, se incrementa la rugosidad de su superficie y por lo tanto su retención mecánica.

En un estudio piloto después de arenar las coronas con alúmina, Herbst (1988) logran obtener buenos resultados en la retención de carillas de resina por varias semanas. También evalúan de manera experimental la adhesión de diferentes resinas y opacadores a coronas de acero-cromo en un estudio experimental con alúmina de dos diferentes tamaños de partículas. Los resultados no fueron satisfactorios, debido al diseño metodológico de la investigación donde las variables fueron muy dispersas, además de omitir variables que podrían influir en el estudio.

Singer intentó adherir porcelana a coronas de acero-cromo, encontrando cambios en el proceso e inhibiendo su adhesión, además de ser un material tan rígido que sería fácil sufrir micro fracturas aún antes de ser cementadas.

Goto y Col. (1990), estudiaron bajo microscopía electrónica de barrido, que el grabar las superficies de coronas de acero-cromo con agua a alta presión produciendo irregularidades importantes sobre la superficie de las mismas.

Weindenfeld y Col. (1994), presentan una técnica de colocación de carillas sobre coronas de acero-cromo con resultados estéticos aceptables no presentando desprendimiento de la porción estética durante el primer año. Después de un año aconsejan modificar la técnica original donde la corona es ceñida y adaptada antes de su preparación, lo que sugiere que el desprendimiento de la carilla se da por la modificación de la corona ya preparada antes de ser cementada, creando posiblemente microfracturas de la superficie del material resinoso.

Aunque existen muchos factores que influyen la retención de los diferentes materiales a la superficie tratada de la corona, como son la contaminación de la superficie, la contracción de los materiales etc. La clave del éxito es el lograr una superficie con mayor retención mecánica.

## CONCLUSIONES

- Existe la necesidad de arenar una superficie de acero-cromo para poder adherir a éstas materiales estéticos
- La utilización de las partículas de óxido de aluminio en el arenado del acero-cromo son la mejor opción para lograr rugosidades de superficie.
- Es posible utilizar partículas de óxido de aluminio blanco con buenos resultados
- La partícula de perla de vidrio no es de utilidad para generar rugosidad en las superficies de acero-cromo
- Es importante medir la variable de fuerza de impacto en libras de presión
- Aun cuando no hay diferencias significativas en los resultados de los valores del análisis topográfico entre la angulación de 45° y 90°, en la angulación a 45°, resulta más rápido obtener zonas opacas arenadas.
- Aun cuando no es posible a través de este trabajo, sustentar que alguno de los tratamientos a la corona producirán mayor retención de los materiales estéticos, es presumible que los grupos con imagen de mayor profundidad topográfica puedan generar mejores resultados en la clínica.

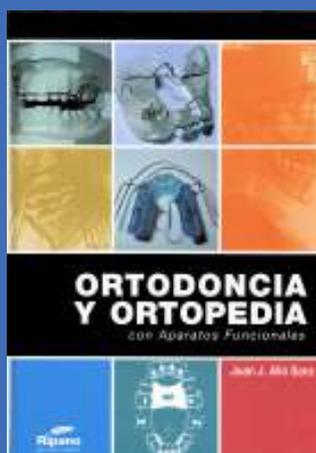
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Aboush Y.E. Tensile Strength of Enamel-Resin-Metal Joints J Prosthetic Dent 1989 Vol. 61 No 6 p 688-694.
2. Aboush Y.E. Technical Note: Resin to Metal Bond Mediated By Adhesion Promoters Dent Mater 1991 7(4):279-80.
3. Aboush Y.E. Cast metal resin-bonded dental restoration: Effect on the resin-to-metal bond of storage conditions before cementation, J Prosthetic Dent, 1992 March, 67:293-295.
4. Al-Shalam T.A. Composite rebonding to stainless steel metal using different bonding agents. J. Pediatric Dentistry May-Jun 1997 19(4) p 273-276

5. Button. Effect of sandblasting on surface roughness of casting 1982, IADR Prog. 61: Num 604.
6. Baker L.H. Retention of esthetic veneers on primary stainless steel crowns. Journal of Dentistry for children 1996;May-Jun; 185-189.
7. Citron C. Esthetics in Pediatric Dentistry; New York State Dentistry Journal 1995 61(2):30-33
8. Croll P.T. Helpin M.L. Preformed Resin Veneered Stainless Steel Crowns or Restoration of Primary Incisors; Quintessence International 1996 Vol. 27 No 5 p 309-313.
9. Croll P.T. Primary Incisor Restoration Using Resin Veneered Stainless Steel Crowns; Journal of Dentistry for Children 1998 March-April p 89-95.
10. Croll P.T. Bonded Composite resin crowns for primary incisors: technique update, Quintessence Int. 1990; 21:153-157
11. Goto. Restoration of Composite on Etched Stainless Steel Crowns; Shoni Shikagaku Zasshi (Abstract) 1990 Vol. 28 No 3 p 630-638.
12. Grosso F.C. Primary anterior strip crowns; a new technique for severely decayed anterior primary teeth J Pedodontics 1987;11:375-84.
13. Helpin M.L. The open-face steel crown restoration in children. ASDC J Dent Child 1983 50:34-38.
14. Herbst H.A. Retention of Composites on Alumina Blasted Stainless Steel Crowns. Journal of Pedodontics 1988; 12:179:179-189.
15. Schmidh. Steel Acrylic Veneer; Journal of dentistry for children, November 1967 p 427-429.
16. Silverstone L. The Acid Etch Technique: In Vitro Studies with Special Reference to the enamel Surface and the Enamel Resin Interface; Conference Document 1975, p 13-39.
17. Salama F.C., Mallakh B.F. An in vitro comparison of four surface preparation tecnics for veneering a compomer to Stainless Steel; Pediatric Dentistry 1997 19:4 p 267-272.
18. Tofukuji W.T., Caputo A.A. Effect of surface preparation on the bond strength of theroset resins to stainless steel. The Journal of Pedodontics 1984; 9-77:77-83
19. Verzijden. The Influence of Polymerization Shrinkage of Resin Cement on Bonding to Metal; Journal of Dentistry Research 1992 Vol. 71 No 2 p 410-413
20. Wagoner W. Cohen H. Failure Strength of Four Veneered Primary Stainless Steel Crowns; Pediatric Dentistry Jan-Feb 1995 17(1):36-40.
21. Wen K.H. The Effect of Different Size of Alumina Oxide for Sandblasting on Bonding Strength of Porcelain to Metal (abstract) Chung Hua Kou Hsueh Tsa Chih; 1994 29(4): 229-31.
22. Wiedenfeld KR, Draughn RA Welford JB An esthetic technique for veneering anterior stainless steel crowns with composite resin; ASDC Journal of dentistry for children 1994 September-December; 61 (5-6): 321-326.
23. Wiedenfeld KR, Draughn RA Goltra, SE Chairside Veneering of Composite Resin to Anterior Stainless Steel Crowns Another Look; ASDC Journal of dentistry for children 1995 July-August; 62: 270-273.

ARTÍCULO RECIBIDO: 02/03/06

ARTÍCULO ACEPTADO: 11/07/06



## ORTODONCIA Y ORTOPEDIA CON APARATOS FUNCIONALES

Autor: Juan J. Alió Sanz

Nº Páginas: 234

Tamaño: 22 x 30

Encuadernación en tapa dura de lujo  
Publicado a todo color

Edición 2006



### CONTENIDO RESUMIDO

Capítulo 1. Desarrollo de un concepto

Capítulo 2. Efectos generales de los aparatos funcionales

Capítulo 3. El Bionator

Capítulo 4. El modelador elástico

Capítulo 5. Regulador de función de Frankel

Capítulo 6. El aparato de Herbst

Capítulo 7. Aparatos funcionales combinados



**Ripano**  
EDITORIAL MÉDICA

**Cómprelo a nuestro distribuidor o a las mejores librerías  
especializadas de su país:**

Ronda del Caballero de la Mancha, 135 · 28034 - Madrid, España

Teléfono: (+34) 91 372 13 77 · fax (+34) 91 372 03 91

E-mail: info@eurolibrostechnicos.com / www.ripano.eu