

## INTRODUCCIÓN

Con la introducción de las resinas fotopolimerizables la Ortodoncia a mejorado significativamente, permitiendo al ortodoncista una mejor colocación de los brackets debido al gran tiempo de trabajo que otorgan, antes de la existencia de éste tipo de resinas la colocación de los brackets con resinas autocurables no permitía la exactitud con la que podemos contar actualmente.

La aparición de lámparas de luz halógena para el fotocurado de resinas fotopolimerizables ha sido uno de los grandes avances dentro del área odontológica, sin embargo, el tiempo de fotopolimerizado varía de una marca comercial a otra, al aparecer los aditamentos que permiten la concentración de luz promete un tiempo menor de fotocurado siendo éstos adaptables a cualquier lámpara convencional, ventaja significativa si lo que se busca es el menor tiempo posible del paciente sobre el sillón dental, conviniendo tanto al paciente como al ortodoncista.

Existen en el mercado diferentes tipos de aditamentos que nos prometen una eficiente polimerización y significativa reducción del tiempo de fotocurado del adhesivo, sin tener que comprar equipos costos.

Por otro lado la entrada al mercado Odontológico de lámparas LED (Diodo Emisor de Luz) a pesar de ser un equipo muy costoso, asegura que aunque ésta lámpara tenga un precio elevado tiene un mayor tiempo de vida ya que no sufre sobrecalentamiento como los aditamentos concentradores de luz.

El objetivo general de éste estudio fue conocer la resistencia a la compresión de los brackets cementados con resina Transbond XT de la casa comercial 3M fotocurados con aditamento power slot y lámpara de diodo emisor de luz.

Además los siguientes objetivos específicos: Determinar la fuerza de compresión necesaria, para descementar los brackets adheridos a premolares humanos con resina Transbond XT 3M, utilizando como fuente de fotocurado una lámpara de luz halógena, evaluar la fuerza de compresión necesaria para la descementación de brackets adheridos a premolares con resina Transbond XT 3M, fotocurando con lámpara de diodo emisor de luz, obtener la fuerza de compresión necesaria para la descementación de brackets , cementados con resina Transbond XT 3M y fotocurados con lámpara de luz halógena convencional y aditamento Power Slot (Reliance).

La hipótesis del estudio fue la siguiente: “Los brackets cementados con resina Transbond XT en premolares humanos extraídos y fotocurados con aditamento Power Slot tienen la misma resistencia a la compresión que los brackets cementados con resina Transbond XT y fotocurados con lámpara de diodo emisor de luz (LED).La hipótesis fué

rechazada ya que la resistencia a la compresión de los grupos experimentales no fue igual.

El estudio realizado fue prospectivo, experimental, longitudinal, analítico, de causa efecto.

La disminución del tiempo de fotopolimerización es sin duda una ventaja para el ortodoncista, los dos equipos que se estudiaron tanto el aditamento power slot y la lámpara LED prometen disminuir este tiempo de fotopolimerizado sin embargo el aditamento power slot además de ofrecer disminución en el tiempo de trabajo, representa una opción muy tentadora al comparar el costo de éste contra la lámpara LED.

Este estudio se realizó para medir la resistencia a la compresión de una resina ,fotopolimerizada con una lámpara LED y una lámpara de luz halógena con aditamento power slot ,con el fin de compara si el aditamento power slot presenta una resistencia a la fuerza de compresión en el fotocurado de la resina y una disminución en el tiempo de fotocurado igual al que promete la lámpara LED, esto proporcionará un ahorro de tiempo de trabajo en el consultorio, tiempo del paciente en el sillón dental, así como el ahorro de adquirir un equipo mucho más costoso.

## ANTECEDENTES

En numerosos estudios se ha analizado la fuerza de compresión, de diferentes resinas así como de diferentes fuentes de luz para la fotopolimerización de dichas resinas, los estudios han sido realizados en dientes humanos extraídos, o en ocasiones en dientes extraídos de animales. Estos estudios han arrojado información importante en el área de ortodoncia.

Greenlaw<sup>2</sup>, sugirieron que se producen radicales libres inicialmente en la periferia de la resina, donde la exposición de la luz se lleva a cabo, estos radicales libres se difuminan a través de la resina que se encuentra bajo el bracket y esto incrementa la resistencia a la compresión del bondeado, concluyeron además que los arcos no deben colocarse al menos 24 hrs después del bondeado.

Wang<sup>4</sup>, reportaron que el tiempo de curado de Transbond (3M Unitek) de 40 a 60 segundos no mejora la resistencia a la compresión del bondeado, sin embargo si encontró diferencia en la fuerza del transbond contra la resina de autocurado de la misma casa comercial.

Armas<sup>6</sup>, realizó un estudio comparativo entre las resinas autopolimerizables y fotopolimerizables, no encontrando diferencias significativas entre ellas y notando además que la mayoría de las fallas en el bondeado ocurrían en los segmentos posteriores del arco dental.

Bishara<sup>7</sup> ,llevó a cabo un estudio en donde evaluó diferentes tipos de guía de luz en el bondeado de los brackets, el estudio se llevó a cabo en 60 molares recién extraídos , el adhesivo de bondeado que se utilizó fue Transbond XT (3M Unitek) no encontrando diferencias significativas en la fuerza de compresión del bondeado con la utilización de guías de luz .

Franka<sup>8</sup> ,en un estudio de polimerización de 3 compósitos dentales con luz de emisión de diodo, encontró que no hay diferencias significativas en la fuerza alcanzada por los compósitos comparándolos con un grupo fotopolimerizado con luz halógena.

Travis<sup>10</sup>,en un estudio donde utilizó 150 dientes posteriores, comparó la irradiación de láser de Argón con la lámpara de luz halógena convencional y no encontró resultados significativos en cuanto a la fuerza de compresión de bondeado alcanzada por el adhesivo sin embargo, encontró diferencias en la disminución del tiempo de fotocurado con el láser de Argón.

Sfondrini <sup>12</sup> , evaluó la fuerza de curado de la resina y una resina modificada con ionómero de vidrio utilizando una lámpara de luz convencional y una unidad de arco de xenón , el estudio se realizó en 120 incisivos inferiores obtenidos de bovinos, utilizando la resina Transbond XT (3M) y la resina modificada de ionómero de vidrio Fuji Ortho LC ( GAC). Utilizó tiempos de fotocurado de 2,5,10 y 20 segundos encontrando que ambas resinas producen buenos resultados en cuanto a la fuerza que resiste a la compresión la

resina y observando así también que el arco de xenón reduce el tiempo de trabajo en la silla dental fotocurando en un menor tiempo , sin embargo no recomienda el fotocurado de 2 segundos ya que encontró fallas en la fuerza de compresión de ambas resinas.

Oesterle<sup>13</sup> , en una muestra de 100 incisivos centrales y laterales humanos realizó la fotopolimerización, por transiluminación, aplicando la fuente de luz por lingual, en lugar de realizarlo por labial y encontró que se produce una adecuada dureza de la resina pero el tiempo se incrementa a 10 segundos más alcanzando así el nivel de fuerza de aquellos fotocurados labialmente. El tiempo que de fotocurado que el recomienda es de 30 a 40 seg. por labial para obtener buena resistencia del material.

Evans<sup>17</sup> , el objetivo de su estudio fue evaluar diferentes tipos de luz, en especial el power slot, utilizando resina Transbond XT (3M), utilizando 255 incisivos inferiores obtenidos de bovinos. Concluyó que con las nuevas guías de luz la fuerza de resistencia a la compresión a largo término del bondeado se obtiene en una fracción de tiempo. Así como observó que el power slot es una buena opción cuando no se desea invertir tanto dinero en una lámpara de arco de plasma o xenón.

Tarle<sup>18</sup> , observó el grado de conversión y la elevación de la temperatura en 3 diferentes compósitos fotocurados con fuente de luz de emisión de diodo, una lámpara tradicional de luz halógena y una lámpara de arco de plasma. Demostró que la conversión de la resina fue menor en el grupo de luz halógena así como la temperatura disminuyó con las lámparas de emisión de diodo y arco de plasma.

Dunn <sup>19</sup> , comparó la fuerza a la compresión de la resina fotocurando con lámpara de luz halógena convencional y un diodo emisor de luz (LED). Para este estudio utilizó 100 molares humanos , resina Transbond XT (3M Unitek) y minibrackets Ormco, el tiempo de fotocurado fue de 40 segundos, 20 por mesial y 20 por distal, no encontró diferencias significativas en cuanto a la dureza del bondeado.

Bishara <sup>20</sup> ,el objetivo de su estudio fue probar la lámpara de diodo emisor de luz con una resina de cementación de brackets, utilizó la lámpara UltraLume 2 , la cuál puede fotocurar simultáneamente 2 brackets a la vez , utilizó 40 dientes , se dividieron éstos dientes en 2 grupos fotocurando respectivamente con una lámpara de luz halógena y con UltraLume2 , no encontró diferencia significativa en la dureza de la resina, pero comprobó la eficacia de la lámpara UltraLume2 para fotocurar 2 brackets a la vez con eficacia.

Rizzo<sup>22</sup> , en un estudio in vivo evaluó y comparó la falla en el bondeado entre las resinas Trial VLC (Dentsply) utilizada como compósito y Transbond XT (3M Unitek) utilizada para el bondeado de brackets , se utilizaron 35 pacientes, 325 brackets fueron bondeados con Trial VLC y 330 con Transbond XT la incidencia de fallo en el bondeado se llevo a cabo por 12 meses, no hubo diferencias significativas entre las 2 resinas comprobando que Trial VLC puede ser utilizada para el bondeado de brackets.

Kauppi <sup>25</sup>, llevó a cabo su estudio para comprobar la eficacia de 3 lámparas de luz halógena en la fotopolimerización de un cemento de uso ortodóncico modificado con ionómero de vidrio, se utilizó una lámpara convencional y 2 de alta intensidad, comprobó que las lámparas de mayor intensidad pueden ayudar en un desarrollo más rápido de las propiedades mecánicas de los adhesivos probados.

Rahiotis <sup>28</sup>, éste estudio comparó la conversión del monómero, el porcentaje lineal de contracción en la polimerización y la profundidad del curado, utilizando diferentes lámparas entre ellas 2 de emisión de diodo no se encontraron diferencias significativas.

Swanson <sup>30</sup>, el propósito fue evaluar 3 diferentes marcas de lámparas de luz de emisión de diodo ( GC, 3M ESPE, UltraLume) se utilizaron 200 molares , la interacción entre el tipo de luz y el tiempo de curado no fue estadísticamente significativo, el grupo de UltraLume a 40 seg. obtuvo los valores más altos en cuanto a la resistencia a la compresión alcanzada por el material. Todos los grupos presentaron alto grado de dureza incluso en 10 seg. de curado.

Moon <sup>32</sup>, el propósito fue evaluar los efectos de varias unidades de curado, arco de plasma, lámpara luz halógena y luz de emisión de diodo y los métodos de irradiación, un paso, dos pasos y pulsado. No encontrando diferencias significativas en la fuerza a la compresión alcanzada por el material, pero si en los diferentes tipos de irradiación.



## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **POBLACIÓN**

La muestra consistió en 30 premolares humanos, los cuales fueron extraídos en consultorios dentales privados, los premolares fueron sumergidos en un recipiente con agua destilada y se agregaron cristales de Tymol para su conservación.(Anexos 2 fig.1)

Se utilizaron también 30 brackets prescripción Alexander de la casa comercial American Orthodontics.

La muestra fue dividida en tres grupos, un grupo control, y dos grupos experimentales, el primer grupo experimental corresponde al grupo de LED y el segundo corresponde al grupo de Power slot.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron primeros premolares, superiores e inferiores extraídos en los últimos tres meses sumergidos en una solución de agua destilada con cristales de thymol al 01%. Los criterios de exclusión eran aquellos premolares que presentaran fracturas en el esmalte, caries extensa, restauraciones que incluyeran la cara vestibular del diente, fluorosis, hipocalcificación del esmalte o que hubieran sido sometidos a un blanqueamiento con peróxido de carbamida dos meses antes de la extracción. Los criterios de eliminación comprendieron premolares que hubiesen sufrido daños durante su manipulación.

## PREPARACIÓN DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Los premolares fueron retirados de la solución de agua destilada y tymol al 0.1% ,24 horas antes de la preparación de los grupos, se limpió la cara vestibular con una copa de hule a baja velocidad y piedra pómez, posteriormente se procedió a grabar la superficie vestibular de los premolares por un lapso de 10 segundos, el procedimiento de grabado se realizó con ácido fosfórico al 15%, después del tiempo transcurrido, se procedió a enjuagar la superficie con abundante agua destilada para después proceder a secar la superficie con una fuente de aire a presión, libre de aceite, para así evitar cualquier contaminación , se colocó el adhesivo líquido sobre la superficie previamente grabada y seca, para después proseguir con la colocación de la resina sólida sobre la malla de los brackets, la resina utilizada en el presente estudio fue resina Transbond XT de la casa comercial 3M., los brackets que se utilizaron fueron brackets prescripción Alexander de la casa comercial American Orthodontics .

Después de haber colocado la resina sobre la malla de los brackets, estos fueron colocados sobre los premolares y fue retirado el exceso de resina que haya quedado sobre la superficie vestibular, procediendo entonces a la fotopolimerización aplicando el tiempo de fotocurado determinado para cada uno de los tres grupos.

Los premolares fueron montados en una base rectangular de 7cm x 7cm rellena de yeso piedra extraduro Velmix Stone, para asegurar una buena fijación de los premolares.

Los premolares se colocaron en una máquina universal tipo Instron para medir la fuerza necesaria para descementar el brackets. La fuerza aplicada por la máquina fue de compresión a lo largo del eje longitudinal de la pieza extraída, ésta fuerza se aplicó en el área oclusal del bracket.

### **GRUPO CONTROL**

El grupo control consistió en 10 premolares, preparados con las especificaciones antes mencionadas, en éste grupo la resina Transbond XT 3M fue fotopolimerizada con una lámpara de luz halógena QHL Dentsply durante 40 segundos, repartiendo estos segundos en 20 segundos por mesial y 20 segundos por distal de la superficie vestibular.

### **GRUPO EXPERIMENTAL I**

10 premolares fueron utilizados en éste grupo, la lámpara utilizada fue una lámpara de diódo emisor de luz (LED) de la casa comercial 3M y el tiempo de fotocurado de la resina Transbond XT 3M, fue de 10 segundos; 5 segundos por mesial y 5 segundos por distal de la cara vestibular de cada premolar.

### **GRUPO EXPERIMENTAL II**

En este grupo de 10 premolares la resina Transbond XT 3M, fue fotopolimerizada por un espacio de 10 segundos, pero utilizando como fuente de fotocurado una punta

concentradora de luz , en éste caso Power slot de la casa comercial Reliance, la cual fue montada sobre una lámpara QHL Dentsply , el tiempo de fotocurado se distribuyó en 5 segundos por mesial y 5 segundos por distal de la superficie vestibular de cada premolar.

En todos los grupos fue colocado un alambre de acero de dimensión .017x .025 mm, para evitar una deformación del bracket al momento de que se aplicara la fuerza de compresión con el aparato Instrom.

Se midió la fuerza necesaria para descementar los brackets adheridos a los premolares y la medida se expresó en Megapascuales (Mpa).

## **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

El tamaño de la muestra se realizo con la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{E^2}$$

$$E^2$$

$$S^2 = 2.4 \text{ varianza}$$

$$E^2 = 0.96 \text{ Nivel de estimación y de confianza del 95\%}$$

$$Z = 1.96$$

$$n = 10$$

## **VARIABLES**

a) Brackets cementados con resina Trasbond XT 3M activados con una lámpara halógena por 40 segundos.

b) Brackets cementados con resina Transbond XT 3M activados con un diodo emisor de luz (LED) por 10 segundos.

c) Brackets cementados con resina Transbond XT 3M activados con una lámpara halógena con el Power Slot por 10 segundos.

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El análisis estadístico consistió en obtener las pruebas estadísticas descriptivas (Media, Desviación Estándar, Error Estándar, Mínimo y Máximo), así como la comparación entre los grupos experimentales (lámpara convencional, LED y power slot ) para cada producto con el que se trabajó mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) para comparar la efectividad de las pruebas. Todos los datos fueron sometidos al paquete estadístico SPSS versión 10. Las gráficas fueron realizadas en por el programa Estadística versión 6.0.

Los resultados de las pruebas fueron anotados en una hoja de captación de datos en donde se especificaba el número de pieza y la fuerza de compresión que registraba el aparato tipo Instron, las fuerzas fueron registradas en Megapascals. (Anexos 1)

## RESULTADOS

Las pruebas realizadas a los 30 premolares arrojaron los siguientes resultados:

Los tiempos utilizados en los 3 grupos fueron los siguientes, para el grupo control 40 segundos, 20 segundos por mesial y 20 segundos por distal , en el grupo experimental I (LED- TRANSBOND XT),10 segundos, 5 segundos por mesial y 5 segundos por distal , en el grupo experimental II (Power Slot – Transbond XT), 5 segundos por mesial y 5 segundos por distal.

El grupo control y grupo experimental II obtuvieron resultado similares en la prueba de compresión realizada con el aparato de medición Instron , un promedio de 23.30 Mpa para el grupo cementado con transbond XT y fotocurado durante 40 segundos con una lámpara de luz halógena convencional y un promedio de 24.80 Mpa . El grupo experimental I mostró una resistencia a la compresión de 10.51.(tabla 1)

Por otra parte el valor promedio del Grupo experimental I (LED) obtuvo un promedio de 10.51 Mpa , siendo este significativamente menor a los otros dos grupos, sin embargo el promedio de resistencia a la compresión presentado por los tres grupos es clínicamente adecuado.(tabla1)

Los datos capturados se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 10 para obtener las estadísticas descriptivas.(Tabla 3)

Posteriormente se utilizó el análisis de varianza ANOVA, para determinar si existía diferencia significativa entre los 3 grupos estudiados.(Tabla 4)

Para determinar entre que grupos existe diferencia significativa se aplicó la prueba de Tukey (Tabla 5) , obteniendo así que el grupo experimental II y grupo control son semejantes, en cambio el grupo experimental I difiere de ambos al tener un valor promedio inferior. Sin embargo los promedios obtenidos por todos los grupos son rangos aceptables para el uso clínico, sobrepasando el promedio mínimo determinado por Reynolds.

## DISCUSIÓN

Los primeros estudios de puntas concentradoras de luz , como el realizado por Bishara<sup>7</sup> , concluyeron en que no había ventajas al utilizar estas puntas, ya que ellos esperaban obtener una mayor fuerza de adhesión , sin embargo utilizaron los mismos tiempos de fotocurado entre el grupo control y los grupos experimentales. En este trabajo utilizamos diferentes tiempo de fotocurado en cada uno de los 3 grupos de estudio, encontrándose diferencias significativas en la disminución del tiempo de activación y en la resistencia a la compresión de la resina utilizada para cementar los brackets.

En el presente estudio se esperaba obtener la misma fuerza de adhesión entre los grupos estudiados, disminuyendo el tiempo de activación , tomando como referencia el estudio realizado por Oesterle<sup>13</sup> donde recomienda un tiempo de fotocurado de 40 segundos para los cementos utilizados en ortodoncia.

En el estudio de Evans<sup>17</sup> con power slot se obtuvo una fuerza de adhesión adecuada, al igual que este trabajo el tiempo de fotocurado en el grupo de power slot fue de 10 segundos , comprobando que la fuerza de adhesión no sólo fué adecuada en este grupo si no que además obtuvo el promedio más alto en la prueba de resistencia.

En esta investigación los resultados del grupo LED, fueron significativamente menores al del grupo control y el del grupo Power Slot-Transbond sin embargo



alcanzaron los valores mínimos sugeridos por Reynolds<sup>1</sup> para el uso dentro del consultorio de ortodoncia coincidiendo además con el estudio de Dunn<sup>19</sup>, quien realizó un estudio en donde comparaba 3 lámparas de diodo emisor de luz, encontró que no había diferencia significativa en la dureza del bondeado , sin embargo , la resistencia a la compresión de los brackets utilizados se consideró como aceptable para el uso en ortodoncia.

## CONCLUSIONES

El presente estudio realizado en 30 premolares humanos extraídos, cementados con resina Transbond XT, utilizando distintas fuentes de luz y diferentes tiempos de fotocurado nos permitió tener las siguientes conclusiones:

- a) Los brackets cementados con resina Transbond XT y fotocurados con lámpara de luz halógena convencional por 40 segundos, tienen una resistencia a la compresión similar a los brackets cementados con resina Transbond XT y fotocurados con la punta Power slot por 10 segundos.
- b) La resistencia a la compresión de los brackets del grupo Led, fue significativamente menor a la obtenida por los otros 2 grupos.
- c) Los promedios obtenidos de resistencia a la compresión en todos los grupos son clínicamente aceptables para la cementación de brackets en Ortodoncia.
- d) El grupo que obtuvo el resultado más alto en las pruebas fue el grupo fotocurado con punta Power Slot a 10 segundos, sin embargo no muestra diferencia significativa contra el grupo control (lámpara halógena 40 seg.).

- e) Es recomendable el uso de la punta concentradora de luz power slot en el consultorio, ya que disminuye el tiempo de fotocurado además de obtener un promedio alto en la prueba de resistencia a la compresión.

## REFERENCIAS

1.-Reynolds IR, “A review of direct orthodontic bonding” British Journal of Orthodontics, 1975 .

2.- Greenlaw R, Way DC, “ An in vitro evaluation of a visible light-cured resin as an alternative to conventional resin bonding systems” American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1989.

3.- Bradburn, N Pender, “ An in vitro study of the bond strength of two light-cured composites used in direct bonding of orthodontic brackets to molars” American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics volumen 102 No 5 Noviembre 1992.

4.- Wang . WN, Meng CL. “ A study of bond strength between light and self-cured orthodontic resin. Am J. Orthod Dentofacial Orthop 1992.

5.- Eliades Theodore, Eliades George, Brantley William, “Polymerization efficiency of chemically cured and visible light-cured orthodontic adhesives: Degree of cure”, volumen 108, numero 3,pagina 294 a 301, Septiembre 1995.

6.- Armas Galindo Hugo, P. Lionel Sadowsky, “ An in vivo comparison between a visible light-cured bonding system and a chemically cured bonding system” American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics volumen 113 No 3 Marzo 1998.

7.- Bishara Samir, Leigh VonWald, “ Effects of different types of light guides on shear bond strength” American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, volumen 114 No. 4 Octubre 1998.

8.- Franka Stahl, Stephen H. Ashworth, “ Light-emmitting diode (LED) polymerization of dental composites: flexural properties and polymerization potential”, Elsevier Science B.V , Enero 2000.

9.- Bishara Samir, VonWald Leigh, Olsen Marc, Laffoon John, “Effect of light-cure time on the initial shear bond strength of a glass-ionomer adhesive”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics , volumen 117, numero 2, paginas 164 a 168, Febrero 2000.

10.- Travis Q. Talbot, Richard J. Blankenau, “ Effect of argon laser irradiation on shear bond strength of orthodontic brackets: An in vitro study”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, volumen 118 No. 3 Septiembre 2000.

11.- Douglas Rix, Foley Timothy, “Comparison of bond strength of three adhesives: Composite resin, hybrid GIC, and glass-filled GIC”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 119, numero 1, paginas 36 a 42, Enero 2001.

12.- Sfondrini Maria Francesca, Cacciafesta Vittorio, “Effects of conventional and high-intensity light-curing on enamel shear bond strength of composite resin and resin-modified glass-ionomer” American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, volumen 119 No. 1 Enero 2001.

13.- Oesterle Larry, Sheldon, Newman, Rapid curing of bonding composite with a xenon plasma arc light , American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 119, numero 6, paginas 610 a 616, Junio 2001.

14.- Oesterle Larry, W. Craig, “Bracket Bond Strength with Transillumination of a Light-Activated Orthodontic Adhesive”, The Angle Orthodontist, Vol. 71 pág. 307-311 2001.

15.- Haruo Ishikawa, Akira Komori, “ Orthodontic bracket bonding with a plasma-arc light and resin-reinforced glass ionómero cement”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 120 No 1, Julio 2001.

16.- Bishara Samir E. Leigh VonWald, “Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 119 No. 6 Junio 2001.

17 .- Evans Larry, “A comparison of shear bond strengths of orthodontic brackets using various light sources, light guides, and cure times”, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orhopedics*, volumen 121, 510-512, mayo 2002.

18.- Tarle Z, A Meniga, “Composite conversion and temperature rise using a conventional, plasma arc, and a experimental blue LED curing unit”, Journal of Oral Rehabilitation, vol. 29 pág. 662 Julio 2002.

19.- Dunn William, Taloumis Louis, “ Polymerization of orthodontic resin cement with light-emitting diode curing units”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 122, No. 3 Septiembre 2002.

20.- Bishara Samir E, Raed Ajlouni, “ Evaluation of a New Curing Light on the Shear Bond Strength of Orthodontics Brackets”, The Angle Orthodontist, vol. 73 No. 4 Septiembre 2002

21.-Murray Stephen,Ross,Hobson, “ Comparison of in vivo and in vitro shear bond strength”,American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,volumen 123 No 1, paginas 2 a 9 Enero 2003.

22.- Rizzo Lucia, Cacciafesta Vittorio, Melsen Birte, “ Clinical comparison between a modified light-curing denture base resin and a conventional composite resin for orthodontic bonding”, Progress in Orthodontics, volumen 4 , página 8, enero 2003.

23.- James Jeffrey,Millar,Tadlock,Buschang, “ Effects of high-speed curing devices on shear bond strength and microleakage of orthodontic brackets”,American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, volumen 123, No 5, p 555 a 561, Mayo 2003.



24.- Serdar Üzümez, Büyüky Tamer, “ Effects of fast halogen and plasma arc curing lights on the surface hardness of orthodontic adhesives for lingual retainers”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, volumen 123 numero 6, p 641 a 648, Junio 2003.

25.- Kauppi Mark, Combe Edgard, “ Polymerization of orthodontic adhesives using modern high-intensity visible curing lights”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 124, Numero 3, p 316 a 322, Septiembre 2003.

26.- Jiaping Su,Ross,Hobson, “ Effect of impression technique on bond strength”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 125, numero 1, paginas 51 a 55, Enero 2004.

27.- Manzo Bruno, Liistro Giuseppe, De Clerck, “ Clinical trial comparing plasma arc and conventional halogen curing lights for orthodontic bonding”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 125, numero 1,paginas 30 a 35,Enero 2004.

28.- Rahiotis Chris, Kakabora Afrodita, Loukidis Michalis, Vougiouklakis George, “Curing efficiency of various types of light-curing units”, European Journal of Oral Sciences, volumen 112, pagina 89, Febrero 2004.

29.- Theodorakopoulou Lina, Sadowsky Lionel, Jacobson Alex, “Evaluation of the debonding characteristics of 2 ceramic brackets: An in vitro study”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 125, numero 3, paginas 329 a 336, Marzo 2004.

30.- Swanson Timothy, Dun William, Childers Darrell, Taloumis Louis , “ Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with light-emitting diode curing units at various polymerization times”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 125, numero 3, paginas 337 a 341, Marzo 2004.

31.- Sfondrini Maria Francesca, Cacciafesta Vittorio, Scribante Andrea, Klersy Catherine, “Plasma arc versus halogen light curing of orthodontic brackets: A 12-month clinical study of bond failures”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 125, numero 3 , paginas 342 a 347, Marzo 2004.

32.- Moon HJ, Lee YK, Lim BS, Kim BW, “ Effects of various light curing methods on the leachability of uncured substances and hardness of a composite resin”, Journal Oral Rehabilitation , numero 31, paginas 258 a 264, marzo 2004.

33.- Cacciafesta Vittorio, Sfondrini Maria Francesca, Scribante Andrea, “ Plasma arc versus halogen light-curing of adhesive-precoated orthodontic brackets: A 12-month clinical study of bond failures”, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Volumen 126, numero 2, paginas 194 a 199, Agosto 2004.

# **ANEXOS 1**

# MEGAPASCALS

GRUPO 1 Control Trasbond/Halógena	GRUPO 2 EXPERIMENTAL Trasbond/ LED	GRUPO3 EXPERIMENTAL Trasbond/ Power Slot
---	---------------------------------------	---

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Tabla de resultados obtenidos en la prueba de compresión de los brackets en dientes.

<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO POWER SLOT</b>	<b>GRUPO LED</b>
19.00	16.00	10.25
33.00	32.00	10.06
25.00	34.00	14.07
18.00	14.00	10.53
21.00	37.00	10.31
18.00	16.00	8.67
23.00	31.00	10.73
21.00	25.00	11.56
21.00	20.00	9.80
34.00	23.00	8.43

**TABLA 1**

**PRUEBA DE KOLMOGOROV – SMIRNOV**

Prueba para determinar normalidad de la variable

**Kolmogorov-Smirnov Test**

		<b>VAR</b>
<b>N</b>		<b>40</b>
<b>Normal Parameters</b>	<b>Mean</b>	<b>19.0527</b>
	<b>Std. Deviation</b>	<b>7.8119</b>
<b>Most Extreme Differences</b>	<b>Absolute</b>	<b>0.129</b>
	<b>Positive</b>	<b>0.129</b>
	<b>Negative</b>	<b>-0.087</b>
<b>Kolmogorov-Smirnov Z</b>		<b>0.813</b>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>		<b>0.523</b> como es mayor de 0.05 la dist. Es normal

**TABLA 2**

## Estadísticas descriptivas

### MEGAPASCALES

Estadísticas descriptivas

Fuerza de compresión

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
control	10	23.3	5.7937	1.8321	18	34
transbond	10	24.8	8.3106	2.6281	14	37
led	10	10.511	1.5803	0.4997	8.43	14.07
Total	30	19.537	8.6691	1.5828	8.43	37

**TABLA 3**

### ANÁLISIS DE VARIANZA

Compara las medidas de los grupos , como sig.<0.01 hay diferencia altamente significativa.

ANOVA

Fuerza de compresión

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1233.28	2	616.64	17.596	0.000
Within Groups	946.177	27	35.044		
Total	2179.457	29			

**TABLA 4**

## PRUEBA DE TUKEY

### Prueba de Tukey para determinar que grupos son diferentes

#### Prueba De Tukey (MEGAPASACALES)

VAR

Fuerza de compresión

	N	Subset for alpha = .05	
tratamientos		1	2
let	10	10.511	
control	10		23.30
trasbond	10		24.80
Sig.		1	0.839

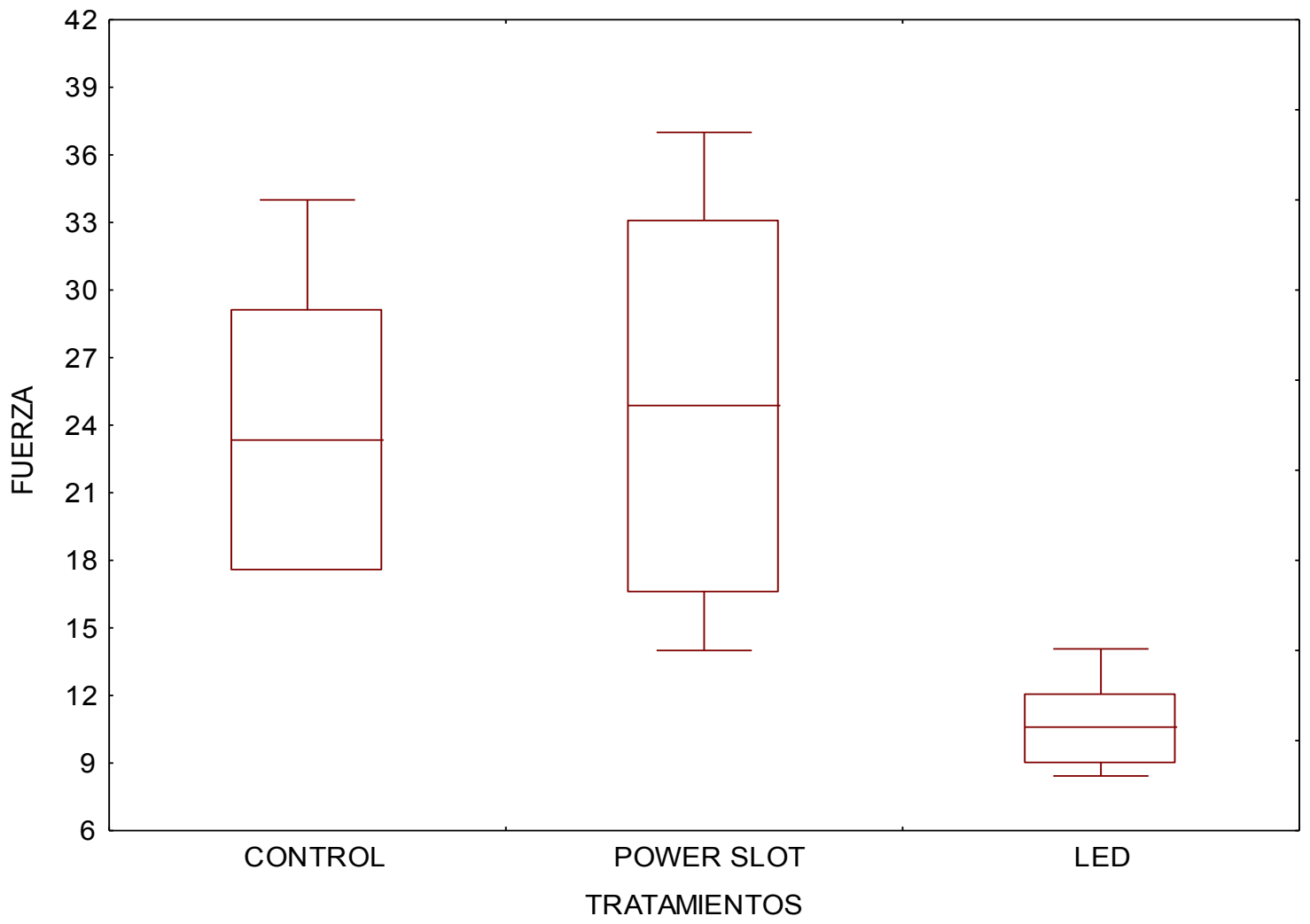
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size =

a 10.000.

**TABLA 5**





**GRÁFICA 1**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAS DE ODONTOLOGÍA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA LÁMPARA DE LUZ HALÓGENA  
CON ADITAMENTO POWER SLOT Y LÁMPARA DE DIODO EMISOR  
DE LUZ”

POR:

CLAUDIA SELENE BOLLAIN Y GOYTIA LOZANO  
CIRUJANO DENTISTA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA  
TORREÓN COAHUILA  
2001

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN  
CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON ESPECIALIDAD EN  
ORTODONCIA

JUNIO DE 2006

