



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

*Instituto de Ciencias de la Salud*



Mtra. Adriana L. Ancona Meza  
Dr. J. Eliezer Zamarripa Calderón

Trabajo presentado en la II Sesión ordinaria de la División Mexicana de la International Association for Dental Research del 10 al 13 de junio de 2007. Acapulco Guerrero, México.

*Materiales Dentales*

**Morfología superficial en resinas compuestas sometidas a envejecimiento acelerado**

**Superficial morphology evaluated by ESEM in composites under accelerated aging.**



## Morfología superficial en resinas compuestas sometidas a envejecimiento acelerado.

### Área del Conocimiento 3: Medicina y Ciencias de la Salud

In dentistry, the effectiveness of degradation in dental composite has been proven using weathering chamber; it combines variables as the UV radiation and temperature. The purpose of this study was to evaluate the effect of accelerated aging on the surface of composite disks, valued by Environmental Scanning Electron Microscopy (ESEM). Twelve resin composite disks were made for each material: Filtek Z-250 - Filtek Supreme / 3M ESPE and Tetric Ceram - Tetric EvoCeram / Ivoclar Vivadent; using a stainless steel mold of 15mm - diameter x 1mm – depth, and cure according ISO 4049. The specimens were divided in four groups (according the time under aging conditions): “A” (no aging), “B” (500 hours of aging), “C” (1000 hours of aging) and “D” (1500 hours of aging). The specimens were subjected to accelerated aging using a weathering chamber (QPannel), following a cycle of 4 hours of UV radiation at 60 °C and 4 hours of condensation at 40 °C. Once concluded the time in the weathering chamber, the surface was scanning and registered images to 300, 900 and 1500 increases of the most representative areas. The description was in narrative form, comparing that observed between witness group and the studied groups. The surface presented evident changes after 500 hours in the weathering chamber, in the other groups possible elimination of the superficial layers was observed.

The chemical degradation taken place by the UV radiation incidence and the presence of water in the chamber facilitates the surface erosion through the time.

Key Words: Superficial morphology, UV , Aging, Dental composite



## **Relación de la Energía de Polimerización y Degradación por UV sobre el Grado de Conversión en Composites.**

### Área del Conocimiento 3: Medicina y Ciencias de la Salud

En odontología, se ha probado la eficacia de degradación de las resinas compuestas para restauración, en cámaras de intemperismo, en donde se combinan variables como la radiación UV y la temperatura. El objetivo de este trabajo fue, analizar el efecto del envejecimiento acelerado sobre la superficie de probetas de resina compuesta valoradas por Microscopía Electrónica de Barrido Ambiental (ESEM). Se utilizó un conformador de acero inoxidable de 15 mm de diámetro por 1 mm de profundidad y se fabricaron 12 probetas para cada marca: Filteck Z-250, Filteck Supreme (3M ESPE), Tetric Ceram y Tetric EvoCeram (Ivoclar-Vivadent), realizando el curado de acuerdo con la ISO 4049. Se dividieron en cuatro grupos, de acuerdo con el tiempo sometimiento a envejecimiento: "A" (0 h grupo testigo), "B" (500 h), "C" (1000 h) y "D"(1500 h). Las probetas fueron sometidas a envejecimiento acelerado, utilizando una cámara de intemperismo (QPannel), siguiendo un ciclo de 4 horas de radiación ultravioleta a 60 °C y 4 horas de condensación a 40 °C. Una vez concluido el tiempo de establecido, se realizó un escaneo de la superficie y posteriormente se registraron imágenes a 300, 900 y 1500 aumentos de las zonas más representativas. La descripción de la superficie fue realizada en forma narrativa, comparando lo observado entre el grupo testigo y los grupos estudiados. El cambio en la superficie es evidente después de las 500 horas, en los otros grupos se observa posible eliminación de las capas superficiales.

La degradación química producida por la incidencia de radiación UV y la presencia de agua en el ambiente producen una alteración física de la superficie del material, que conforme aumenta el tiempo, facilita la erosión de la superficie.

Palabras clave: Morfología superficial, UV, Envejecimiento acelerado, Resina dental



## **INTRODUCCIÓN**

La corrosión, se da cuando elementos químicos presentes en el ambiente, interactúan con el material, formando subproductos, que son fácilmente eliminados de la superficie del material por la acción de los diferentes tipos de desgaste mecánicos. En la cavidad bucal son muchos los elementos que pueden favorecer la corrosión como las bebidas, los alimentos, los microorganismos y la saliva entre otros.



## **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo fue, analizar el efecto del envejecimiento acelerado sobre la superficie de probetas de resina compuesta valoradas por Microscopía Electrónica de Barrido Ambiental (ESEM).



## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un conformador de acero inoxidable de 15 mm de diámetro por 1 mm de profundidad y se fabricaron 12 probetas para cada marca (cuadro 1), realizando el curado de acuerdo con la ISO 4049.

Marca	Color	Matriz orgánica	Tipo de relleno	% en volumen	Rango de tamaño de partículas	Lote	Fecha de caducidad	Fabricante
F. Z-250	A3	Bis-GMA UDMA Bis-EMA	Zirconia-silica	60%	0.001 - 3.5 µm	4LK	Aug-07	3M ESPE
F. Supreme	A3 cuerpo	Bis-GMA UDMA TEGDMA Bis-EMA	Zirconia-silica	60%	5 - 20 nm	5GK	Apr-08	3M ESPE
Tetric Ceram	A3	Bis-GMA UDMA TEGDMA	Trifloruro de Iterbio Silicato de Fluor Vidrio de bario	60%	0.04 - 3 µm	G13301	Jun-08	Ivoclar Vivadent
Tetric EvoCeram	A3	Bis-GMA UDMA TEGDMA	Trifloruro de Iterbio Vidrio de bario óxidos y prepolímeros	83%	40 - 3000 nm	G16907	Jul-08	Ivoclar Vivadent

cuadro 1  
Especificaciones del fabricante



Las probetas fueron colocadas en un equipo de envejecimiento acelerado (Accelerated Weathering Tester, modelo QUV/Basic, Q-Panel Lab. Products Cleaveland, Ohio USA), utilizando tubos fluorescentes UVB 313 con un pico máximo de 313 nm y a 100% de humedad relativa, con un ciclo de: 4 horas de radiación ultravioleta a 60 °C y 4 horas de condensación de vapor de agua a 40 °C.

Cuatro grupos de tres probetas fueron formados de acuerdo con el tiempo de exposición al envejecimiento acelerado.

A" (0 h grupo testigo) "B" (500 h) "C" (1000 h) y "D"(1500 h)



Una vez terminado el tiempo de envejecimiento, las probetas de los grupos experimentales, presentaban sobre la cara incidente a la radiación UV, una superficie opaca y blanquecina, que no era posible de retirar con un lavado ni aplicación de ultrasonido, lo que hizo suponer que la superficie había sufrido algún tipo de degradación (fig. 1)



fig. 1      Probetas, antes y después del envejecimiento



Tetric Ceram y Tetric EvoCeram, presentaron una superficie desordenada y exposición de lo que suponemos es material inorgánico, después de las primeras 500 horas de envejecimiento y, con respecto a este tiempo no hubo cambios aparentes después de 1000 y 1500 horas de degradación en la cámara de intemperismo. (fig. 2 y 3)

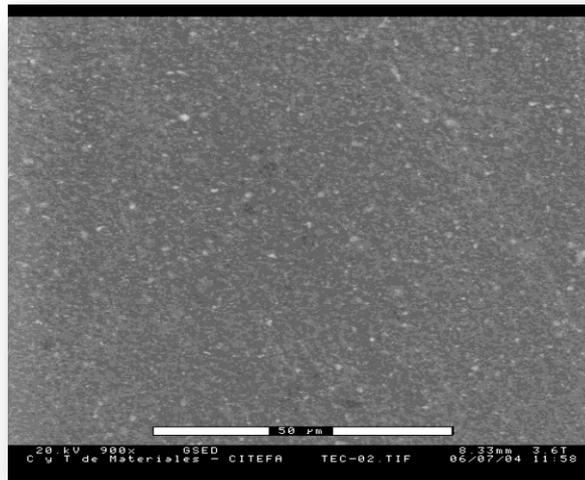


fig. 2 Tetric Ceram 0 h

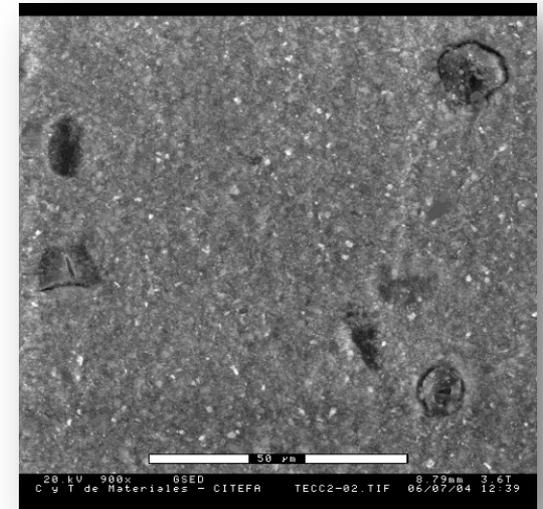


fig. 3 Tetric Ceram 1500 h

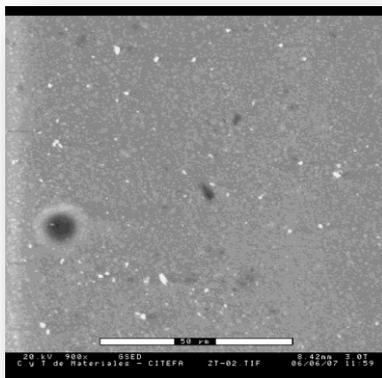


fig. 3 Z-250 0 h

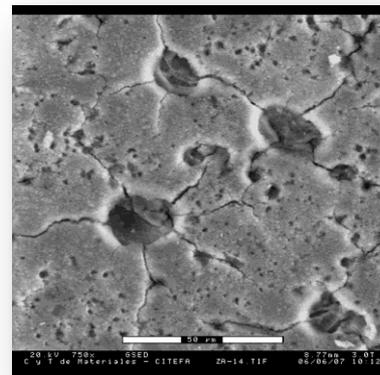


fig. 4 Z-250 500 h

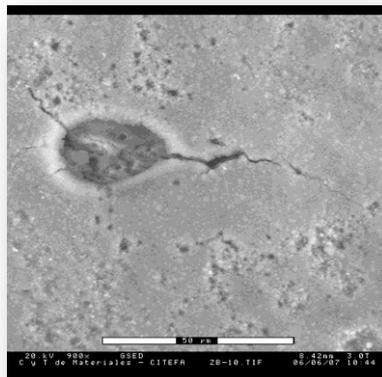


fig. 5 Z-250 1000 h

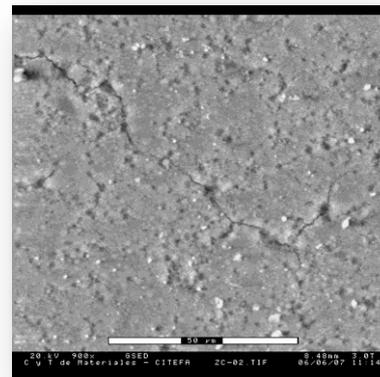


fig. 6 Z-250 1500 h



F-Z250 fue la marca que presentó más alteraciones en la superficie, a las 500 horas se presentó porosa y fracturada y se mantuvo a las 1000 horas de exposición a la radiación UV, en cambio a las 1500 horas parece ser que se desprendió material de la superficie, dejando menos poros y con algunas insinuaciones de líneas de fractura. Desde las 500 horas se presentó la exposición de pequeñas esferas en la superficie, lo que suponemos es material inorgánico. (fig. 3-6)



F. Supreme, presentó a las primeras 500 horas una superficie desorganizada y con poros, no tan marcados como en F-250; sin aparentes líneas de fractura. A las 1000 y 1500 horas presentó una superficie más homogénea pero siempre con la exposición de esferas. (fig. 7-8)

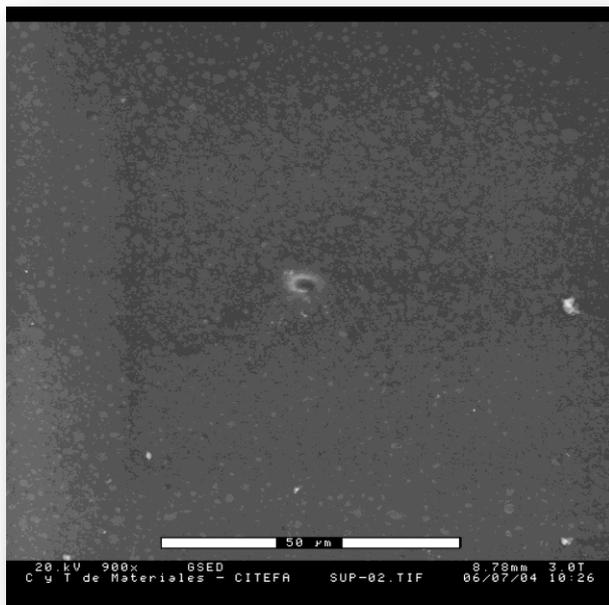


fig. 7 F. Supreme 0 h

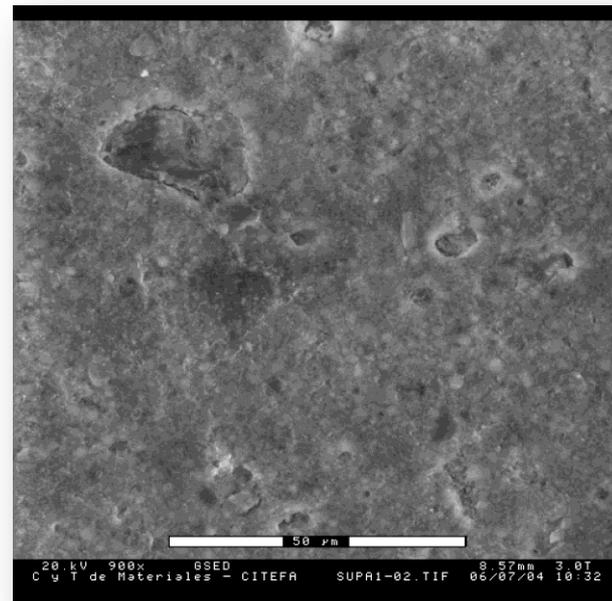


fig. 8 F. Supreme 500 h



## CONCLUSIÓN

La degradación de la superficie en las probetas es evidente después de las primeras 500 horas de exposición a la radiación UV, lo que a simple vista se puede observar. Se puede decir que la degradación química producida por la incidencia de radiación UV y la presencia de agua en el ambiente producen una alteración física de la superficie del composite, que conforme aumenta el tiempo permite la erosión, continuando así la degradación del material. Por lo anteriormente dicho, es importante que el Cirujano Dentista conozca este comportamiento, ya que así podría tomar acciones, como pulir las restauraciones en un tiempo determinado, reduciendo de esta manera las superficie rugosas que pueden favorecer la adhesión de biofilm y el cambio de color.



## BIBLIOGRAFÍA

- Powers JM, Fan PL, Raptis CN. Color stability of new composite restorative material under accelerated aging. *J Dent Res* 1980;59(12):2071-4.
- Buchalla W, Attin T, Hilgers RD, Hellwig E. The effect of water storage and light exposure on the color and translucency of a hybrid and a microfilled composite. *J Prosthet Dent* 2002;87(3):264-70.
- Hosoya Y. Five-year color changes of light-cured resin composites: influence of light-curing times. *Dent Mater* 1999;15(4):268-74.
- Paravina RD, Ontiveros JC, Powers JM. Accelerated aging effects on color and translucency of bleaching-shade composites. *J Esthet Restor Dent* 2004;16(2):117-26.
- Powers JM, Fan PL, Marcotte M. In vitro accelerated aging of composites and a sealant. *J Dent Res* 1981;60(9):1672-7.
- Turssi CP, Ferracane JL, Vogel K. Filler features and their effects on wear and degree of conversion of particulate dental resin composites. *Biomaterials* 2005;26(24):4932-7.
- Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. In vitro aging of dental composites in water--effect of degree of conversion, filler volume, and filler/matrix coupling. *J Biomed Mater Res* 1998;42(3):465-72.



# GRACIAS

Morfología superficial en resinas compuestas sometidas a envejecimiento acelerado

CDEO. Adriana L. Ancona Meza <sup>1</sup>, Dra. Marta Barreiro <sup>2</sup>, Dr. J. Eliezer Zamarripa Claderón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área Académica de Odontología ICSa UA EH Hidalgo, México.

<sup>2</sup> Facultad de Odontología UBA, Buenos Aires, Argentina