

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**

**GENERACION 2004-2007**

**COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TENSION  
EN DOS SISTEMAS DE ADHESIÓN TRANSBOND XT 3M  
Y EN-LIGHT ORMCO UTILIZANDO LA MAQUINA TIPO  
INSTRON.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

**PRESENTA:**

**DRA. BERENICE CAMACHO VEGA.**

**ASESOR: C.D.O.E VIDAL ALMANZA AVILA.**

**ASESORA METODOLOGICA:  
DRA. ROSALIA LOPEZ MIRANDA**

**MORELIA MICH. DICIEMBRE 2007**

## DEDICATORIA

Esta tesis esta dedicada a todas aquellas personas que siempre estuvieron a mi lado.

A Dios.- por darme la oportunidad de existir y hacer realidad este gran sueño

A Mis Papas Dr. Rubén Camacho Acevedo, Maestra Ma. Concepción Vega Hurtado.- por estar siempre a mi lado en todo momento agradezco el apoyo brindado por todas las cosas que me han proporcionado gracias papas los amo.

Al Dr. C.M.F. FABIAN GUTIERREZ HERNANDEZ por ser un gran ser humano , por estar siempre a mi lado , darme un poco de sus amplios conocimientos y creer en mi , darme la alegría cuando mas lo necesitaba, por impulsarme a seguir adelante y enseñarme hacer mejor en todo, gracias.

Al Dr. Teodoro Quiñones Murillo.- No tengo palabras para decir lo que significas para mi únicamente puedo decir gracias por estar siempre a mi lado y enseñarme un sin fin de cosas. T.A.

A mis hermanos.- Lic. Ligia, Lic. Marcela e Ing. Daniel Camacho por siempre apoyarme cuando más los necesitaba e impulsarme a seguir este camino, gracias los quiero.

A mis cuñados.- Ing. Jesús Medina y Lic. Osvaldo García por ser un gran apoyo en esta etapa de mi vida gracias.

A la Dra. Gina Quevedo por ser una gran amiga y creer en mí.

A mis amigos la Dra. Karlita Vargas, Dr. Luís León por brindarme su amistad, por hacerme pasar momentos inolvidables y estar conmigo en esta etapa tan importante en mi vida y en todo momento, gracias los quiero.

Al C.D.E.O Vidal Almaza Ávila.- Gracias por ser un excelente profesor y compartir conmigo sus amplios conocimientos y por su apoyo como asesor de esta tesis.

A la C.D.E.O Luz Maria Vargas Purecko.- por ser una gran persona que con su ejemplo como especialista nos impulsa a ser mejores cada día gracias por su amistad.

Al C.D.E.O. Ramón Ramírez Enríquez.- Gracias a usted por ser una fina persona y compartir conmigo sus conocimientos enfocados siempre a la excelencia.

A la C.D.E.O. Ma. del Rosario Ortiz Zavala.- Gracias por su optimismo ante las adversidades y obsequiarnos de sus conocimientos y experiencias lo mejor.

A la C.D.E.O. Elizabeth Zepeda Maldonado.-Gracias por enseñarme que la perseverancia da frutos para ser mejor como profesionista y como persona.

A mi amigo Dr. Alejandro Orozco.- Por ser una gran persona y un gran amigo y compartirme un tiempo de tu vida.

A todos ustedes compañeros por vivir una gran aventura que siempre estará en mi corazón.- Chava, Sujey, Xochilt, Rosi, Pao, Mario.

.

# INDICE

	<b>Pág.</b>
Glosario.....	1
Relación de tablas y gráficas.....	3
Resumen.....	4
Summary.....	5
Introducción.....	6
Antecedentes.....	10
Planteamiento del problema.....	15
Objetivo General.....	17
Hipótesis.....	17
Materiales y Métodos.....	20
Resultados .....	27
Conclusiones.....	47
Sugerencias.....	48
Bibliografía.....	51
Anexos.....	53

## GLOSARIO

**Abrasión.-** Desgaste de una sustancia o estructura por procesos mecánicos, el cual puede ser realizado por polvos abrasivos.

**Adhesión.-** Fijación de la aparatología ortodóntica a la superficie grabada del esmalte, mediante material adhesivo (resina).

**Aire.-** Mezcla de gases que envuelven la esfera terrestre formando la atmósfera.

**Adhesión Indirecta.-** Colocación de un aditamento para la sujeción del diente y lograr así la adhesión.

**Resina compuesta.-** Material restaurador y adhesivo constituido por una matriz, usualmente en dimetilmetacrilato (Bis GMA) ,material de relleno, por lo general, partículas de vidrio, cuarzo o cerámica.

**Interfase.-** Agente de unión (resina) entre dos sustratos.

**Sustrato.-** Superficies que intervienen en la adhesión (esmalte, malla del bracket).

**Kilogramo fuerza (Kgf) .-** Unidad de fuerza, equivalente a la ejercida por la gravedad ( $9.81 \text{ m/s}^2$ ) sobre el kilogramo situado a nivel del mar  $\text{Kgf /mm} = \text{unidad de tensión}$ .

**Megapascal (Mpa) .-**  $\text{Mpa} = 1000,000 \text{ N/m}^2$  ( unidad de tensión o presión).

**Newton (N). -**  $\text{N} = \text{Kg.} \times \text{m/s}^2$ .

**Pascal (PA).**- P.D. = N/ m2.

**Prueba "t"**      $t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{S_1 + S_2}{N_1 \quad N_2}}}$

**Varianza.**- Análisis estadístico que mide la extensión o dispersión de una distribución de probabilidad.

## RELACION DE TABLAS Y GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
TABLA 1.....	27
TABLA 2.....	29
TABLA 3.....	31
TABLA 4.....	33
TABLA 5.....	34
TABLA 6.....	38
TABLA 7.....	40
TABLA 8.....	41
GRAFICA 1 .....	28
GRAFICA 2.....	30
GRAFICA 3.....	32
GRAFICA 4.....	36
GRAFICA 5.....	37
GRAFICA 6.....	39

## RESUMEN

El propósito del presente estudio fue medir y evaluar la diferencia de la resistencia a la adhesión a la tensión en dos grupos de piezas dentales.

En este estudio in vitro se utilizaron cuarenta premolares humanos extraídos con fines ortodònticos.

Los cuarenta premolares fueron divididos al azar en dos grupos de veinte premolares cada uno.

A ambos grupos se le realizaron previa profilaxis, posteriormente se colocó el ácido grabador (ácido fosfòrico al 37%), se colocó bond a ambos grupos y finalmente las resinas correspondientes:

\*Grupo 1 (Transbond XT 3M)

\*Grupo 2 (En-LightOrmco)

Se realizó la prueba de tensión en cada muestra, en la máquina universal de pruebas Instron modelo 1125, los resultados fueron registrados para ambos grupos. Ambos resultados sugieren que el promedio de resistencia de la adhesión a la tensión fue mayor en el grupo 1 al cual se le aplicó la resina Transbond XT 3M dando una gran diferencia al desprendimiento con el grupo 2 al cual se le aplicó la resina En-LightOrmco.



## **SUMMARY.**

*The intention of the present study was to measure and to evaluate the difference of the resistance to the adhesion to the tension in two groups of dental pieces.*

*In this study “in-vitro” they were used forty premolars human extracted with orthodontics aims.*

*The forty premolars were randomly divided in two groups of twenty pieces each.*

*To both groups they were made previous porfilaxis to them, later was placed recording acid (acid phosphoric to 37%), bond was placed to both groups and finally the corresponding resins:*

*Group 1 (Transbond XT 3M)*

*Group 2 (In-lightOrmco)*

*The test of tension was made in each sample, in the universal machine of tests (Instron model 1125 marks Instron), the results were registered for both groups. Both results suggest the average of resistance of the adhesion to the tension was greater in the group 1 to which was applied the resin Transbond XT 3M to them giving a great difference to the loosening with the group 2 to which was applied the resin In-lightOrmco to them.*

## INTRODUCCION

Dentro de la historia del tratamiento ortodòntico se habla de las aplicaciones fijas utilizado con bandas de acero inoxidable ,cementados a los òrganos dentarios, los soportes eran soldados a tales bandas, la adhesi3n al esmalte tiene una evoluci3n de m1s de 25 a1os utilizando un 1cido que permita la retenci3n mec1nica del medio de fijaci3n simplificando la colocaci3n de aplicaciones ortodònticas fijas, ensanchando grandemente los alcances y las perspectivas en la ortodoncia, una falta de t3cnica entre la vinculaci3n de la base del soporte y la superficie del esmalte, la carencia de la retenci3n de la base de soporte y las fuerzas masticatorias pueden contribuir para la dislocaci3n o desprendimiento de los accesorios ortodònticos aumentando el tiempo del tratamiento y el costo del mismo.

Adhesi3n.- Se define cuando dos sustancias est1n en contacto 1ntimo, las mol3culas de una se adhieren o se insertan en las mol3culas de la otra cuando estas son diferentes y se atraen. (1)

Desde hace m1s de 25 a1os los brackets se unen directamente al esmalte en lugar de ser soldados a las bandas y para ello, el procedimiento b1sico fue propuesto en 1955 por Buonocore atacar la superficie del esmalte con un 1cido para provocar microporocidades que permitan la retenci3n mec1nica del medio de fijaci3n.(12)

Dentro de la gama de los medios de adhesión para los aparatos ortodònticos , el ortodoncista se encuentra en la disyuntiva de cual es el mejor,se ha buscado siempre el adhesivo ideal, con el concepto de mantener el bracket adherido a la superficie dental, de tal forma que se puedan transmitir fuerzas necesarias y así obtener los movimientos dentales deseados , los agentes adhesivos han ido evolucionando rápidamente con la idea de encontrar el material que ostente propiedades físicas y químicas que permitan obtener una gran capacidad entre el bracket y la superficie dental.

Como lo sugiere el Dr. Anoop Sondhi, en su estudio "la verdad sobre las fallas de adhesión", compara tres tipos de resinas Sondhi Rapid-Sed , Concise, Custom I.Q., donde se observa la resistencia que se obtiene a los 5 min., y posteriormente la colocación del arco. (Ver sig. gráfica)



Por otra parte comenta la necesidad de considerar el diseño de los brackets, como factor en el medio de adhesión, la técnica de grabado, el espesor de la película del material, y la capacidad de dispersión.

Entre los diferentes orígenes de la falla de adhesión debemos considerar el error en la técnica o contaminación del material durante el proceso de adhesión, como se observa en el desprendimiento inmediato a la inserción inicial del alambre.

Otra causa es cuando la falla ocurre al remover la cucharilla, el problema se relaciona entonces con contaminación del material o técnica de bondeado esto puede suceder dentro de las primeras 24-48 horas, siguientes a la colocación de aparatos ortodònticos, si la falla ocurriese dentro de las 48- 72 horas es mas difícil el determinar el origen de la falla, pudiendo seguir siendo la técnica o contaminación del material, sin embargo el paciente puede contribuir con el problema al desprendimiento debido a que el paciente pueda morder alimentos duros o pegajosos.

Así como la manipulación de los aparatos otodònticos es otro factor importante en el desprendimiento de las aplicaciones fijas.

Si el desprendimiento ocurriera dentro de los 3-4 días la posibilidad de que la falla se deba a un error de la técnica o contaminación del material es muy baja.

Otro factor es cuando se ata un bracket activo en un diente rotado, o a un arco rectangular con una cantidad de torsión significativa. (Lo que acusaría el desprendimiento del bracket.) (14)

## ANTECEDENTES

1955 Buonocore propone la adhesión directa al esmalte, mediante la aplicación de una sustancia ácido, que al provocar microporosidades, permiten la retención mecánica del medio de fijación. En la actualidad el principio es igual, las modificaciones han versado sobre el polímero de fijación y en el tipo de brackets.

En 1960 Swanson L.T, y Beck J.F, afirman que la limpieza de la superficie del esmalte y el aislamiento del área, son factores que están directamente relacionados con el éxito de la adhesión, Así mismo en 1970 Lee y Swartz destacan que un requerimiento para una adhesión es contar con superficie libre de contaminación, que sea uniforme y lisa. (12)

Bowen R.L, en 1962 introdujo una resina incluso conocida como “Resina de Bowen” o BIS GMA (Bisfenol A Glicidil Dimetacrilato) que fué ampliamente usada y se proyectó para mejorar la fortaleza de la unión y aumentar la estabilidad dimensional mediante cadenas cruzadas. (2)

En 1965 hace presencia la resina epòxica, el Dr. Newman la aplica en algunos casos como adhesión directa.

Retief también describe un sistema de adhesión con resina epòxica diseñado para resistir fuerzas ortodònticas.

Miura y cols. Presentan una resina acrílica (Orthomite) la cual utilizaba un catalizador modificado de trietilborano muy útil en la adhesión de brackets plásticos así como en presencia de humedad.

En 1971 son introducidas también las resinas de diacrilato utilizadas como selladores y como adhesivos.

En 1973, Albert M, et. al. En el año de 1974 y Arana E. M, informan que las superficies de esmalte grabadas con ácidos son remilanzadas in situ, en ese mismo año Miura et. al. Mostraron, evidencias de la necesidad de realizar limpiezas profilácticas para mejorar la fuerza de adhesión, encontrando una reducción a la resistencia de los enlaces si no se realiza la profilaxis.

Al igual en el mismo año Sunna reporto una incidencia de falla en la adhesión del 6.6% la cual fue similar al reporte de los doctores Sonis 1988 y O' brien 1989. (4)

En el año de 1976 Zachrisson B.U, afirmó que las lesiones observadas después de tratamientos de ortodoncia son resultado de una pobre higiene oral y las dificultades para limpiar alrededor de los aditamentos ortodònticos, menciona que las superficies grabadas de esmalte son un sitio en donde se incrementa la absorción de sustancias externas, fue así que en el año de 1977 Zachrisson B.U, publicó la primera evaluación postratamiento de la adhesión directa en una muestra numerosa de pacientes, encontrado una gran incidencia del 7.1% en la falla de adhesión (3)

El uso de la adhesión (resina fotocurable) en ortodoncia se popularizó en los años 70s a tal grado que 1979 Gorelik, encontró que el 93% de los ortodoncistas usaban adhesión para la fijación ortodontica resina fotocurada.

Dickson en 1980 pública que la falla al desprendimiento ocurre de un 7.3% mas frecuentemente en la interfase base/resina y que un factor que afecta la fuerza del bondeado ha sido la adhesión de la resina a la malla del bracket sin previa colocación del bond a la malla del aparato ortodòntico por lo que el sugiere la colocación del bond a la superficie dental así como del aparato ortodòntico para que exista una mejor adhesión entre la resina/ diente/bracket.

Thompson y Way, en 1981, afirman que uno de los riesgos al desprendimiento constante de aparatos ortodònticos con resinas, es la perdida de esmalte debido a la profilaxis previa con pómez, al grabado constante con ácido, y a la limpieza después del retiro de los aparatos ortodònticos.(5)

En 1983 Smith D.C, menciona que una forma de mejorar la retención es difundir partículas metálicas o cerámicas sobre la superficie de la base para conseguir una capa porosa en la cual la resina pueda penetrar. (6,7)

En 1997, Megan C.L, et al, en China presentaron un estudio sobre un grabador fluorado para bondeo en ortodoncia , en veinte premolares humanos previa profilaxis, encontrando fluor en el esmalte después de la aplicación del grabador fluorado por 15 segundos, no se encontró desprendimiento del esmalte en ningún diente al momento de retirar los brackets.

En el mismo año Bishara S.E, et al, presentaron un estudio sobre una comparación de la resistencia al bondeo y la superficie estructural entre el ácido convencional y la abrasión por aire en el esmalte humano; en este estudio se utilizaròn 60 terceros molares extraídos , fueron divididos en 3 grupos , uno de ellos fue desmineralizado con ácido fosfòrico al 37% , otro grupo fue tratado con partículas de óxido de aluminio de 50 micras y el ultimo grupo con partículas de óxido de aluminio de 90 micras .

Los resultados indicaron una diferencia significativa de la resistencia al bondeo en los 3 grupos encontrándose que las superficies preparadas por abrasión de aire presentan un bondeo de baja resistencia.(7)

Bishara S.E, et al, publicaron un estudio sobre la comparación de la resistencia de adhesión de brackets con resina incorporada en su base y brackets sin resina precolocada en su base encontrando que todas las combinaciones de bracket-adhesivo probadas presentan una fuerza de bondeo aceptada clínicamente. (4,6)



Bishara S.E, et al en 1998, realiza una evaluación de un adhesivo fotocurado para ortodoncia, el cual consiste en un híbrido de ionòmero de vidrio y una resina reforzada, la cual la compara con una resina de fotocurado de uso tradicional en ortodoncia, encontrando que aun con contaminación de agua o de saliva antes del bondeado, el ionòmero de vidrio reforzado presenta una resistencia comparable con la resina compuesta fotocurable tradicional, cuando es usado en esmalte desmineralizado.

Así mismo demostró que el tipo de adhesivos de fotocurado usados para el bondeado de brackets pueden tener un efecto de gran importancia a la resistencia de desprendimiento de brackets, previa a la colocación de una combinación, primer - acondicionador, en una sola solución de primer acido.

En el mismo estudio Bishara, demuestra que las diferentes fibras ópticas utilizadas en el bondeado de los brackets, no presentan una ventaja sobre la fibra óptica estándar. (8)

Pasando por la luz ultravioleta para curar las resinas iniciadas por luz, Nuva Seal y el Nuva Fil, así como las autocurables, de acuerdo al Dr. Michael Swartz las resinas de autocurado son mejor para brackets metálicos, sin embargo comenta que el tiempo de manipulación y por lo tanto la comodidad para el ortodoncista hacen de las iniciadoras de la polimerización sean las mas utilizadas. (9)

En una unión adecuada al esmalte, se necesita una superficie gravada, seca que debe de mantenerse aislada de la humedad y de las mucoproteínas salivales, esto se podrá realizar colocando el sellador mientras el esmalte se encuentra seco, deberá de considerarse también los defectos estructurales del esmalte, los diferentes tipos de ácidos, ortofosfórico, maleico, poliacrílico y el micrograbador con óxido de aluminio, así como es de suma importancia las interferencias oclusales. (10)

Otro factor que deberá considerarse en la fallas de adhesión es la presencia de contaminantes sobre el esmalte situación que se podrá subsanar mediante una profilaxis incluso considerando aire libre de humedad, aceite o algún otro tipo de impureza.(11)

Algunos autores como Tan Lee Sue, en los resultados de su estudios implica que la acción del ácido grabador elimina algunos aspectos orgánicos como la grasa, así como también explica que un adhesivo ideal es el de tolerar cierta humedad y pequeñas cantidades de impurezas incluso de aceite.

Es importante el adherir los brackets ortodónticos a los dientes para permitir un tratamiento efectivo y eficiente con aparatos fijos, ya que la falla de adhesión aumentaría la duración del tratamiento, y este aumenta los riesgos para la salud oral, tales como la descalcificación irreversible del esmalte. (12-13)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mercado existen infinidad de productos que dicen poseer las capacidades más óptimas de adhesión, se consideran los mas viables en su uso, por el tiempo de trabajo y su manipulación, los que son iniciadores de la reacción química por medio de luz, por lo que se han escogido dos marcas de este tipo de sistemas (Transbond XT 3M y En- Light Ormco).

En base a lo anterior se hará la comparación de resistencia a la tensión de adhesión entre las dos marcas propuestas.

Las fallas de adhesión conllevan un aumento en el costo de tratamiento, en el entendimiento de que no es el costo del bracket el más importante, si no el consumo de tiempo de clínica y de tratamiento, así como el costo en la relación medico- paciente. (17)

Dentro de la diferente problemática que encontramos esta presente, la perdida del esmalte la cual afecta de manera directa a la estructura del diente en cuestión. (18)

Así como también existe una alta incidencia de falla en la adhesión debida a la técnica o a la contaminación de los materiales (17), sin embargo, no se ha realizado un estudio que permita evaluar la resistencia a la tensión de las resinas utilizadas en la clínica de ortodoncia lo cual es un acto que incide en la falla de adhesión.

La búsqueda con una adecuada resistencia a la adhesión para la unión diente – resina- bracket, de fácil manipulación y de un tiempo de trabajo pertinente, ha provocado la necesidad de desarrollar diferentes técnicas de adhesión.

La tecnología nos ha permitido encontrar los adhesivos, que son iniciados por medio de luz, teniendo a la mano diferentes marcas de productos que nos puedan solventar las necesidades en la colocación de la aparatología ortodóntica y obtener una adecuada resistencia de tensión en la adhesión, ante tal situación es importante discriminar aquellos materiales que no cumplan los requisitos básicos, o de utilidad para tal evento.

En este estudio se realizó la comparación de dos materiales de fijación que polimerizan mediante la aplicación de una luz, con características muy similares entre sí, siendo relevante el encontrar entre estos dos el de mayor resistencia a la tensión.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la resistencia a la tensión de dos sistemas de adhesión Transbond XT 3M y En- Light Ormco a los cinco minutos de la fijación del bracket con la maquina universal de tensión Instron.

## **HIPOTESIS**

La resistencia de la resina 1 TRANSBOND XT 3M es diferente a la resina 2 EN - LIGHT ORMCO

## **HIPOTESIS NULA**

La resistencia de la resina 1 TRANSBOND XT 3M es igual a la resina 2 EN - LIGHT ORMCO

## CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

\* **EXPERIMENTAL.-** Por que el investigador interviene en el estudio aplicando dos tipos de resinas en 40 piezas dentales con la técnica MBT.

\***BASICA.-** Por que proporciona bases para el diseño de tecnologías

\***COMPARATIVA.-** Por que se esta comparando dos tipos de resinas fotocurables (Transbond XT 3M y En – LightOrmco) para medir la resistencia al desprendimiento de brackets.

\***LONGITUDINAL PROSPECTIVO.-** Por que se harán mediciones del desprendimiento de los brackets a los 5 minutos del bondeado de estos.

## **DEFINICION DEL UNIVERSO**

El estudio se llevó a cabo en 40 premolares humanos extraídos de personas que requirieron extracciones para su tratamiento ortodòntico.

## **CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÒN**

- Premolares sin caries.
- Premolares sin desgaste en la corona.
- Premolares con la corona integra.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÒN**

- Deficiencias del esmalte.

## MATERIAL.-

EQUIPO	CANTIDAD	MARCA
Pieza de mano de baja velocidad	1	Kavo
Jeringa Triple	1	
Lámpara de resina	1	3M
Maquina Universal de pruebas de tensión (Instron)		
<b>INSTRUMENTAL</b>		
Pinza porta brackets	1	Dentaurum 025-277
Pinza Matheus	1	Ormco
<b>MATERIAL</b>		
Premolares humanos	40	
Frascos de cristal estéril, con tapa	2	
Solución isotónica de cloruro de sodio al 0.9%		
Resina acrílica de poliacrilato	2 litros	
Brackets lancer preangulados para premolares (0.22)	40	Lancer
Ligadura de acero inoxidable de 0.18	1	TP
Godetes	40	
Cepillos de cerda negra par pieza de mano de baja velocidad	10	
Pasta profiláctica exenta de fluor	1	
Ácido fosforico al 37%	2	
Pinceles pequeños	40	
Sistemas de adhesión fotocurables	2	En-light Ormco, Transbond XT 3M
Cubiletos	4	
Dados de trabajo	40	
Hipoclorito de sodio al 5%	1 iltros	
Hoja de captación de datos	2	



## PROCEDIMIENTO

En el presente estudio, se emplearon 40 órganos dentarios (premolares) extraídos con fines de tratamiento ortodòntico, sin caries, sin fracturas en su cara vestibular, sin alteración de forma, sin alteración de sus tejidos (hipoplàsia del esmalte, fluorosis, amelogénesis imperfecta), durante su recolección se mantuvieron en frascos de cristal estériles con tapa bajo inmersión en solución isotónica de cloruro de sodio al 0.9% (solución salina).

Para su fijación a la máquina de pruebas se fabricó una base de resina en cada órgano dental.

Se realizó una profilaxis en cada órgano dentario con la ayuda de una pieza de mano de baja velocidad (marca kavo), un cepillo de cerda negra y pasta profiláctica vertida en un godete de vidrio.

Posteriormente se lavó la superficie dental a la cual se colocó pasta profiláctica con agua durante 10 seg. por medio de una jeringa triple.

Una vez lavada la superficie dental se procedió a realizar el secado de la misma con aire de la jeringa triple por un espacio de 10 seg.

Se procedió a preparar la superficie del diente donde se colocó el bracket.

Por medio de un pincel se aplicó en forma circular del centro hacia fuera el ácido fosfòrico al 37% sobre la superficie de colocación del bracket, una vez aplicado permaneció durante 30 seg. para lograr el grabado del esmalte homogéneo.

Lavado de la superficie con la jeringa triple a chorro de agua por espacio de 10 seg.

Se secaron las superficies del esmalte grabado con aire por espacio de 10 seg.

Para la fijación del aparato ortodòntico de la marca (Lancer Ortodontic) técnica MBT slot 0.22 para premolares, se dividió en dos grupos de órganos dentarios extraídos, cada uno de 20 dientes, para utilizar los dos sistemas de adhesión (Transbond XT 3M y En – Light Ormco), siguiendo las indicaciones de cada uno de los fabricantes.

En ambos sistemas de adhesión (Transbond X T3M y En-Light Ormco) se realizó el siguiente procedimiento:

Se utilizó un pincel de esponja sumergiéndolo a un medio líquido (bond) que sirvió de unión entre la superficie del diente y la resina, aplicándolo de manera uniforme, posteriormente se fotopolimerizó aplicando luz alógena a la superficie a una distancia de 2 cm., emitida por la lámpara de fotocurado (3M) por 20 seg., a este paso le siguió la aplicación de la resina al bracket en forma directa del embase original, eliminando los excesos del adhesivo que sobrepasaron a la base del bracket,(considerando que el bracket se encuentra libre de contaminantes),el aparato de ortodoncia estuvo sujeto por una pinza porta brackets dentaurum 025-22,para la adecuada colocación de bracket sobre la superficie del diente se utilizó un posicionador de brackets marca Ormco, estos se colocaron a 4mm del borde incisal de la cúspide vestibular con la subsecuente aplicación de luz alógena (fotocurado) 3M , por un espacio de 20 seg., 10 seg. por mesial, y 10 seg. por distal.

Posteriormente esperamos 5 min. para poder hacer el desprendimiento de estos con la ayuda de una máquina llamada INSTRON, como lo recomiendan Wang y Meng.(19)

## MAQUINA UNIVERSAL DE TENSION Y COMPRESION



## PROCEDIMIENTO



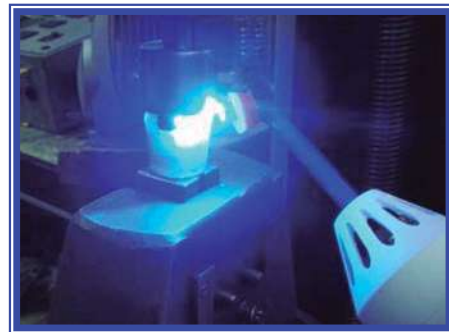
Se coloca el diente en una base de resina acrílica  
ajustada a un tornillo



El bracket es colocado en un cubilete con  
una tapa para ser llevado a la maquina  
INSTRON



Es colocado el diente dentro de la maquina y se configura para iniciar la polimerización de la resina con la lámpara 3M.



Se realiza la polimerización de la resina con la lámpara 3M



Una vez polimerizada la resina se realiza la tracción de esta con la Maquina Universal Instron

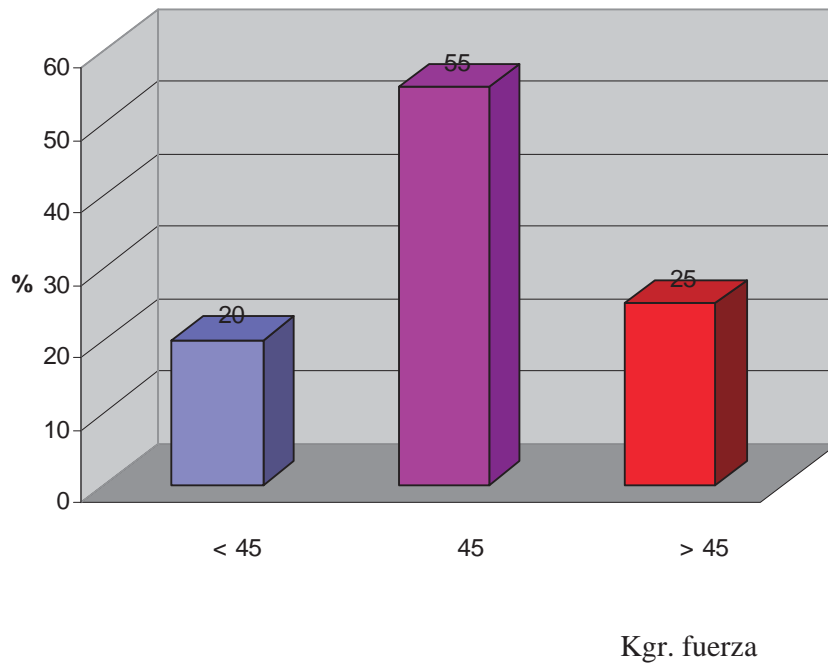
## RESULTADOS DE LA RESISTENCIA DE LA ADHESION A LA TENSION EN GRUPO MUESTRAL CON LA RESINA TRANSBOND XT 3M

Kgr/mm3	No.Brackets	%
36	1	20
37	2	
40	1	
45	11	55
49	2	25
55	1	
67	2	
TOTAL	20	100

En este cuadro podemos observar que de las 20 pruebas realizadas con la RESINA TRANSBOND XT 3M el 55% de los brackets se desprendieron a una fuerza constante de 45 kgr. El 25% de estos brackets fue de una fuerza mayor de 45kgr. (49-55-67 kgr.) y el 20% de los brackets se desprendieron con una fuerza menor de 45kgr. (36-37 kgr.)

Lo anterior se muestra esquemáticamente en la gráfica No.1

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS BRACKETS A SU RESISTENCIA A LA ADHESION



Fuente: Cuadro No. 1



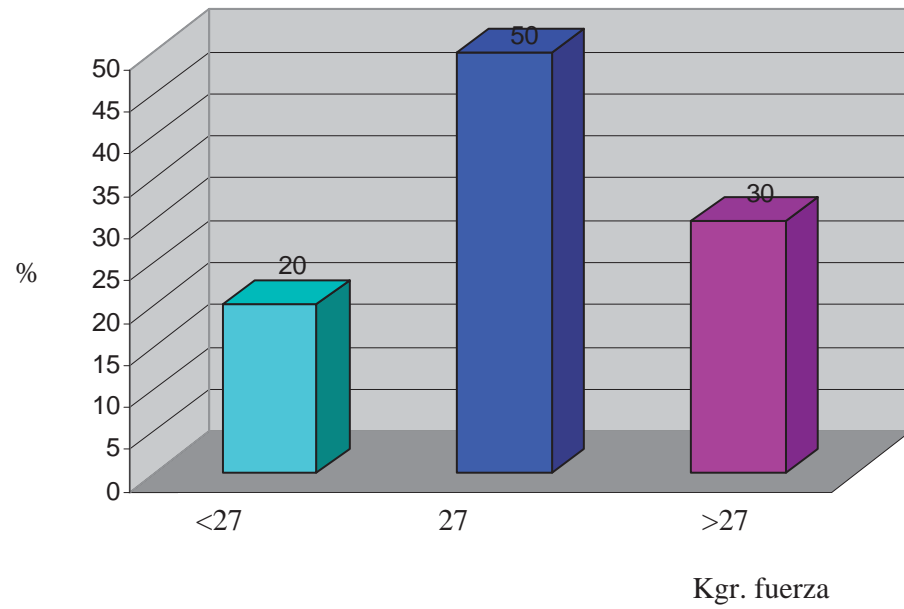
## RESULTADOS DE LA RESISTENCIA DE LA ADHESION ALA TENSION EN GRUPO MUESTRAL CON LA RESINA EN-LIGHT ORMCO

Kgr/mm3	No.Brackets	%
17	2	20
20	2	
27	10	50
38	1	30
40	1	
41	1	
45	3	
TOTAL	20	100

En este cuadro podemos observar que de las 20 pruebas realizadas con la RESINA EN- LIGHT ORMCO 50% de los brackets se desprendieron a una fuerza constante de 27 kgr. El 30% de estos brackets fue de una fuerza mayor de 27kgr. (40-41-45 kgr.) y el 20% de los brackets se desprendieron con una fuerza menor de 27kgr. (17-20 kgr.)

Lo anterior se muestra esquemáticamente en la grafica No. 2

## DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS BRACKETS A SU RESISTENCIA A LA ADHESION



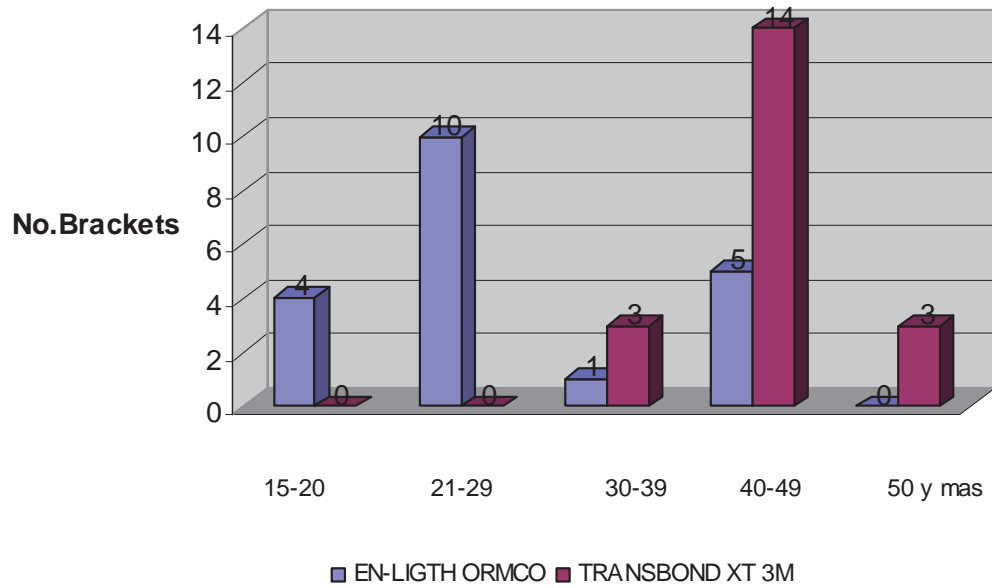
Fuente: Cuadro No. 2

## COMPARACION DE LA RESISTENCIA DE LA ADHESION DE LOS BRACKETS CON LOS TIPOS DE RESINA UTILIZADOS EN ESTE ESTUDIO

Kgr.	EN-LIGHT ORMCO	TRANSBOND XT 3M	TOTAL
16-20	4	0	4
21-29	10	0	10
30-39	1	3	4
40-49	5	14	19
50 y mas	0	3	3

Fuente: Directa

## COMPARACION DE LA FUERZA DE ADHESION DE LAS DOS RESINAS EN ESTUDIO



## TABLA DE REGISTRO DE LOS VALORES DE LA RESINA TRANSBOND XT 3M

No. DE MUESTRA		VALOR OBSERVADO. KG	
	FUERZA EN NEWTONS	EXTENSION KG/7mm.	TIEMPO Min.
1	49	0.48 mm.	6.2min.
2	55	0.79mm.	8.2min.
3	67	0.48mm.	9.6min.

En esta tabla se registran los valores de las 20 pruebas realizadas en FUERZA (newtons), EXTENSION Y TIEMPO. en la RESINA TRANSBOND XT 3M.

## TABLA DE REGISTRO DE LOS VALORES DE LA RESINA EN- LIGTH ORMCO

No. DE MUESTRA		VALOR OBSERVADO. KG	
	FUERZA EN NEWTONS	EXTENSION	TIEMPO
		Kgf7mm.	Min.
4	20	0.97mm.	8.1min.
10	29	0.70mm.	10min.
1	39	0.56mm.	12min.
5	45	0.67mm.	15min.

En esta tabla se registran los valores de las 20 pruebas realizadas en FUERZA (newtons), EXTENSION Y TIEMPO. en la RESINA EN- LIGHT ORMCO.

El estudio comparativo de las dos resinas utilizadas pudimos observar que en el caso de la RESINA TRANSBOND XT 3M en 3 de las muestras se obtuvieron valores que presentaron un nivel mayor en fuerza, extensión y tiempo para su desprendimiento y en el caso de la RESINA EN- LIGHT ORMCO se obtuvieron valores mayores en 5 de las muestras respecto a fuerza, extensión y tiempo de resistencia a la tensión

## ANALISIS ESTADISTICO

El método estadístico para analizar la información obtenida en este estudio se hizo utilizando una computadora Pentium III en ambiente Windows 2003 en el programa Excel , donde se vaciaron los datos en hojas tabulares obteniendo Media, Desviación Estándar, Varianza.

Según el concepto de Wayne Daniel, “Técnica mediante la cual, la variación total presente en un conjunto de datos se distribuye en varios componentes. Cada uno de estos esta asociado una fuente especifica de variación, de modo que en el análisis es posible averiguar la magnitud de cada una de estas fuentes a la variación total”.(15)

La varianza mide la extensión o dispersión de una distribución de probabilidad.(16)

Formula de varianza

S= varianza

Y= Medida de la muestra.

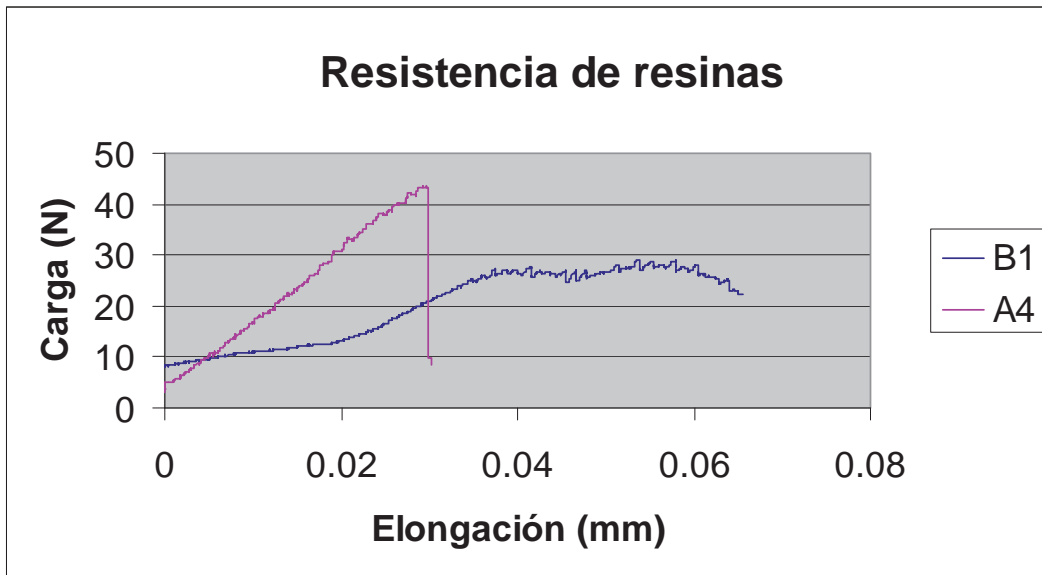
Y= Muestra.

n = Numero de muestras.

$$S^2 = \frac{E (Y - \bar{Y})^2}{n-1}$$

La desviación estándar de la muestra (Ds) es la extracción cuadrática de la varianza ( $\sqrt{S^2}$  ) y en el caso de este estudio se expresara también en (Kgf).

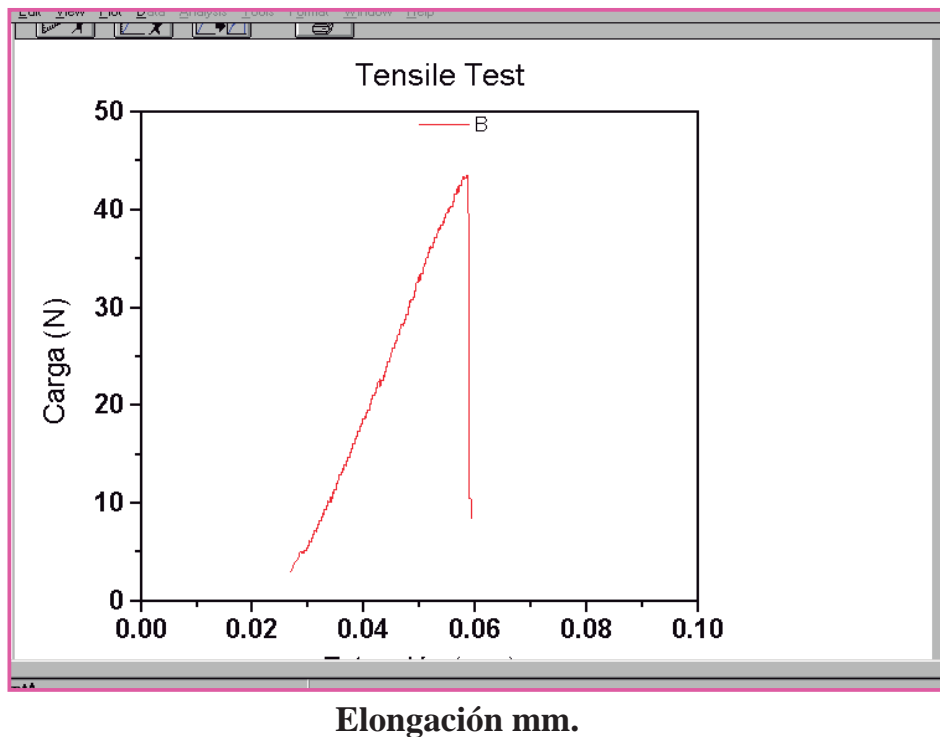
## COMPARACION GRAFICA DE LA RESISTENCIA DE ADHESION Y ENLONGACION DE LOS DOS GRUPOS DE ESTUDIO



- Resina Transbond XT 3M.
- Resina En-LightOrmco.



## COMPORTAMIENTO DE LA RESINA TRANSBOND XT 3M DURANTE LA TRACCION.

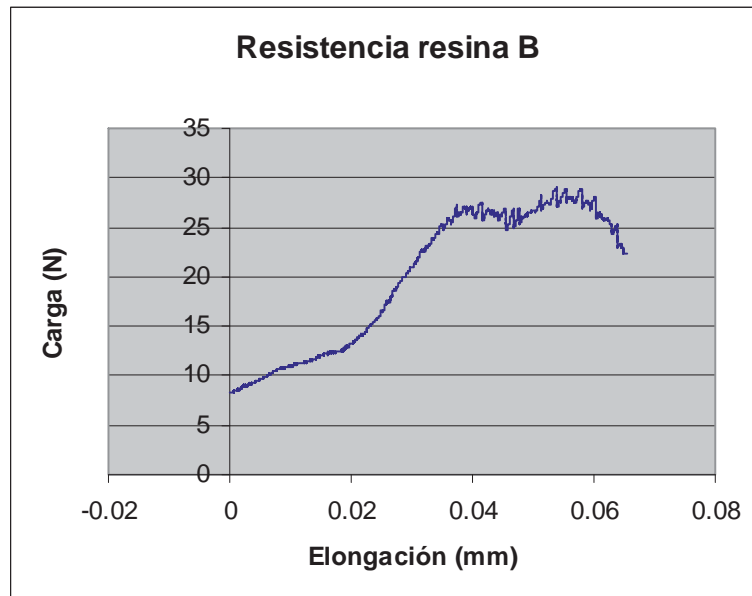


En esta grafica podemos observar como inicia la tracción entre el bracket y la resina obteniendo un máximo de carga de 45 newtons, así como una elongación de 0.06 mm.

**TABLA DE VALORES DE FUERZA EXTENSION Y TIEMPO  
CON LA RESINA TRANSBOND XT 3M**

<b>No. DE MUESTRA</b>		<b>VALOR OBSERVADO. KG</b>	
	<b>FUERZA EN NEWTONS</b>	<b>EXTENSION Kgf/mm.</b>	<b>TIEMPO Min.</b>
1	40	0.21 mm.	7 min.
2	45	0.57 mm.	5.9 min.
3	45	0.59 mm.	6 min.
4	45	0.57 mm.	6 min.
5	45	0.61 mm.	7 min.
6	45	0.51 mm.	5.3 min.
7	80	0.78 mm.	9.6 min.
8	67	0.79 mm.	7 mm.
9	45	0.59 mm.	6.2 min.
10	45	0.62 mm.	6.2 min.
11	55	0.62 mm.	6.2 min.
12	49	0.48 mm.	9.6 min.
13	45	0.64 mm.	6.2 min.
14	37	0.71 mm.	11 min.
15	36	0.83 mm.	9 min.
16	45	0.74 mm.	6.2 min.
17	37	0.14 mm.	12 min.
18	45	0.95 mm.	6.4 min.
19	49	0.99 mm.	12 min.
20	45	0.78 mm.	6.4 min.
	<b>M.- 47.25</b>		
	<b>DS.- 10.1922313</b>		

## COMPORTAMIENTO DE LA RESINA EN- LIGHT ORMCO DURANTE LA TRACCION.



En esta grafica podemos observar como inicia la tracción entre el bracket y la resina obteniendo un, máximo de carga de 27 newtons, así como una elongación máxima de 0.04 mm. posteriormente múltiples fracturas del material utilizado.

**TABLA DE VALORES DE FUERZA ,EXTENSION Y  
TIEMPO CON LA RESINA EN- LIGHT ORMCO**

<b>No. DE MUESTRA</b>		<b>VALOR OBSERVADO. KG</b>	
	<b>FUERZA EN NEWTONS</b>	<b>EXTENSION Kgf /mm.</b>	<b>TIEMPO Min.</b>
1	27	0.65mm.	10 min.
2	45	0.97 mm.	12 min.
3	55	0.70 mm.	8.1 min.
4	27	0.73 mm.	9.2 min.
5	38	0.56 mm.	6 min.
6	55	0.67 mm.	12 min.
7	58	0.90 mm.	12 min.
8	17	0.23 mm.	5 min.
9	38	0.53 mm.	9 min.
10	50	0.48 mm.	9.6 min.
11	27	0.98 mm.	16 min.
12	20	0.60 mm.	12 min.
13	27	0.76 mm.	12 min.
14	27	0.61 mm.	11 min.
15	27	0.25 mm.	5.1 min.
16	17	0.38 mm.	7.7 min.
17	27	0.66 mm.	8 min.
18	30	0.15 mm.	19 min.
19	27	0.67 mm.	12 min.
20	27	0.66 mm.	12 min.
	<b>M.-33.3</b>		
	<b>DS.-12.7489938</b>		

REGISTRO DE LOS 40 ENSAYOS REALIZADOS PARA LA TRACCION ENTRE LOS DOS SISTEMAS DE ADHESION TRANSBOND XT 3M Y EN-LIGHT ORMCO.

	Resina1	Resina2	Resina1	Resina2
1	40	27	40	27
2	45	45	45	45
3	45	40	45	
4	45	27	45	27
5	45	27	45	38
6	45	41	45	
7	80	45		
8	67	17		
9	45	38	45	38
10	45	45	45	50
11	55	27	55	27
12	49	20	49	
13	45	27	45	27
14	37	27	37	27
15	36	27	36	27
16	45	17	45	
17	37	27	37	27
18	45	20	45	30
19	49	27	49	27
20	45	27	45	27
	47.25	33.3	44.3333333	31.7142857
	10.1922313	12.7489938	4.58898938	7.80954614

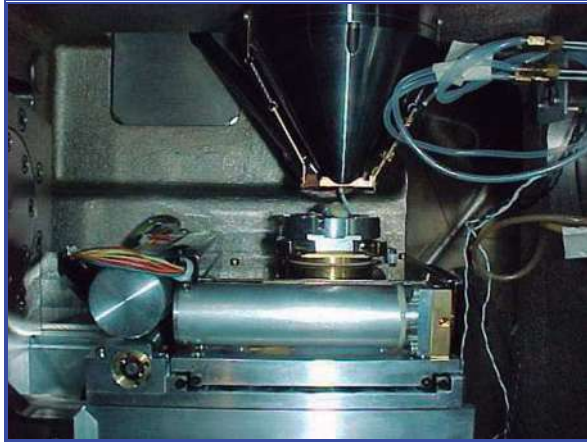
## MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

El microscopio de barrido es una maquina de condiciones de vació, en el estudio se requirió de un bajo vació ya que algunas de las muestras que se ocuparon eran muestras no conductoras, muestras con cierto grado de humedad, no metálicas, como la resina, diente.

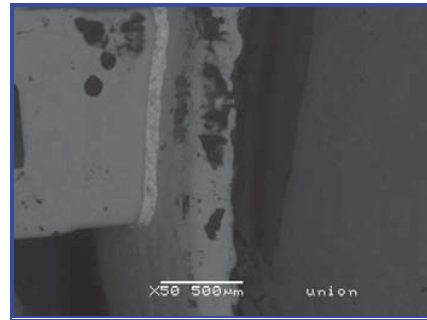
El microscopio de barrido únicamente nos permite ver la superficie (imágenes topográficas) por medio de electrones lo que nos permite tener una imagen mas clara de esta, con la ayuda de una cinta de grafito (cinta conductora).



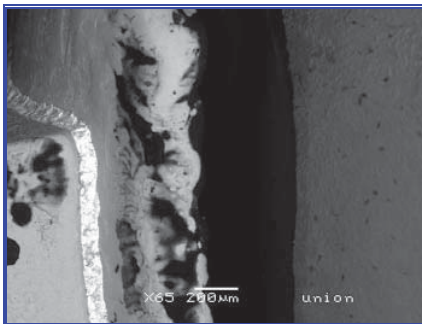
## BAJO VACIO



## INTERFASE



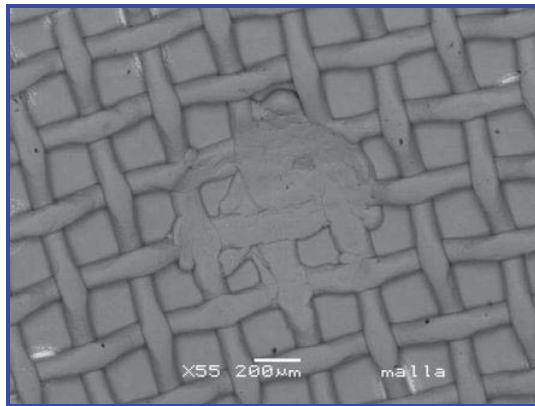
(Bracket, Resina, Diente)



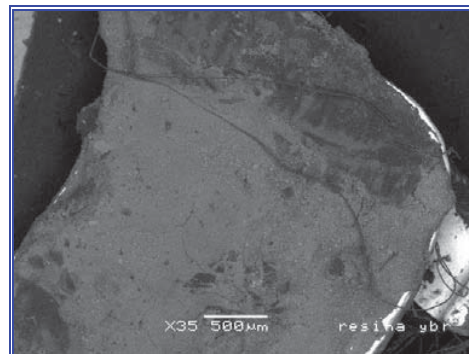
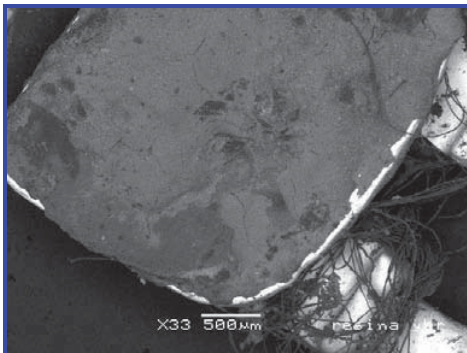


# MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

## BRACKET

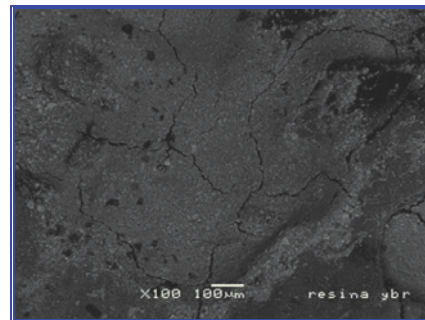
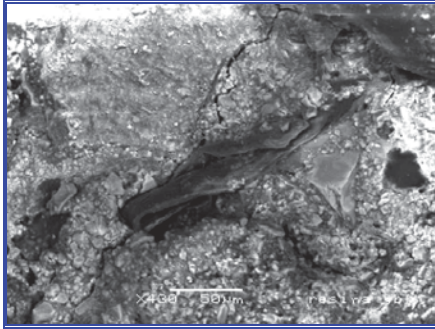


## BRACKET-RESINA



# MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

## FRACTURA RESINA- BRACKET



## CONCLUSIONES

Sin duda alguna el inicio de la reacción química por medio de luz alógena para obtener una adecuada adhesión es un avance importante en la ortodoncia, en este estudio se comparan dos de los medios mas conocidos en nuestro medio, la RESINA TRANSBOND XT 3M Y LA RESINA EN-LIGHT ORMCO, donde el comportamiento de ambas resinas fueron distintas entre si en un medio in vitro a la aplicación de una fuerza de tracción en la RESINA TRANSBOND XT 3M se presento el desprendimiento a una fuerza especifica de 45 newtons en promedio, en la RESINA EN-LIGHT ORMCO , donde se observo el desprendimiento a 27 newtons. a la cual se produciéron múltiples fracturas subsecuentes.

De lo anterior podemos concluir que a pesar de que la resina EN-LIGHT ORMCO se observo que continuaba una adhesión ,que no es considerada como la optima para mantener en posición los aparatos ortodonticos.

Por lo tanto del estudio, se desprende que la resina TRANSBOND XT 3M es de las dos resinas la mejor, con las cualidades de retención hasta una fuerza de 45 néwtones.

Es conveniente considerar a futuro la posibilidad de continuar ensayos en vivo, y o en medios que reproduzcan el ambiente de la cavidad bucal, donde el clínico requiere de una adecuada adhesión (Humedad, P.D. y Temperatura).

La importancia de conocer la máxima capacidad de retención de las dos resinas TRANSBOND XT 3M Y EN-LIGHT ORMCO, tiene como objeto conocer cual resina presenta menos falla a la adhesión, lo que trae como resultado la disminución la disminución del tiempo de tratamiento, y el cumplimiento en tiempo de las diferentes etapas del tratamiento ortodontico, evitando el alargamiento del mismo por la necesidad de recolocar los aparatos desprendidos.

.

## SUGERENCIAS

- ▶ Es conveniente considerar a futuro la posibilidad de continuar ensayos en medios que reproduzcan el ambiente de la cavidad bucal, donde el clínico requiere de una adecuada adhesión (Humedad, Ph y Temperatura).
- ▶ Así mismo podemos comparar los tipos de adhesivos que nos lleven hacer un tratamiento más efectivo.

## HOJA DE CAPTACION DE DATOS

<b>No. DE MUESTRA</b>	<b>VALOR OBSERVADO. Kgf</b>	
	<b>RESINA TRANSBOND 3M XT</b>	<b>RESINA EN- LIGHT ORMCO</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## HOJA DE CAPTACION DE DATOS

No. DE MUESTRA	VALOR OBSERVADO. Kgf	
	RESINA EN- LIGHT ORMCO	RESINA TRANSBOND 3M XT
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

## BIBLIOGRAFIA

1.-\*Stenyo Wanderley Tavares, Simonides Consani, Fuerza en enlace del desequilibrio de los soportes nuevos y reciclados a esmaltar, Vol. 17, N°1 Ribeirão Preto 2006.

2.-\*Gwinnett A, J; Sistemas de restauración por grabado al ácido, una base científica, en Reisbick MH, Materiales Dentales en Odontología Clínica, Manual Moderno; México: 37-73, 1985.

3.- \* Zachrisson B.U; Adhesión en ortodoncia en Graber T, M; Ortodoncia Principios Generales y Técnicas; Panamericana, Buenos Aires (1988) Pág. 554-657.

4. - \*Bishara S.E, ET. al., The effecto on the bonding strength of orthodontic brackets of fluoride application alter etching. Am. J.Orthod. Dentofac. Orthop.; pg. 259-260,1989.

5. - Thompson y Way., Mechanical and bond strength properties of Light- cured and chemically cured glass monomer cements, Am. J.Orthod. Dentinal .Northup. page. 135-141, 1994.

6.- \*Bishara S.E, et.al., Comparisons of shear bond strength of precoated and uncoated brackets. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.; pag : 617-21, 1997.

7.-\*Meng C.L., et al, Fluoridated etching on orthodontic, Am. J. Orthod. Dentofac .Orthop.; pag: 259-263, 1997.

8.- \*Bishara S, E; ET. Al; Evoluatiòn of a new Light – cured orthodontic bonding adhesive, Am. J. Orthod Dentofac, Orthop; 114 – 243, 1998.

9.-\*Sandra López Fernandez, col. Fuerza de retención al esmalte con adhesivos usados en ortodoncia, utilizando dos tipos de base de brackets. Revista odontológica mexicana, Vol. 8, N° 4, Diciembre 2004.

10-\*Matasa CE: Adhesion and its Ten commandments. Am J orthod dentofac orthop 1989; Vol .95, N° 4: 355-358.

11.-\*Graber M. Swain F: Ortodoncia, Principios Generales y Técnica: 1ª ed. México, D.F.; Ed. Limusa, 1984.

12-Saine Daniel, Bioestadística, Editorial Limaza, México (1986) ., cap. 7, pg. 193.

13.-Montgomery Douglas C., Diseño y Análisis de Experimentos, Grupo Editorial Iberoamerica, México (1971) Cap. 2, pag. 18,19.

14.-. \*Sondhi Annop: "Efficient and Effective Indirect Bonding" – Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1999; 115: 352- 9.

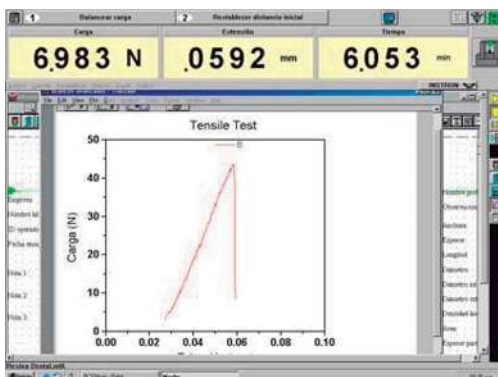
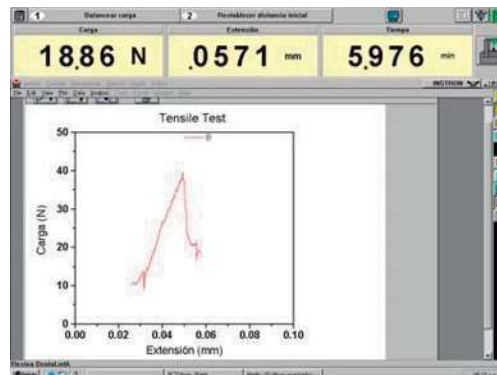
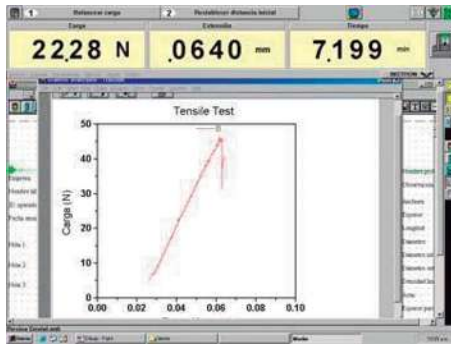
15.-\* Wayne Daniel, Bioestadística, Editorial Limusa, México (1986) ., cap. 7, pg. 193.

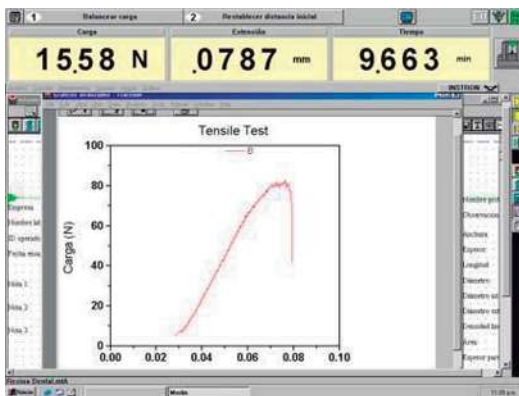
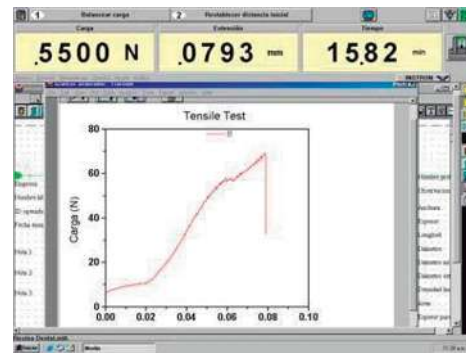
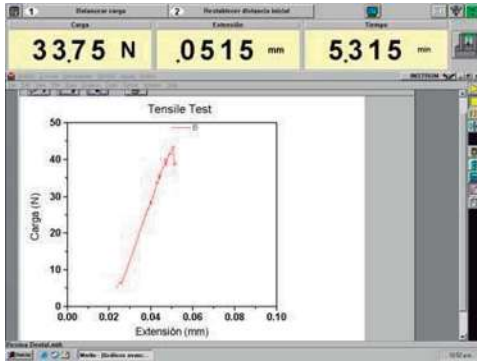
16.-\*Montgomery Douglas C., Diseño y análisis de Experimentos, Grupo Editorial Iberoamerica, México (1971) Cap. 2, pag. 18,19.

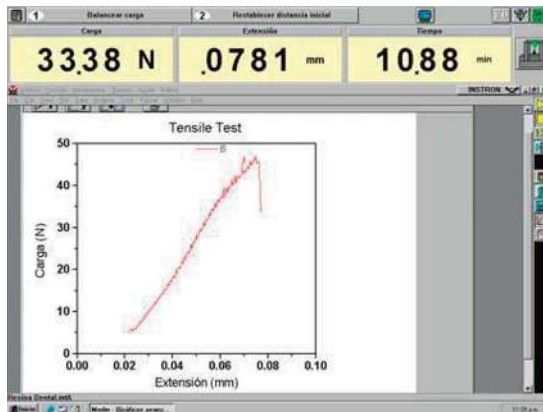
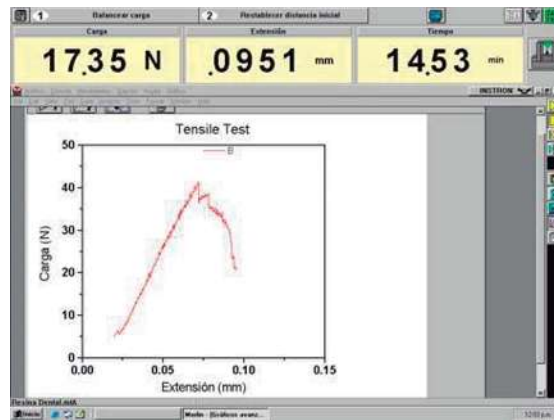
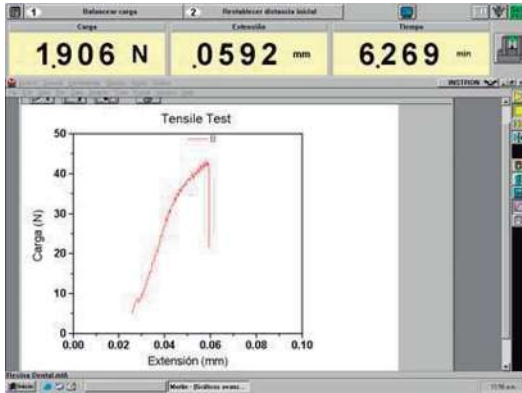


# ANEXOS

## COMPORTAMIENTO DE LA RESINA TRANSBOND XT 3M EN Kgr. FUERZA (Newtons), EXTENSION (Distancia mm.) Y TIEMPO (Minutos)







# COMPORTAMIENTO DE LA RESINA EN- LIGHT ORMCO EN Kgr. FUERZA (Newtons), EXTENCION (Distancia mm.) Y TIEMPO (Minutos)

