

# Presencia de rugosidades en la resina después de utilizar un método de envejecimiento artificial

## *Presence of roughness in the resin after using an artificial aging method*

Edgar Mauricio Pérez-Peláez,\* Edmundo López-Apreza,\*\* Cristian Dionisio Román-Méndez,\*\*\*  
Jaime Gutiérrez-Gutiérrez,\*\* Marciano Vargas-Treviño.\*\*

\*Alumno del Doctorado en Ciencias Odontológicas y de la Salud. UABJO.

\*\*Docente del Doctorado en Ciencias Odontológicas y de la Salud. UABJO.

\*\*\*Docente investigador de la Facultad de Estomatología. BUAP.

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México.

### Resumen

**Introducción.** En un esfuerzo por lograr mejores materiales para la rehabilitación de órganos dentarios que han sufrido pérdida parcial de su estructura, se ha desarrollado dentro de los materiales dentales, un grupo conocido como resinas. Estas se encuentran formadas por una matriz orgánica, un relleno inorgánico, de cuya proporción, tamaño y forma de partícula dependen muchas de las propiedades mecánicas y de pulido del material, y un agente bifuncional derivado del vinil silano que mantiene la integridad del material uniendo los dos componentes anteriormente mencionados, desafortunadamente el clínico no sabe si realmente la resina con los factores de humedad, sequedad, cepillado y la luz, provoquen cambios en su estructura. **Material y métodos.** Se realizó un estudio con muestras de resina expuestas a dichos factores para envejecerlas y poder observarlas al microscopio electrónico. **Resultados.** Encontrando que después de 100 horas de envejecimiento el material sufre ruptura en su estructura. **Conclusión.** La resina no es tan duradera como mencionan algunos autores, por lo que se sugiere supervisar estas, en citas más cercanas.

**Palabras clave:** órganos dentarios, resina, envejecimiento artificial.

### Abstract

**Introduction.** In an effort to achieve better materials for the rehabilitation of dental organs that have suffered partial loss of their structure, a group known as resins has been developed within dental materials. These are formed by an organic matrix, an inorganic filler, whose proportion, size and particle shape depend many on the mechanical and polishing properties of the material, and a bifunctional agent derived from vinyl silane that maintains the integrity of the material joining the two components mentioned above, unfortunately the clinician does not know if the resin with the factors of humidity, dryness, brushing and light really cause changes in its structure. **Material and methods.** A study was carried out with resin samples exposed to these factors to age them and be able to observe them under the electron microscope. **Results.** Finding that after 100 hours of aging the material undergoes rupture in its structure. **Conclusion.** The resin is not as durable as some authors mention, so it is suggested to monitor these, in closer quotations

**Key words:** dental organs, resin, artificial aging.

## INTRODUCCIÓN

Los órganos dentarios desde que erupcionan están sometidos a diferentes procesos como son la masticación, el aire, saliva, luz, sustancias químicas, que el ser humano ingiere en su dieta, así como patologías que hacen que el diente sufra desgastes y provoque una discontinuidad en su tejido provocando un deterioro (caries o cavidades), las cuales necesitan una obturación de un material compuesto. Dichos materiales compuestos se definen como las posibles combinaciones tridimensionales de por lo menos dos materiales químicamente diferentes, con una interfase diferente, teniendo como resultado propiedades superiores a las que presentan sus constituyentes de forma individual.<sup>1-3</sup>

Las resinas compuestas se han introducido en la estomatología conservadora para minimizar los defectos de las resinas acrílicas que hacia los años 40 habían reemplazado a los cementos de silicato, hasta entonces los únicos materiales estéticos disponibles.<sup>4</sup> En la actualidad, la resina se utiliza mucho más que otro material, por lo que es importante conocer sus compuestos químicos, ventajas y desventajas de su uso, así como los factores que pueden afectar directamente en la duración de una restauración hecha de resina en la cavidad bucal. Las propiedades físicas, mecánicas, estéticas y el comportamiento clínico, dependen de la estructura del material.

Las resinas dentales, son una mezcla compleja de resinas polimerizables con partículas de rellenos inorgánicos. Para unirse las partículas de relleno a la matriz plástica de resina, el relleno se recubre de silano, que actúa como agente de unión o de acoplamiento; además, de contener otros aditivos que facilitan la polimerización, la viscosidad y la capacidad de opacidad radiográfica.<sup>5</sup> Básicamente, las resinas dentales están compuestas por tres materiales químicamente diferentes: la matriz orgánica o fase orgánica; la matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa; y un órgano-silano o agente de unión entre la resina orgánica y el relleno cuya molécula posee grupos silánicos en un extremo (unión iónica con  $\text{SiO}_2$ ), y grupos metacrilatos en el otro extremo (unión covalente con la resina).<sup>6</sup>

Los estomatólogos manejan una idea errónea de que las resinas son totalmente inertes y muy seguras. Ya sea durante el proceso de reacción en la polimerización o una vez endurecidas, pero la realidad es que presentan una constante salida o desprendimiento de pequeñas moléculas, debido a factores como el grado de polimerización, las reacciones químicas sobre el material, el tamaño y las características de las moléculas y el medio ambiente que degradaran la resina.<sup>7</sup>

El objetivo de esta investigación fue analizar microscópicamente los cambios que sufren las resinas al someterlas a un proceso de envejecimiento artificial mediante ciclos humedad-sequedad, luz ultravioleta y el uso de cepillo dental.

## MATERIALES Y MÉTODO

Bajo un diseño de estudio descriptivo, transversal, escrutinio, homodémico y prolectivo, se elaboraron 30 discos de la resina Filtek Z250 de 3M, empleando un molde de plástico de 5 mm

de diámetro interno y 1.5 mm de alto para obtener uniformidad en el tamaño. Según las especificaciones de la norma No. 27 de la ADA.<sup>8</sup> Para obtener la uniformidad en los moldes se utilizó pipetas serológicas de plástico de 5 ml de capacidad, cortando en la zona de 3 a 5 ml con disco de diamante, luego se utilizó una lija de grano fino 000 para limar las asperezas y se frotaron con un paño de gamuza, y por último se midieron con un Bernier electrónico.

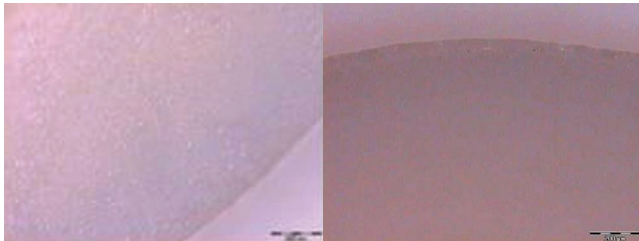
Cada molde se colocó sobre una superficie pulida (loseta de vidrio transparente), se lubricaron con aceite mineral en el interior y se rellenaron totalmente con el material. A continuación, se colocó otra loseta presionando para empaquetar el material, y finalmente polimerizó siguiendo las especificaciones del fabricante. Los discos se almacenaron en agua bidestilada a temperatura ambiente hasta el momento de su uso. Es importante mencionar que la totalidad de las muestras (30) se manufacturaron en la Facultad de Estomatología de la BUAP, durante los días de la investigación y utilizando la misma lámpara de luz halógena 3M 3500, todo realizado por el investigador a cargo. Para estandarizar el proceso de envejecimiento se utilizó el hidrofotociclador, en donde por un muestreo no probabilístico por conveniencia, se tomaron muestras para someterlas a un termociclado a través de baños térmicos por 500 ciclos con un esquema de 50°C en ciclos de cinco minutos de inmersión en agua y secado al medio ambiente durante el día, y a la continua exposición a la luz ultravioleta durante la noche (12 horas) para simular el envejecimiento de las muestras en la cavidad oral. Se cepillaron las muestras con dos cepillados diarios, sin pasta dental, utilizando cepillos (Colgate) de cerdas redondeadas de consistencia suave. Este procedimiento fue realizado por la misma persona para disminuir el posible error humano. Los periodos de estudio fueron a las 0 horas, 100 horas y 300 horas. Para el análisis estadístico, se utilizó estadística descriptiva que incluyó la descripción cualitativa de las imágenes.

## RESULTADOS

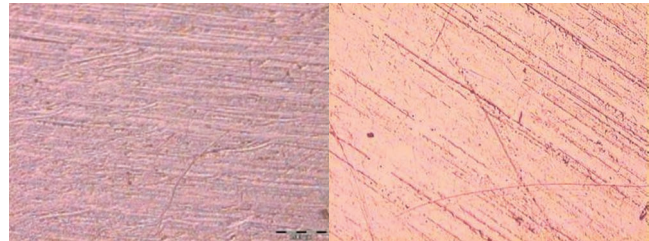
Se analizaron las muestras para ser observadas en un microscopio metalográfico marca Zeiss, utilizando el objetivo de 40X y un ocular de 20X lo que nos da una amplificación de 800X. En la muestra de resina a las 0 horas de envejecimiento se observaron superficies lisas, sin fracturas y sin rugosidades (*figura 1*). Mientras que las muestras de resinas a las 100 horas de envejecimiento mostraron principios en la ruptura del material (*figura 2*). Las resinas a las 300 horas de envejecimiento mostraron rugosidades y porosidades del material (*figura 3*).

## DISCUSIÓN

Las muestras de resina no sometidas a ningún proceso, no sufren alteraciones en su superficie, a diferencia de las que se sometieron al proceso de envejecimiento. Estos fenómenos de vejez afectan las propiedades de estos materiales negativamente, aunque hay autores que mencionan lo contrario,



**Figura 1.** Resina a las 0 horas sin alteraciones en superficie.



**Figura 2.** Resina a las 100 horas con presencia de rugosidades y fractura.



**Figura 3.** Resina a las 300 horas con rugosidades.

que los componentes de la resina los protegen del efecto de la humedad-secado.<sup>9</sup> Sin embargo, cuando se juntan la inmersión-secado y la luz ultravioleta-calor a más tiempo, provocan más cambios en su superficie y se incrementan con el paso del tiempo. Esto se puede explicar porque los agentes iniciadores de la polimerización no se consumen totalmente en la primera exposición a la luz halógena, siendo capaces de activarse con sucesivas exposiciones a la luz ultravioleta, incrementando el grado de conversión del material, y por tanto, sus propiedades físico-mecánicas.<sup>10,11</sup>

### CONCLUSIÓN

Del estudio realizado en las condiciones “*in vitro*” especificadas, se concluye que las resinas a las 0 horas no presentaron algún tipo de pérdida en su superficie, pudiéndose observar una superficie más regular, mientras que las resinas a las 100 horas presentaron una pérdida ligera, y las de 300 horas mostraron una pérdida más severa en su superficie con desprendimientos por capas del material. La inmersión en

agua y secado produce efectos negativos en los materiales, reduciendo su resistencia al desgaste por el uso de cepillo dental, así como la exposición continua a la luz ultravioleta y calor de los materiales resinosos que pueden afectar sus propiedades físico-mecánicas. Por este motivo, estos materiales en clínica deben ser supervisados por el profesional en citas más próximas y no tan prolongadas.

### REFERENCIAS

1. Emami N, Sjö Dahl M, Söderholm KJ. How filler properties, filler fraction, sample thickness and light source affect light attenuation in particulate filled resin composites. *Dent Mater* 2005; 21(8): 721-30.
2. Baños Martín JL. Modificaciones en las resinas compuestas para restauraciones dentales después de envejecimiento artificial. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid. 1993.
3. Anusavice K. Phillips Ciencia de los Materiales Dentales. 11a edición. Elsevier, Madrid, 2004.
4. Horie K, Nakajima M, Hosaka K, Kainose K, Tanaka A, Foxton RM, Tagami J. Influences of composite-composite join on light transmission characteristics of layered resin composites. *Dent Mater* 2012; 28(2): 204-11.
5. Goldstein RE. 2002. Sistemas adhesivos de los composites. En: Goldstein RE. *Odontología estética vol II*. Barcelona: stm Editores. 289-352.
6. ADA Council on Scientific Affairs. Direct and indirect restorative materials. *JADA* 2003; 134(4): 463-72.
7. Carrillo C, Monroy M. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. *Rev. ADM* 2009; LXV(4): 10-17.
8. ADA. 1997. Especificación no. 27. Vol. 94, jun.
9. Cattani-Lorente MA, Godin C, Meyer J. Mechanical behavior of glass ionomer cements affected by long-term storage in water. *Dent Mater* 1994; 10(1): 37-44.
10. Ferracane JL, Condon JR. Post cure heat treatment for composites: Properties and fractography. *Dent Mater* 1992; 8(5): 290-95.
11. Ferracane JL. Resin composite-state of the art. *Dent Mater* 2011, 27(1): 29-38.