



# Comparación de fuerza de unión de 3 marcas de dientes de resina acrílica sobre 2 diferentes marcas de resinas acrílicas para base de dentaduras

José Juan Kuri Lajud,\* Federico Barceló Santana,\*\* Alejandro Santos Espinosa,\*\*\*  
Laura Susana Acosta Torres\*\*\*\*

## RESUMEN

Los fracasos más comunes en prostodoncia total ocurren en la unión química de los dientes a la base acrílica, la cual se ve afectada por diversos factores en el procesamiento de las prótesis durante su elaboración, además de afectar directamente su desempeño clínico. Se comparó la fuerza de unión de tres marcas de dientes Gnathostar (Ivoclar), Biotone (Dentsply) y Newtek (Manufacturera Dental Continental) con respecto a dos diferentes resinas acrílicas termopolimerizables para bases de dentaduras Nic-Tone (Manufacturera Dental Continental) y Lucitone 199 (Dentsply), según especificaciones de la norma No. 15 de la ADA y se obtuvieron resultados en los que los dientes de la marca Newtek con el acrílico para base de dentaduras Nic-Tone obtuvieron los valores más altos (30.47 MPa).

**Palabras clave:** Dientes artificiales, resinas acrílicas, fuerza de unión.  
**Key words:** Artificial teeth, acrylic resins, bond strength.

## ABSTRACT

The most common failures in prostodontic treatments are related to the chemical bond between teeth and the acrylic base. This chemical bond is affected by diverse factors in the processing of such prosthetics, therefore their clinical performance is affected. The bond strength of three different brands of denture teeth Gnathostar (Ivoclar), Biotone (Dentsply) and Newtek (Manufacturera Dental Continental) was tested on two different termopolimerizables acrylic resins Nic-Tone (Manufacturera Dental Continental) and Lucitone 199 (Dentsply), in accordance with ADA specification No. 15. The Newtek teeth with the acrylic resin Nic-Tone showed the highest values (30.47 MPa) in the test.

## INTRODUCCIÓN

El origen de los dientes artificiales data de las antiguas civilizaciones de Egipto y China, donde se utilizaban huesos, dientes de animales y marfil como sustituto de los dientes humanos.<sup>1</sup>

Los dientes artificiales tienen como objetivo restituir o reemplazar a los dientes faltantes en un paciente desdentado parcial o totalmente.<sup>1,2</sup>

Los dientes de porcelana son los más durables, tienen gran resistencia y estabilidad de color, pero son más propensos a las fracturas. Los dientes de resina acrílica se caracterizan por tener unión más fuerte a las dentaduras acrílicas; sin embargo, con el tiempo su resistencia ha sido cuestionada.<sup>3,4</sup>

Los dientes de acrílico son de material plástico cuyos componentes simulan a la porcelana y su principal componente es el polimetacrilato de metilo.<sup>1,5,6</sup>

Los dientes de acrílico son fabricados por el método de inyección a altas presiones, que dan como resultado dientes más duros y densos, menos porosos y más resistentes a la abrasión que los procesados por el en-

muflado convencional; por estas cualidades se ha generalizado su empleo en el medio odontológico mundial.

Los dientes de acrílico quedan adheridos al material de la placa base por unión química, debido a que durante el procesamiento de las prótesis, los radicales libres de la polimerización de los dientes de acrílico se unen con los radicales libres en la polimerización de la placa base.<sup>1,3,7</sup> En éstos se emplea una mayor cantidad de agente de unión para reducir la tendencia del diente a agrietarse cuando entra en contacto con la masa de monómero y polímero durante la fabricación de la prótesis.<sup>5,6</sup>

\* Alumno de la Especialidad de Prótesis Bucal de la DEPel FO de la UNAM.

\*\* Laboratorio de Investigación de Materiales Dentales de la DEPel FO de la UNAM.

\*\*\* Coordinador de la Especialidad de Prótesis Bucal de la DEPel FO de la UNAM.

\*\*\*\* Alumna de Doctorado de Laboratorio de Investigación de Materiales Dentales de la DEPel FO de la UNAM.

**Cuadro I.** Marcas y fabricantes de las resinas acrílicas y de dientes de resina acrílica utilizadas en el estudio.

Resinas para bases de dentaduras	Fabricante	No. de lote
Nic-Tone	Manufacturera dental Continental, Jalisco, México	30004245
Lucitone 199	Dentsply International Inc. York, PA	0406092
Dientes de resina acrílica	Fabricantes	
Nic-Tone	Manufacturera Dental Continental, México	s/n
Biotone	Trubite, Dentsply, Brasil	CY
Gnathostar	Ivoclar, Schaan, Liechtenstein	GT7703

Los valores de la fuerza unión de los dientes acrílicos de acuerdo a las resinas acrílicas utilizadas para las bases de las prótesis en orden descendente es: resinas termopolimerizables, resinas autopolimerizables y resinas fotopolimerizables.<sup>7-10</sup>

La separación de los dientes de resina acrílica de las prótesis totales es una de las causas de los fracasos que ocurren en la práctica clínica.

Se realizó un estudio comparativo de la fuerza de unión de tres marcas de dientes de resina acrílica sobre dos diferentes marcas de resinas acrílicas para bases de dentaduras con el objetivo de conocer cuál de las marcas presenta mayor fuerza de unión, en base a la metodología mencionada en la norma No. 15 de la ADA<sup>11</sup> para valorar la unión de los dientes de acrílico a la base de acrílico de la prótesis.

En la hipótesis de que los dientes de resina acrílica de la misma marca comercial que la resina acrílica para bases de dentaduras obtendrán la mayor fuerza de unión.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el *cuadro I* se reportan los fabricantes y marcas de los materiales valorados en este estudio. Se utilizaron 60 primeros molares superiores de resina acrílica de tres marcas diferentes, 20 de cada marca para unirse a dos tipos de resinas acrílicas termopolimerizables para bases de dentaduras.

Las muestras fueron preparadas de acuerdo con los requerimientos de la Norma No. 15 de la ADA,<sup>11</sup> para la prueba de fuerza de unión de dientes de resina acrílica a bases de dentaduras.

Para eliminar los residuos de cera de los dientes, se colocaron en agua hirviendo durante un minuto, luego en una solución de agua hirviendo con detergente (Axion, Colgate Palmolive, SA de CV México D.F.) durante 30 segundos y finalmente se enjuagaron con agua limpia hirviendo.

Inmediatamente después se desgastaron con un fresón de carburo C42 (Brasseler, Lemgo, Germany)



**Figura 1.** Dientes de resina acrílica desgastados y colocados en el hacedor para las muestras requeridas para la prueba de fuerza de unión.

para formar un cilindro de 8.15 mm de diámetro (mesio-distal) y 6.3 mm de ancho (ocluso-cervical).

Los dientes preparados se sumergieron en agua hirviendo durante 30 segundos, después se lavaron con una solución detergente, se enjuagaron con agua hirviendo y se dejaron enfriar durante 30 minutos.

Se utilizó una mufla de bronce de 100 mm de largo por 66.0 mm de ancho (*Figura 1*) para conformar las muestras.

Como molde se utilizó un patrón de 84.1 mm de largo por 50.8 mm de ancho conteniendo tres cilindros de 8.0 mm de diámetro por 75.0 mm de largo.

Este molde se enmulló utilizando yeso Tipo III (Elite Model, Zhermack, Badia Poliesine, Italy).

Después del fraguado del yeso se retiró el molde para conformar las muestras y se aplicaron tres capas de separador yeso-acrílico (Nic-Tone, Manufacturera Dental Continental, Jalisco, México) sobre toda la superficie del yeso.

### POLIMERIZADO DE LAS RESINAS ACRÍLICAS

Se alinearon los dientes preparados en el centro de los cilindros (*Figura 1*) y se empacó la resina acrílica, manipulada de acuerdo con las instrucciones de cada fabricante.

La mufla se colocó en una prensa durante 10 minutos y se sumergió en agua a  $73 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 90 minutos y 30 minutos en agua hirviendo (para las muestras con Lucitone 199). Las muestras de Nic Tone se polimerizaron a  $60^\circ\text{C}$  durante 15 minutos, luego a  $75^\circ\text{C}$  durante 15 minutos y finalmente a  $95^\circ\text{C}$  durante 60 minutos.

Después se sacó la mufla con la prensa, se dejó enfriar a temperatura ambiente durante 30 minutos y se colocó en agua a  $23 \pm 10^\circ\text{C}$  durante 15 minutos antes de desenmufflar las muestras.

Las muestras polimerizadas se tornearon a las dimensiones especificadas de acuerdo a la Norma No. 15 de la ADA<sup>11</sup> (*Figura 2*).

La prueba de fuerza de unión se realizó en una máquina universal de pruebas instron 1137 (Instron Corp. Canton Mass.) aplicando una carga traccional (*Figuras 3 y 4*) con una velocidad del cabezal de  $0.254 \text{ mm/min.}$  ( $0.01"/\text{min.}$ ) hasta la ruptura de la muestra.

Se aplicó el análisis de varianza de una vía ( $P = 0.05$ ) y la prueba de Tukey para la comparación múltiple entre grupos.

Después de la prueba de fuerza de unión, todas las muestras fueron analizadas por un observador con un lente de X10 para clasificar el tipo de falla encontrada en la interfase diente-resina acrílica.

Las fallas se clasificaron de acuerdo a su naturaleza en adhesivas y en cohesivas. Una falla adhesiva se determinó cuando no se encontraron restos de resina acrílica en la superficie de los dientes. La presencia de residuos de resina acrílica en las superficies de



**Figura 2.** Muestra preparada con torno de acuerdo a las dimensiones especificadas por la Norma no. 15 de la ADA.

los dientes acrílicos o residuos de diente en la resina acrílica indicó la presencia de una falla cohesiva.

### RESULTADOS

En el *cuadro II* y *figura 5* se muestran los valores y las desviaciones estándar obtenidos de la prueba de fuerza de unión.

La resina acrílica Nic-Tone con los dientes del mismo fabricante obtuvieron el valor más alto de la fuerza de unión (30.47 MPa), seguida de la resina acrílica Lucitone 199 con dientes acrílicos Newtek, no existiendo diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) entre estos grupos.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) entre los grupos que utilizaron dientes acrílicos Biotone, con las resinas acrílicas Lucitone 199 y Nic-Tone.

La mayor diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) se encontró entre los grupos de resina acrílica Nic-Tone con dientes acrílicos Newtek y la resina acrílica Nic-Tone con dientes Gnathostar (12.02 MPa).

En el *cuadro III* se reporta el número de fallas adhesivas y cohesivas encontradas en los diferentes grupos. Los dientes acrílicos Biotone unidos a las bases de resina Nic-Tone y Lucitone 199 presentaron el 100% de fallas adhesivas, así como los dientes Gnathostar con la resina acrílica Nic-Tone.

### DISCUSIÓN

Diferentes estudios han sido realizados para demostrar el comportamiento clínico de los dientes para dentaduras simulando las condiciones orales.<sup>12</sup>



**Figura 3.** Máquina Universal de Pruebas INSTRON.

**Cuadro II.** Resultados de la prueba de fuerza de unión.  
Se muestran los valores promedio y la desviación estándar de cada grupo.

Dientes de resina acrílica	Resinas acrílicas para bases de dentaduras	Valor (MPa)	DE
Biotone	Lucitone 199	16.359	6.024
Biotone	Nic-Tone	21.103	7.872
Nic-Tone	Nic-Tone	30.470	12.007
Nic-Tone	Lucitone 199	27.452	14.394
Gnathostar	Lucitone 199	22.350	14.640
Gnathostar	Nic-Tone	12.029	4.148

La Norma no. 15 de la ADA<sup>11</sup> marca como mínimo 31.0 MPa para la prueba de fuerza de unión de dientes acrílicos a resinas acrílicas para bases de dentaduras.

Los valores de fuerza de unión de los dientes acrílicos a las resinas para base de dentaduras obtenidos en este estudio, se encuentran por debajo de la cifra exigida por la Norma No. 15 de la ADA, por lo cual se sugiere que las superficies de los dientes se traten con soluciones a base de diclorometano, lo cual aumenta significativamente los valores de fuerza de unión, de acuerdo a los resultados obtenidos por Takahashi y Chai.<sup>7,9</sup>

Del mismo modo, para mejorar los valores de fuerza de unión, Barpal y Curtis<sup>13</sup> mencionan que agregar monómero a la superficie de los dientes durante un intervalo de 30 segundos entre la colocación del monómero y el empacado de la resina acrílica también puede aumentar la fuerza de unión, lo que de acuerdo a los resultados obtenidos con todas las combinaciones valoradas a excepción de Nic-Tone con dientes del mismo fabricante se recomienda para aumentar sus valores de unión.

En este estudio, la resina acrílica Nic-Tone se polimerizó durante 60 min. a 95°C y la resina acrílica Lucitone 199 solamente 30 min. siendo Nic-Tone la que reportó los valores más altos de fuerza de unión, lo cual concuerda con lo reportado por Büyükyilmaz y Ruytel<sup>9</sup> en 1997, en donde resinas acrílicas para base procesadas de 90 a 100°C obtuvieron los valores más altos en comparación con las procesadas a temperaturas menores a éstas.

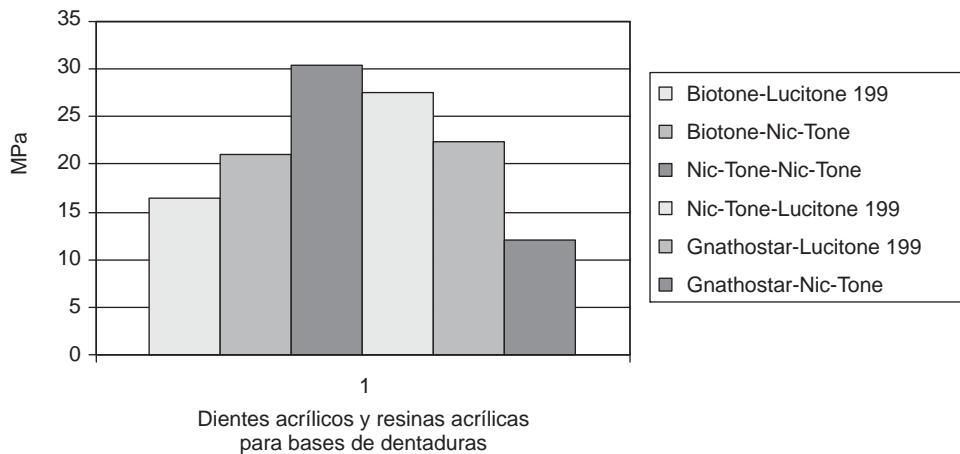
El análisis observacional del tipo de falla entre la interfase diente-resina acrílica (*Cuadro III*) señala que todos los dientes de la marca Biotone unidos a la resina acrílica Nic-Tone y Lucitone 199 así como dientes Gnathostar con resina acrílica Nic Tone presentaron únicamente fallas adhesivas, siendo estos grupos los que presentaron los menores valores de



**Figura 4.** Muestra de resina acrílica para bases de dentaduras con diente de resina acrílica incluido en ella. Prueba de fuerza de unión en la Máquina Universal de Pruebas INSTRON.

fuerza de unión. Estos resultados obtenidos confirman estudios anteriores realizados por Takahashi y Chai,<sup>7,9</sup> quienes encuentran que el no hacer un tratamiento previo a los dientes acrílicos resulta en un 100% de fallas adhesivas en la interfase y también señalan que este valor se ve reducido al realizar una traba mecánica en el diente o al aplicar una solución de diclorometano en la superficie de las muestras antes de ser procesadas con la resina acrílica para bases. Por lo que se requiere hacer este tipo de variantes con estos grupos de materiales para confirmar este comportamiento.





**Figura 5.** Valores promedio de la fuerza de unión reportada en MPa de diferentes dientes de acrílico unidos a 2 marcas diferentes de resinas acrílicas para bases de dentaduras.

**Cuadro III.** Porcentaje de los tipos de fallas de unión en la interfase diente-resina para base de dentaduras.

Material	Falla adhesiva (%)	Falla cohesiva (%)
Nic-Tone – Lucitone 199	70	30
Nic-Tone – Nic-Tone	70	30
Biotone – Lucitone 199	100	0
Biotone – Nic-Tone	100	0
Gnathostar – Lucitone 199	80	20
Gnathostar – Nic-Tone	100	0

### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos con esta metodología los mayores valores de fuerza de unión fueron los dientes Newtek tanto con la resina acrílica para bases de dentaduras Nic-Tone, como con la resina acrílica Lucitone 199.

En este estudio la mayor fuerza de unión (30.47 MPa) se obtuvo con los dientes Newtek unidos a la resina acrílica del mismo fabricante, por lo que es probable que dicho resultado se haya obtenido debido quizás a que la misma casa comercial fabrica ambos materiales con el mismo tipo de base acrílica.

### REFERENCIAS

1. Takane WM. *Dentaduras funcionales*. Estado de México, 1988.

2. O'Brien WJ. *Materiales dentales y su selección*. Buenos Aires, Argentina, 1980.

3. Vergani CE, Giampaolo ET, Machado CAL. Composite occlusal surfaces for acrylic resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 1997; 77(3): 328-331.

4. Ogle RE, Davis EL. Clinical wear study of three commercially available artificial tooth materials: Thirty-six month results. *J Prosthet Dent* 1998; 79(2): 143-151.

5. Anusavice KJ. *La ciencia de los materiales dentales*. México, 2002.

6. Cova JL. *Biomateriales dentales*. Colombia, 2004.

7. Takahashi Y, Chai J, Takahashi T, Habu T. Bond strength of denture teeth to denture base resins. *Int J Prosthodont* 2000; 13(1): 59-65.

8. Büyükyilmaz S, Ruyter IE. The effects of polymerization temperature on the acrylic resin denture base-tooth bond. *Int J Prosthodont* 1997; 10(1): 49-54.

9. Chai J, Takahashi Y, Takahashi T, Habu T. Bonding durability of conventional resinous denture teeth and highly crosslinked denture teeth to a pour-type denture base resin. *Int J Prosthodont* 2000; 13(2): 112-116.

10. Papazoglou E, Vasilas AI. Shear bond strengths for composite and autopolymerized acrylic resins bonded to acrylic resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 1999; 82(5): 573-578.

11. American Dental Association: ADA Specification No. 15 for acrylic resin teeth. *Dent Assoc* 1999; 56: 53.

12. Hirano S, May KB, Wagner WC, Hacker CH. *In vitro* wear of resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 1998; 79(2): 152-155.

13. Barpal D, Curtis DA, Finzen F, Perry J, Gansky SA. Failure load of acrylic resin denture teeth bonded to high impact acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1998; 80(6): 666-671.

Dirección para correspondencia:

**José Juan Kuri Lajud**

José María Rico 212-607

Col. del Valle 03100

Deleg. Benito Juárez, México, D.F.

yusokuri@yahoo.com.mx