



01461
5

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DETERMINAR LA ADHESIÓN DE TRES ACRÍLICOS
(NIC-TONE, VERACRYL Y LUCITONE)
TERMOPOLIMERIZABLES PARA EL REBASE DE
DENTADURAS COMPLETAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN

**ODONTOLOGÍA
(PROTESIS BUCAL)**

PRESENTA:

C.D. JOSÉ FAUSTINO RODRÍGUEZ TEJEDA

TUTOR:

DR. MANUEL SAAVEDRA GARCÍA

MÉXICO, D.F. 2003

A



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Cualquier tesis no publicada postulando para el grado de maestría y depositada en la Biblioteca de la Universidad y de la Facultad de Odontología, queda abierta para inspección y sólo podrá ser usada con la debida autorización. Las referencias bibliográficas pueden ser tomadas, pero ser copiadas solo con el permiso del autor y el crédito se da posteriormente a la escritura y publicación del trabajo.

Esta tesis ha sido utilizada por las siguientes persona, que firman y aceptan las restricciones señaladas.

La biblioteca que presta esta tesis deberá asegurarse de recoger la firma de cada persona que la utilice.

NOMBRE Y	DIRECCIÓN	FECHA
----------	-----------	-------

B

CONTENIDO

RESUMEN (ABSTRACT).....	1
1. MARCO TEORICO.....	3
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 ANTECEDENTES	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3. JUSTIFICACIÓN	12
4. OBJETIVOS	13
4.1 GENERAL	
4.2 ESPECIFICOS	
5. HIPÓTESIS	14
6. METODOLOGÍA	15
6.1 TIPO DE ESTUDIO	15
6.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA	15
6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	15
6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	16
6.5 VARIABLES	17
6.5.1 VARIABLES INDEPENDIENTES	
6.5.2 VARIABLES DEPENDIENTES	
6.6 MATERIALES Y EQUIPO	17
6.7 MANEJO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	20
6.8 METODO	22

7.	RESULTADOS	28
	7.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
8.	DISCUSIÓN	38
9.	CONCLUSIONES.....	41
10.	PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN.....	43
11.	REFERENCIAS	44
12.	CURRICULUM VITAE	51

TABLAS Y GRÁFICA

TABLA NO. 1 CONFORMACIÓN DE GRUPOS EXPERIMENTALES	21
TABLA NO. 2 RESULTADO DE LOS TRES GRUPOS EXPERIMENTALES	28
TABLA NO. 3 MEDIDAS DESCRIPTIVAS PARA CADA TRATAMIENTO	30
TABLA NO. 4 ANOVA	30
GRÁFICA NO. 1 DIFERENCIAS POR PAREJAS	31
TABLA NO. 5 RESULTADO DE LOS CUATRO GRUPOS.....	33
TABLA NO. 6 MEDIDAS DESCRIPTIVAS.....	35
TABLA NO. 7 ANOVA	35
GRAFICA NO. 2 DIFERENCIA DE RT MEDIAS	36

RESUMEN

El procedimiento de reparación de una dentadura completa se realiza mediante la técnica de rebase con polímeros similares a los de la base, que posean una fuerza de adhesión entre si, se recuperen las propiedades mecánicas y por lo tanto se evite una fractura recurrente. El objetivo de éste estudio fue el valorar la resistencia a la adhesión entre tres acrílicos termopolimerizables de uso más frecuente en la restauración de dentaduras completas. **MATERIALES Y MÉTODOS.**- Se utilizaron 120 unidades muestrales de acrílico termopolimerizables de las marcas Nic-Tone, Veracryl y Lucitone, utilizándose como base el acrílico Nic-Tone y como grupo control el Nic-Tone sin rebase. Las unidades se almacenaron en una humedad absoluta (100%) durante 3 meses. Posteriormente se sometieron a una carga tangencial en la máquina de prueba universal Instron. **RESULTADOS.**- Los resultados obtenidos mostraron que la media de resistencia a la tensión fueron superiores, en cuanto a la adhesión del grupo con rebase de Lucitone (23.081 Mpa) que las muestras de Veracryl (19.104 Mpa), Nic-Tone (14.295 MPA) y sin rebase Nic-Tone (25.512 Mpa), con una diferencia significativa de $p < 0.001$, con un nivel de confianza del 95%. Los datos fueron comparados en sus mediciones, difiriendo en la variable independiente de resistencia a la tensión, procediéndose a aplicar el ANOVA. Posteriormente se contrastaron los tratamientos por parejas, utilizándose el método de Tuckey, resultando el de mayor diferencia Lucitone contra Nic-Tone, y no hubo una diferencia estadísticamente significativa de Lucitone con el grupo control. **CONCLUSIONES.**- De acuerdo a los resultados el grupo Nic-Tone resultó con menos resistencia a las fuerzas a la tensión. El grupo de rebase con Veracryl, a pesar de que obtuvo una mayor resistencia que Nic-Tone, sus valores extremos durante las pruebas le restan confiabilidad. El grupo de Lucitone resultó con mayor fuerza de tensión en comparación con los dos anteriores, similar a la del grupo control. Por lo que este material nos da una mayor adhesión lo que garantiza su calidad para emplearse en la técnica de rebase de dentaduras completas.

ABSTRACT

The repair procedure has as alternative making the technique of bonding with polymers similar to those of the base, that have an adhesion force, recover the mechanical properties and therefore a recurrent fracture is avoided. The objective of this study was to value the adhesion force, that is fundamental in all the procedures of rehabilitation, because on this one the success or failure of a restoration depends, and therefore the

well-being of the patients. This investigation of laboratory measured the resistance to the adhesion of 3 heat-cured acrylics of more frequent use in the complete set of teeth restoration. **MATERIALS AND METHODS.** - 90 acrylic heat-cured models of the marks NIC-Tone, Veracryl and Lucitone were used, which conformed 3 experimental groups, being used as it bases the acrylic NIC-Tone. The models were stored in an absolute humidity (100%) during 3 months. Later they were put under a tangential load in the machine of universal test Instron. **RESULTS.** - The results obtained showed that the average of resistance to the tension was superior, as far as the adhesion, the group with rebases of Lucitone (23,081 MPa) that the samples of Veracryl (19,104 MPa) and NIC-Tone (14,295 MPa), with one differentiates significant from $p < 0.001$, with a level of confidence of 95%. The data were compared in their measurements, differing in the independent variable from resistance to the tension, coming themselves to apply the ANOVA. Later the treatments by pairs were contrasted, being used the method of Tuckey, being the one from greater difference Lucitone against NIC-Tone. **CONCLUSIONS.** - According to the results group NIC-Tone was with less resistance to the forces to the tension. The group of rebases with Veracryl, although it obtained a greater resistance than NIC-Tone, nevertheless obtained extreme values during the tests, which reduces trustworthiness to him. The group of Lucitone was with, greater force of tension in comparison with both previous. Reason why this material gives a greater adhesion us which guarantees its quality to be used in the technique of rebase a complete set of teeth.

1. MARCO TEORICO

1.1 INTRODUCCIÓN

Las resinas acrílicas o polímeros son materiales sintéticos que, por sus cualidades maleables, permiten la elaboración de bases que se adapten en la cavidad bucal. Con el tiempo es necesario realizarle ciertos ajustes de adaptación, con materiales similares al de su elaboración.

La naturaleza química de los polímeros es que están formados por monómeros y se unen en un proceso llamado polimerización, que se realiza por medios químicos. Las propiedades de los polímeros dependen de las uniones de los monómeros, el grado de polimerización, la estructura molecular, el entrecruzamiento de sus cadenas y las cantidades de ramas y/o uniones cruzadas. (29;30,46)

Están compuestos por un polvo con una base de metacrilato de metilo formado por pequeñas partículas esféricas, a las cuales se les incorporan aproximadamente el 1% de catalizador, por ejemplo peróxido de benzoílo; un plastificante como el ftalato de butilo; y un pigmento como el dióxido de titanio o rojo cadmio. El líquido es el monómero de metacrilato de metilo y como inhibidor hidroquinona. Cuando se mezclan el polvo y el líquido se produce una masa moldeable. Siendo los polímeros los materiales de elección para la realización de la base de una dentadura completa. (30)

"Todo empleo de materiales por más simple que sea, lleva implícita una selección de acuerdo a sus propiedades físicas. Mediante experimentación es posible destacar sus propiedades pero en ninguna

aplicación se puede elegir un material por una sola de sus propiedades" William J. O'Brien. (46) Por lo anterior, un equilibrio entre sus propiedades físicas es un factor de vital importancia para su selección y empleo.

Una de las propiedades físicas es la adhesión, que en odontología es de fundamental importancia en todos los procedimientos de rehabilitación, pues de esta propiedad depende el éxito o fracaso de una restauración. Es por ello que un profesional necesita conocer los fundamentos relacionados con éste fenómeno.

William J. O'Brien y Gunnar Ryge (46) definen la adhesión como "la fuerza que hace que dos sustancias se unan cuando se ponen en íntimo contacto, y las moléculas de una son atraídas a las moléculas de la otra". En forma más simple adhesión significa la atracción de una sustancia con otra cuando entran en contacto cerrado una con otra. También se define como la unión entre dos materiales diferentes en íntimo contacto. (46)

Jean Francoise Roulet y Michel Degrange (47) describen la adhesión como "la atracción de una sustancia y otra cuando entran en contacto" y la definen "como la fuerza de unión entre dos materiales similares en un punto íntimo de contacto".

Estos autores señalan que existen dos teorías relacionadas con el fenómeno de adhesión: 1) la teoría mecánica en donde el adhesivo penetra en las irregularidades de la superficie y al solidificarse penetra en las rugosidades de la superficie adherente; la otra teoría es la de la absorción, que incluye las diferentes uniones químicas entre el

adhesivo y el adherente, incluyendo las primarias, las secundarias y las fuerzas de valencia. (47)

El fenómeno de adhesión, también se describe solo como la atracción intermolecular entre la superficie y el adhesivo, mientras otros autores hacen énfasis en la teoría mecánica. En odontología, la retención micromecánica es la propiedad física más importante de los materiales de restauración que se adhieren a las estructuras dentales. (46)

La adhesión es la propiedad más importante que debe poseer un material dental, y que conlleva al éxito de una prótesis o restauración. Si existiera un material con una adhesión óptima, éste reemplazaría a muchos que se utilizan actualmente. Sin embargo, en la práctica encontramos que muchas veces los materiales utilizados presentan dificultades de adhesión entre ellos mismos. (46)

El principal problema relacionado con las propiedades mecánicas de las resinas de acrílico o polímeros, que son utilizados como base de una dentadura completa es la fractura. En la actualidad esto sigue siendo un problema sin resolver.

Se han realizado estudios de adición de los acrílicos metilmetacrilato y polimetilmetacrilato con el objetivo de mejorar las características de dureza y resistencia a las fracturas. En dichos estudios se utilizaron fuerzas transversales y dureza de impacto, incorporándose fibras de carbón, cristal y polietileno para mejorar las propiedades de la resina de acrílico. Estos estudios experimentales no han sido consistentes, por lo que la técnica de rebase no se recomienda plenamente como un método de refuerzo. (1, 19, 31, 38, 40) Definiéndose el rebase como el relleno de una dentadura completa en

su parte interna por la pérdida de estabilidad en el proceso alveolar, y la técnica de rebase como "los procedimientos para el relleno de una dentadura completa con materiales similares a los de su fabricación, con la finalidad de recuperar la dimensión vertical, la estabilidad y la retención." (17)

Diversos estudios demuestran que una dentadura completa reforzada con resina acrílica, es capaz de soportar la carga de la masticación, contando con una buena adhesión; la prueba tensional típica investiga la resistencia a la fractura del rebase que va a estar bajo una tensión. (1, 2, 8, 11, 13, 17, 19, 21, 41)

Es por ello, que se propuso la realización de una investigación de laboratorio con el fin de medir la resistencia a la adhesión entre tres acrílicos termoplimerizables de uso más frecuente en la restauración de dentaduras completas, bajo técnica de rebase.

1.2 ANTECEDENTES

Entre las propiedades importantes de una resina acrílica es que debe poseer una adecuada resistencia mecánica, esta es esencial para que una dentadura completa realice las funciones de la masticación, tenga buena estabilidad, haya retención y soporte facial. (34)

Una dentadura completa correcta proporcionará a los pacientes, además del sostén y salud de los tejidos faciales, la elevación de la autoestima. En este sentido, R.L. DieI y Col. (1997) (15) estudió los factores psicológicos, interpersonales y determinantes más importantes que influyen en la aceptación de los pacientes con dentaduras completas. Las variables tales como: expectativas de tratamiento previo, satisfacción por la atención recibida y salud mental, demostraron ser más significativas que los factores anatómicos y clínicos. Garret y Col. (51) sugirió que la aceptación y éxito de una dentadura completa, se puede determinar mucho más por la adaptación del paciente o el umbral individual de la comodidad, que a la excelencia clínica en términos de retención y estabilidad.

El ajuste de la base y la pérdida de dimensión vertical son los principales problemas que surgen en la elaboración de una dentadura completa, Robert L. Sowrds y Col. (16), evaluó los cambios de acuerdo a las resinas acrílicas utilizadas, encontrando que en la mayoría de estas los cambios eran de menos de un milímetro, por lo que clínicamente no fueron significativos. (17)

Otro problema sin resolver que se presenta posterior a la inserción y debido a las características mecánicas de las resinas acrílicas o polímeros es la fractura, situación por la que frecuentemente los pacientes solicitan la intervención de un profesional,

para ello, la técnica de rebase es idónea. Esta técnica de rebase se define como: "los procedimientos usados para rellenar una dentadura completa con materiales similares a los de su fabricación, con la finalidad de recuperar la dimensión vertical, la oclusión, la estabilidad y la retención.(17) Nuevamente Garret (51) en su estudio sobre rebase, señala que más del 55% de los pacientes se mostraron satisfechos al percibir los cambios de confort y seguridad en el proceso de masticación. La relativa importancia de los cambios estuvo determinada por la fuerte correlación entre el confort y la satisfacción de los pacientes. El soporte de los resultados de sus estudios, es que muchos pacientes de escasos recursos se beneficiaron con la técnica de rebase, en vez de reemplazar su vieja dentadura completa por una nueva. (14)

Con la finalidad de proporcionar más resistencia, durante años ha habido tentativas de mejorar las características mecánicas de las materias primas más usadas en las dentaduras completas, como al metacrilato de metilo adicionándosele nylon, granos de estireno butadieno, resinas de alto impacto y fibras de carbón, cristal y polietileno. La efectividad de este tipo de refuerzos depende de muchas variables como: el tipo de granos, el tipo de fibras, su longitud, orientación y el porcentaje de la adición. (23, 31, 38, 40, 43, 45)

Los efectos de la adición de granos de metacrilato de poli (metilmetacrilato) (PMMA), a la base de la dentadura completa, fueron medidos por D.C. Jagger y Col. (1, 38, 43), concluyendo que la elasticidad aumentó en un 25%, con la adición de granos al 10%. Para la ruptura, la fuerza de impacto y dureza, la adición de granos al 5%, aumentó su resistencia levemente. Con éstos resultados concluyó que la adición de granos PMMA a la resina de acrílico, no produjo una mejora sustancial en las características mecánicas, y no se recomienda

como un método de refuerzo. Más recientemente Foo SH y Col. (23) estudió el efecto del refuerzo de las fibras de poliamida con polimetacrilato en la base a reparar. Esto aumentó perceptiblemente la fuerza transversal con la adición de PMMA al polimerizarse al calor.

Una técnica de reparación cuando ocurre una fractura en la base de la dentadura completa, y para evitar una recurrente, fue estudiada por Nagai E. y Col. (19), evaluando la fuerza y la elasticidad, a través de varios tratamientos de refuerzo, como la colocación de una fibra tejida de metal o una de cristal, con o sin adición de a la superficie de cloruro de metileno. La fuerza transversal y la elasticidad aumentó con la reparación de fibras de cristal y el tratamiento en la superficie con cloruro de metileno, de 87.2 MPa. en los grupos de control a 96.8 MPa. en el grupo de estudio.

Las implicaciones clínicas como los cambios dimensionales que ocurren posterior al rebase, fueron estudiados por Edmond H.N. y Col. (17), quien planteó que este procedimiento es común para mejorar el ajuste de una dentadura completa al presentarse cambios dimensionales en la resina acrílica en el momento de ser curada por calor. Concluyó que en el procedimiento de rebase, a pesar de sufrir contracciones, los cambios dimensionales son imperceptibles, y sugiere que éstos no son responsables de inducir errores oclusales. En este mismo orden de magnitud se encuentra el estudio de Pow E.H. y Col. (50), que considera también la poca significancia clínica estos cambios.

En estudios más recientes, con el propósito de evaluar el funcionamiento clínico de una dentadura completa con rebase, Matsumura H. y Col. (49) después de observar a cincuenta pacientes por un periodo de un año, examinó y evaluó directamente el material

utilizado, considerando que en la mayoría de los casos (más del 90%), no sufrieron cambios como: adaptación, irritación del tejido oral, decoloración y manchado. Y concluyó que el rebase se considera clínicamente confiable.

Otra característica que ha sido estudiada es la relacionada con la resistencia, es la fuerza flexural, ésta se define como "la cantidad de carga de flexión que soporta un material antes de su fractura", ésta prueba mecánica típica incluye la resistencia a la deformación, adecuada para soportar la fuerza oclusal directa utilizada durante la carga de la masticación. Junto con la fuerza flexural se examina la elasticidad, que refleja la rigidez de un material de rebase. Esto con el fin de conocer el límite proporcional de resistencia a la deformación plástica y el valor clínico significativo.

Un estudio que evaluó la resistencia a la deformación bajo carga flexural, fue realizado por Y. Takahashi y Col. (48), en él señaló aspectos clínicos relevantes de la fuerza de la base de la dentadura completa después del rebase, concluyendo que no importó la forma de curado del material utilizado, se mantuvo la fuerza de la base y aumentó globalmente con el uso de ésta técnica. También concluyó que al rebasar una dentadura completa con los materiales a espesores variables, la fuerza flexural aumentó a mayor espesor del material utilizado.

Cuando una dentadura completa carece de estas características además de un ajuste comprometido de la base, un rebase debe de ser contemplado. (3, 14, 15, 21)

En México no se han llevado a cabo investigaciones sobre la adhesión entre acrílicos termopolimerizables en la técnica de rebase.

Esto nos podría dar la pauta para llevar a la práctica este tratamiento en dentaduras completas que se encuentran desajustadas y sin pérdida de dimensión vertical. Si bien es cierto que esto pueda causar algún tipo de polémica, ésta técnica ayudaría mucho a los pacientes de escasos recursos que no pueden invertir en una dentadura completa nueva y que además se consume mucho más tiempo en el proceso de su elaboración. Aunado a esto, la mayoría de los pacientes prefieren conservar su dentadura completa que ya tenían por razones de comodidad, estética, y que de alguna manera se encuentran adaptados a su prótesis, proceso que resulta algunas veces lento y difícil.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Generalmente, los técnicos y los rehabilitadores bucales dan por hecho y aceptan la calidad indicada por los laboratorios que fabrican y distribuyen los diferentes materiales (arcillas, acrílicos, gomas, resinas etc.). Sin embargo las propiedades mecánicas resultan diferentes, lo que se demuestra en la factibilidad de cualquier prótesis.

¿Por qué los acrílicos más utilizados , como son: Nic-Tone, Veracryl y Lucitone presentan diferente adhesión en el rebase de una dentadura completa?

3. JUSTIFICACIÓN

En los últimos tiempos han salido al mercado materiales dentales, por su diversidad y costos muchas veces se crea resistencia para su uso, prefiriendo los operadores seguir utilizando los materiales dentales tradicionales.

Los materiales dentales tradicionalmente empleados, también suelen ser la causa de alteraciones morfológicas, por lo cual el tiempo que transcurre entre la duración de una dentadura total y su posible fractura deberá de ser prolongado o inexistente. Si sucede lo contrario, la restauración debe ser casi inmediata. Hecho que produce la satisfacción del paciente por el servicio otorgado.

El ejercicio profesional tiene como premisa la calidad y pulcritud en los trabajos. El conocer cuál acrílico termopolimerizable tiene una mayor adhesión en el rebase de las dentaduras completas, permitirá utilizarlo en beneficio de una mayor durabilidad y comodidad.

Este estudio obedeció a que en la práctica odontológica una de las demandas más frecuentes, en pacientes de más de cincuenta años, es el de la restauración de sus dentaduras completas o removibles. Las causas principales son las fracturas y las alteraciones morfológicas como la reducción del proceso alveolar.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

- Conocer cual de los acrílico termopolimerizable como: Nic-Tone, Veracryl y Lucitone tiene una mayor adhesión en el rebase de una dentadura completa con base de Nic-Tone.

4.2 ESPECÍFICOS

- Conocer la adhesión del acrílico termopolimerizable Nic-Tone al acrílico termopolimerizable Nic-Tone.
- Conocer la adhesión del acrílico termopolimerizable Veracryl al acrílico termopolimerizable Nic-Tone.
- Conocer la adhesión del acrílico termopolimerizable Lucitone al acrílico termopolimerizable Nic-Tone.
- Conocer la resistencia a la tensión del acrílico termopolimerizable Nic-Tone.

5. HIPÓTESIS

Ha.

El acrílico termopolimerizable Lucitone tiene una mayor adhesión que los acrílicos termopolimerizables Veracryl y Nic-Tone en la técnica de rebase de las dentaduras completas con una base de acrílico termopolimerizable Nic-Tone y posee una resistencia a la tensión similar a la del Nic-Tone cuando no se ha aplicado la técnica de rebase en una dentadura completa.

Ho.

El acrílico termopolimerizable Lucitone tiene la misma adhesión que los acrílicos termopolimerizables Veracryl y Nic-Tone en la técnica de rebase de las dentaduras completas con una base de acrílico termopolimerizable Nic-Tone.

6. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es experimental, descriptivo y transversal.

6.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se analizaron 30 unidades de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Nic Tone así como también 30 unidades de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Veracryl, 30 unidades de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Lucitone y 30 unidades de Nic-Tone sin rebase siendo un total de 120 unidades muestrales que se utilizaron en el estudio.

6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Unidades de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Nic-Tone.
- Unidades de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Veracryl.

- Unidades de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Lucitone.
- Unidades de acrílico termopolimerizable Nic-Tone sin rebase.
- Unidades que midieron A= 12.7mm, B= 75.00 más menos 1.0 mm, D1= 6.35 mm, más menos 0.25 mm, R= 6.35 mm. (Fig. 1)
- Unidades fabricadas en acrílico termopolimerizable sin burbujas.

6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Todas aquellas unidades que presentaron alteración en las medidas establecidas.
- Se eliminaron aquellas unidades que presentaron: burbujas o anomalías en forma.
- Se eliminaron también todas las unidades que no se fracturaron en el área de rebase durante el período de tensión dentro del aparato Instron.

6.5 VARIABLES

6.5.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

- Tensión ejercida a la unidad de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase Nic-Tone.

- Tensión ejercida a la unidad de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase Veracryl.
- Tensión ejercida a la unidad de acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase Lucitone.
- Tensión ejercida a la unidad de acrílico termopolimerizable Nic-Tone sin rebase.

6.5.2 VARIABLES DEPENDIENTES

- Resistencia a la adhesión del rebase con acrílico termopolimerizable Nic-Tone.
- Resistencia a la adhesión del rebase con acrílico termopolimerizable Veracryl.
- Resistencia a la adhesión del rebase con acrílico termopolimerizable Lucitone.
- Resistencia a la adhesión del acrílico termopolimerizable Nic-Tone.

6.6 MATERIALES Y EQUIPO

- Muestra del prototipo en acero (Fig. 1)
- Mufla metálica de dentadura superior para enfriar el prototipo de metal y obtener las unidades muestrales de acrílico termopolimerizables.
- Yeso Velmix , Silky-Rock, violeta claro. WM Whip Mix Corporation. 361Forming, Av. P.O. Box 17183, Lavisville, Kentucky 40217. 2 kg. ADA Certific American Dental Association, EUA.

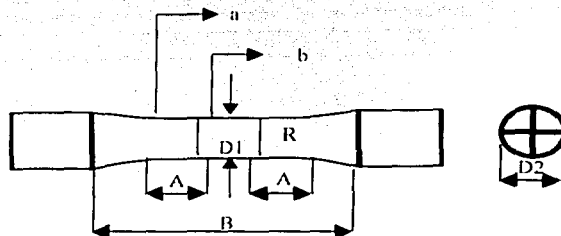
- Un frasco de 1 Kg de acrílico termocurable Nic-Tone R2V en polvo (polímero), Industria del Plástico 2113, Zapopan, Jal. México. Lote N° 0831739. Marca Registrada N° 207863.
- Un frasco de 1 litro de líquido normal termocurable (monómero). Manufactura Dental Continental S.A. de C.V. Zapopan, Jal. México. Lote N° 29129713.
- Un frasco de 250 gr. de acrílico termocurable en polvo (polímero) Veracryl, Aleaciones Dentales Zeyco S.A. de C.V. Guadalajara, Jal. México. Lote N° 1178
- Un frasco de 250 ml. de líquido (monómero) termocurable Veracryl, Aleaciones Dentales Zeyco S.A. de C.V. Guadalajara, Jal. México. Lote N° 1207.
- Un frasco de 500 gr. de acrílico termocurable en polvo (polímero) DENSPLY International Inc. E.U.A. Lote N°099666.
- Un frasco de 250 ml. de líquido (monómero) termocurable Lucitone, DENSPLY International Inc. E.U.A. Lote N° 990308
- Una máquina universal INSTRON 1135, Canton. MA, USA. Para relizar las fuerzas de tracción para medir la resistencia a la tensión de las unidades muestrales.
- Prensa hidráulica para sostener las mufas en el cocimiento.
- Agua jabonosa que se utilizó como separador del acrílico termopolimerizable con el yeso Velmix que se utilizó en la mufa.
- Estufa Hanau Engineering Co. Inc. Bufalo N.Y. U.S.A. Only for AC 115 volts., 60 cycle, 1650 wats, clean drain periodically.
- Olla de acero inoxidable con agua para introducir la prensa con la mufa y realizar el proceso de cocimiento del acrílico termopolimerizable.
- Motor de baja velocidad para laboratorio Modelo 350. Industria Dental. E. Pereslette, México. Que se utilizó para sostener las piedras y los discos de carburo en la preparación de las unidades muestrales para la colocación del acrílico termopolimerizable de rebase.

- Piedras rosadas de laboratorio en forma cilíndrica que se utilizaron para eliminar los excedentes de las unidades muestrales. Mounted stones, marca Rodas. Made in México.
- Discos de carburo de 3 mm de grosor para cortar las unidades muestrales en dos partes, exactamente a la mitad para colocar la porción del acrílico termopolimerizable para el rebase. Separating disks, regular double cuttin, 7/8" X 0.23 – 22.2 mm. X 0.6 mm.. Dentorium, New York, NY 10010, Item#223, made in USA.
- Vernier electrónico. Electronic Digital Calper Max-Cal Fowler & NSK Made in USA.

6.7 MANEJO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

De acuerdo a los criterios de exclusión y de inclusión se utilizaron para este estudio 120 unidades muestrales de acrílico termopolimerizable de las marcas Nic-Tone, Veracryl y Lucitone. Cada una de las muestras con forma cilíndrica con las siguientes medidas, de acuerdo a un patrón de acero:

A = 12.7 mm minimum
B = 75.0 más menos 1.0 mm
D1 = 3 mm más menos 0.25 mm
D2 = 8.0 más menos 0.25 mm
R = 6.35 mm
Punto de Tensión
a) base de la dentadura
b) rebase



Se formaron cuatro grupos experimentales de 30 unidades muestrales cada uno: el Grupo Experimental A, acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Nic-Tone, el Grupo Experimental B, acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Veracryl y el Grupo Experimental C, acrílico termopolimerizable Nic-Tone con rebase de acrílico termopolimerizable Lucitone, y el Grupo control con acrílico termopolimerizable Nic-Tone. Cada uno de los grupos fue constituido por 30 unidades con dos tipos de acrílicos termopolimerizables. El número de unidades por combinación de acrílico termopolimerizable fue de 30 hasta sumar un total de 120 unidades entre las tres diferentes combinaciones. El proceso de tensión se realizó con una máquina Universal de pruebas INSTRON

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES

Grupo Experimental	Nic-Tone con rebase Tone	con Nic-Tone con rebase Lucitone	Nic-Tone con rebase Veracryl	Nic-Tone Grupo Control
Grupo A Tensión	30			
Grupo B Tensión		30		
Grupo C Tensión			30	
Grupo D Tensión				30
Total unidades	30	30	30	30

Tabla1. Conformación de los grupos experimentales A, B, C y D número de unidades para cada proceso.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

6.8 MÉTODO.

Elaboración del patrón de acero:

Se procedió a realizar en un taller de torno un prototipo en acero siguiendo los lineamientos específicos en los estándares de la Asociación Dental de Americana en su especificación N°15 para dientes de resinas sintéticas (Revised American National Standard/American Dental Association Specification N°15 for Synthetic Resin teeth Chicago; Council on Dental Materials and Device 1995).

Una vez que se obtuvo el prototipo, se utiliza como positivo para obtener el duplicado en acrílico termopolimerizable de la marca Nic-Tone, de la siguiente manera:

Se preparó el yeso Velmix como lo especifica el fabricante y se vertió a la base de la mufla hasta llegar a su límite, se dejan pasar tres minutos aproximadamente para dejar fraguar el yeso y que de esta manera se pueda introducir el prototipo en acero en forma horizontal, quedando la mitad del mismo por fuera de la superficie, se espera a que termine el proceso de fraguado. Una vez transcurrido el tiempo necesario se procede a aplicar separador de yeso en toda la superficie incluyendo al prototipo, se coloca la contramufla y se vierte yeso Velmix hasta el llenado de la mufla colocando al final la tapa correspondiente, se deja que se lleve el proceso de fraguado.

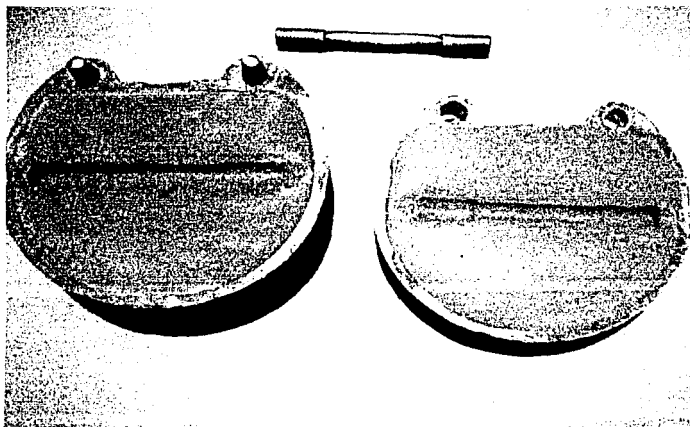


Fig. 1 Prototipo de acero en la mufla

Se separa la contramuffa y se quita el prototipo de acero y de esta manera se obtiene el negativo. Se aplica en toda la superficie del yeso separador dejándolo secar por media hora.

Se prepara acrílico termopolimerizable Nic-Tone como lo especifica el fabricante y se procede a llenar el negativo para después prensarlo y llevarlo a la olla con agua que se encuentra en la estufa de gas. El tiempo que se deja en la olla es de una hora.

Una vez hecho esto se deja enfriar el agua y se retira la mufla. Se separa la contramuffa y de esta manera se obtiene el prototipo de acrílico termopolimerizable.

Se procede a limpiar y ajustar la unidad muestral que se obtuvo en acrílico termopolimerizable con ayuda de piedras rosadas, discos de carburo y lija de agua hasta que se obtienen las medidas antes especificadas. Una vez

TRABAJO DE GRADUACIÓN
TESIS NIC
NIC

realizado esto, se corta la unidad exactamente a la mitad con un disco de carburo de 3 mm de ancho para empezar a realizar el rebase con las diferentes marcas de acrílico termopolimerizable. Esto se hizo de la siguiente manera: Se coloca la unidad ya seccionada en el negativo de la mufla y en el espacio que queda en el centro se prensa la porción de acrílico termopolimerizable correspondiente a cada uno de los rebases, realizando el procedimiento de cocido como se mencionó anteriormente y de esta forma obtener 30 rebases de cada una de las marcas a investigar. Terminado este proceso se saca de la mufla y se quitan excedentes con ayuda de las piedras rosadas y lija de agua.

Las unidades se almacenan a una humedad absoluta de 100% durante 3 meses. Pasado este tiempo se someten a una carga tangencial en la máquina de prueba universal Instron, registrando dicha máquina el momento en que se separa la base de acrílico termopolimerizable Nic-Tone en la área del rebase correspondiente. Con estas condiciones de prueba: se aplicó una velocidad de 0.2 mm./min., con una temperatura ambiente de $18^{\circ}\text{C} + - 1^{\circ}\text{C}$, una humedad relativa de $65\% + -5\%$. La fuerza de carga se lee de la gráfica que proporciona la máquina. En la zona del desprendimiento o la fractura se realizó la medición del grosor con un Vernier electrónico, no desechándose las unidades muestrales porque ninguna se fracturó fuera del área del rebase. Con las cifras se obtuvo la resistencia a la tensión mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia a la tensión} = \frac{\text{Fuerza máxima}}{\text{Área inicial}}$$

$$\text{Area inicial} = \frac{\pi}{4} (D^2)$$

$$A = \frac{3.1416}{4} (D^2)$$

$$A = 0.7854(D^2) \text{ mm}^2$$

$$A = (?)$$

$$F = d^2 = \text{Kg}$$

$$RT = \frac{F}{A} = \frac{R \text{ en Kg}}{?} = \frac{9.8 \text{ MPa}}{1 \text{ Kg/mm}^2} = ?$$

$$\text{Area inicial} = \frac{3.1416 \times 5.25 \text{ diametro}}{4}$$

$$RT = \frac{F = \text{Kg} \quad 151.41 \quad 14.83}{A = \text{cm}^2}$$

$$250 \text{ mm} = 500 \text{ Kg}$$

$$4 \text{ mm} = X^2 \text{ Kg}$$

$$A = \frac{\pi}{4} (5.25 \text{ mm})^2 = 27.56$$

$$A = \frac{\pi}{4} 27.56 \text{ mm}^2 \quad \frac{3.1416}{4} = 0.7854$$

$$A = 0.7854 (27.56 \text{ mm}^2)$$

$$A = 21.54 \text{ mm}^2$$

$$F = 120 \text{ Kg}$$

$$RT = \frac{F}{A} = \frac{120 \text{ Kg}}{21.56}$$

$$RT = 5.57 \text{ Kg/mm}^2 = \frac{9.8 \text{ M.Pa.}}{1 \text{ Kg/mm}^2} = 54.5 \text{ M.Pa.}$$

Donde:

A= Area inicial

$\Pi = 3.1416$

D= Diámetro de la muestra en la zona de rebase

4= El radio dos veces (el diámetro al cuadrado = 4)

RT= Resistencia a la tensión

F= Fuerza que ejerció la máquina universal instron para provocar la separación de la unidad de muestra

A= Area (se obtiene del diámetro de la muestra al cuadrado entre el resultado de 3.1416 entre 4).

MÁQUINA UNIVERSAL DE PRUEBA INSTRON

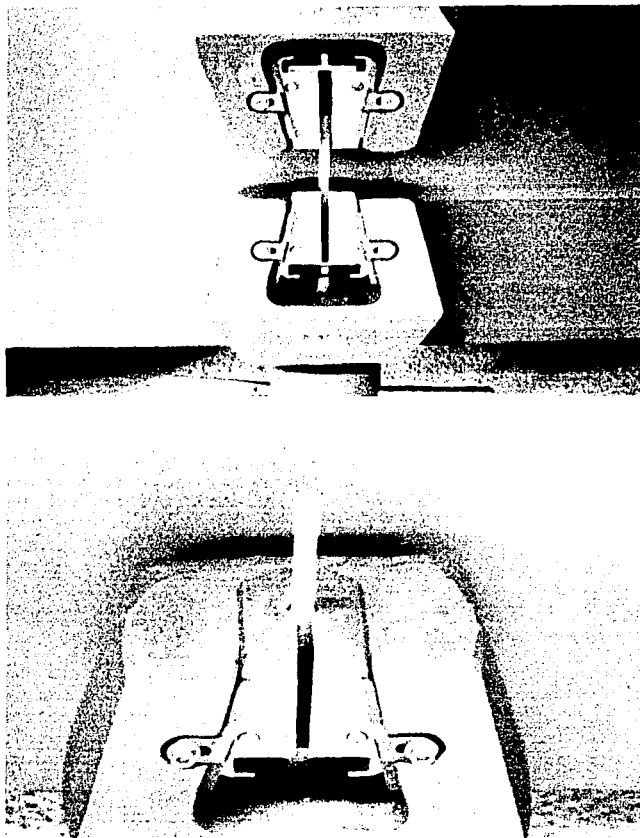


Fig. 2. Aplicación y dirección de la fuerza de tracción en la prueba de resistencia adhesiva tangencial sobre un cilindro de resina adherido a la placa metálica, que a su vez es soportada por un contenedor de acrílico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7. RESULTADOS

Los resultados obtenidos después de haber aplicado la tensión en cada grupo experimental, se resumen en la siguiente tabla:

MATERIALES	NIC-TONE		VERACRYL		LUCITONE	
PROM. MPa	14.29		19.76		23.08	
No. MUESTRA	Kg/cm2=RT	MPa	Kg/cm2=RT	MPa	Kg/cm2=RT	MPa
1	151.41	14.83	115.48	11.31	58.73	5.75
2	212.63	20.83	208.14	20.39	276.49	27.09
3	13.33	1.30	269.62	26.42	286.06	28.03
4	333.12	32.64	315.85	30.95	137.78	13.50
5	60.79	5.95	210.15	20.59	210.09	20.58
6	23.19	2.27	254.84	24.97	262.76	25.75
7	80.94	7.93	271.24	26.58	237.20	23.24
8	113.55	11.12	49.35	4.83	186.01	18.22
9	153.89	15.08	114.67	11.23	280.07	27.44
10	76.65	7.51	198.49	19.45	207.50	20.33
11	95.76	9.38	81.86	8.02	186.72	18.29
12	130.31	12.77	263.70	25.74	235.72	23.10
13	188.35	18.45	222.60	21.81	249.28	24.43
14	244.87	23.99	85.86	8.41	169.43	16.60
15	6.15	0.60	62.97	6.17	31.91	3.13
16	123.71	12.12	87.06	8.53	280.21	27.46
17	141.88	13.90	175.97	17.24	152.18	14.91
18	44.98	4.40	307.78	30.16	217.16	21.28
19	175.38	17.18	194.36	19.04	330.25	32.36
20	238.53	23.37	16.24	1.59	237.78	23.30
21	49.14	4.81	384.76	37.70	303.22	29.71
22	336.25	32.95	258.06	25.29	349.00	34.20
23	112.99	11.07	256.84	25.17	299.21	29.32
24	173.85	17.03	257.11	25.19	277.24	27.16
25	169.49	16.61	261.98	25.67	223.42	21.89
26	268.90	26.35	253.88	24.88	285.61	27.99
27	196.41	19.24	157.69	15.45	188.91	18.51
28	110.19	10.79	314.17	30.78	331.83	32.51
29	202.02	19.79	000	000	313.43	30.71
30	149.04	14.60	199.77	19.57	261.79	25.65

Tabla No. 2. Resultados de los tres grupos experimentales, número de muestra y el valor de MPa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos de cada una de las unidades muestrales se procesaron en el paquete estadístico de prueba ANOVA, obteniéndose lo siguiente:

Como resultado del análisis de varianza de una vía (ANOVA) que se efectuó a fin de contrastar los tres tratamientos: Lucitone, Nic-Tone y Veracryl, en cuanto a la resistencia a la tensión (RT), se tiene lo siguiente: tanto la prueba de normalidad, como de homogeneidad de varianzas resultaron no significativas, por lo que con esto se cumplen los dos supuestos que como requisito previo se establece para la aplicación del ANOVA, la primera garantiza que las poblaciones en donde se seleccionaron los elementos de las muestras siguen una distribución similar o aproximada a la normal (Campana de Gauss); la no significancia de la segunda prueba, es decir, la igualdad de varianzas, garantiza que los tres grupos son comparables en sus mediciones y que difieren es en la variable independiente (resistencia a la tensión RT), cumplidos estos dos supuestos se procedió a realizar el ANOVA.

La prueba de la hipótesis se planteó de la siguiente manera:

H_0 : Resist. Promedio Resist. Promedio Resist promedio
a la tensión con = a la tensión con = a la tensión con
Lucitone Nic-Tone Veracryl

H_a : Por lo menos alguna resistencia promedio a la tensión con uno de los tratamientos es diferente a la resistencia promedio de algún otro.

La regla de decisión que se estableció previamente es que se rechaza H_0 si el valor p o significancia de la prueba es menor que 0.05, si ocurre lo contrario no se rechaza, y entonces se afirma que cualquier diferencia observada en los promedios de los tratamientos se debe al azar y no a una diferencia real.

Tabla No. 3 Medidas descriptivas para cada tratamiento

Tratamiento	Media de RT	D Estandard
Lucitone	23.081	7.335
Nic-Tone	14.295	8.412
Veracryl	19.104	9.584

La potencia de la prueba es la capacidad de detectar diferencias en los parámetros de las poblaciones cuando ésta existe, una potencia de 0.934 nos indica que un 93.4% de esta capacidad es aceptable, por lo que podemos tener gran confiabilidad en los resultados del ANOVA.

Tabla No. 4 ANOVA

Fuente de variación	DF	SS	MS	F	P
Entre los tratamientos	2	1161.26	580.629	8.5	<0.001
Residual	87	6276.28	72.41		
Total	89	7437.54			

DF = Grados de libertad

SS = Suma de cuadrados

MS = Cuadrados medios

F = Estadístico de prueba

P = Significancia de la prueba

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Como $p < 0.001$ es menor que el valor de 0.005 se rechaza H_0 y se acepta H_a , existen diferencias significativas entre los valores promedio de RT entre dos de los tratamientos por lo menos, es decir, esas diferencias no se pueden deber al azar, todo esto con un nivel de confianza del 95%.

Cuando el ANOVA resulta significativo como en este caso el paso siguiente es contrastar o comparar los tratamientos por parejas, para esto se utilizó el método de Tukey.

	Nic-Tone	Veracryl	Lucitone
Resistencia promedio de la tensión	14.295	19.104	23.081
Diferencia por parejas	4.809	3.977	
	8.786		

Gráfica 1. Diferencias de RT medias.

El estadístico de prueba para cada contraste es q , en este caso no se registran los valores de significancia p , solo se menciona si resultaron significativas las diferencias o no, en este caso solo el contraste de mayor diferencia es Lucitone contra Nicitone.

La conclusión parecería contradictoria porque el tratamiento con Veracryl no resultó diferente a ninguno de los otros dos, es decir, si tuviéramos que optar por algún tratamiento entre Nic-Tone y Lucitone no habría la menor duda en que Lucitone resultaría mas eficaz en cuanto a RT, pero si la opción incluye Veracryl entonces habría que sopesar otras ventajas o desventajas con relación a otras

propiedades o características del tratamiento, no obstante Veracryl presenta una desviación estandar mayor (9.584), lo que quiere decir que contiene mediciones extremas o mas heterogéneas, por lo que no se sabe con certeza su respuesta, se estaría en una situación en donde no se puede garantizar una buena RT.

En este caso la hipótesis de trabajo no se cumple porque Nic-Tone no resultó con una mayor media RT.

Los resultados obtenidos después de haber aplicado la tensión en cada grupo experimental, incluyéndose el grupo control, se resumen en la siguiente tabla:

MATERIALES	NIC-TONE		VERACRYL		LUCITONE		CONTROL	
PROM. MPa	14.29		19.76		23.08		25.51	
No. MUESTRA	Kg/cm2=RT	MPa	Kg/cm2=RT	MPa	Kg/cm2=RT	MPa	Kg/cm2=RT	MPa
1	151.41	14.83	115.48	11.31	58.73	5.75	276.61	5.75
2	212.63	20.83	208.14	20.39	276.49	27.09	402.94	39.48
3	13.33	1.30	269.62	26.42	286.06	28.03	181.51	17.78
4	333.12	32.64	315.85	30.95	137.78	13.50	166.82	16.34
5	60.79	5.95	210.15	20.59	210.09	20.58	376.76	36.62
6	23.19	2.27	254.84	24.97	262.76	25.75	236.22	23.41
7	80.94	7.93	271.24	26.58	237.20	23.24	230.25	22.56
8	113.55	11.12	49.35	4.83	186.01	18.22	309.41	30.32
9	153.89	15.08	114.67	11.23	280.07	27.44	246.43	25.91
10	76.65	7.51	198.49	19.45	207.50	20.33	331.83	32.51
11	95.76	9.38	81.86	8.02	186.72	18.29	209.12	20.49
12	130.31	12.77	263.70	25.74	235.72	23.10	270.78	26.43
13	188.35	18.45	222.60	21.81	249.28	24.43	222.43	21.79
14	244.87	23.99	85.86	8.41	169.43	16.60	275.90	27.03
15	6.15	0.60	62.97	6.17	31.91	3.13	151.13	14.81
16	123.71	12.12	87.06	8.53	280.21	27.46	225.28	22.07
17	141.88	13.90	175.97	17.24	152.18	14.91	178.07	17.45
18	44.98	4.40	307.78	30.16	217.16	21.28	216.53	21.22
19	175.38	17.18	194.36	19.04	330.25	32.36	268.14	26.27
20	238.53	23.37	16.24	1.59	237.78	23.30	307.03	30.08
21	49.14	4.81	384.76	37.70	303.22	29.71	343.33	38.47
22	336.25	32.95	258.06	25.29	349.00	34.20	226.36	21.79
23	112.99	11.07	256.84	25.17	299.21	29.32	295.27	28.93
24	173.85	17.03	257.11	25.19	277.24	27.16	300.85	29.48
25	169.49	16.61	261.98	25.67	223.42	21.89	218.32	21.39
26	268.90	26.35	253.88	24.88	285.61	27.99	211.56	20.73
27	196.41	19.24	157.69	15.45	188.91	18.51	274.68	26.91
28	110.19	10.79	314.17	30.78	331.83	32.51	279.49	27.39
29	202.02	19.79	000	000	313.43	30.71	222.42	21.79
30	149.04	14.60	199.77	19.57	261.79	25.65	300.89	29.48

Tabla No. 5. Resultados de los cuatro grupos experimentales, número de muestra y el valor de MPa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Posterior a los resultados de los tratamientos con Lucitone, Nic-Tone y Veracryl, se procedió a aumentar el tamaño de la muestra, utilizando el acrílico termopolimerizable Nic-Tone que fue el material base para medir la resistencia a

la tensión, conformándose otro grupo experimental como testigo y que recibió el mismo tratamiento.

Los datos obtenidos de cada una de las unidades muestrales también se procesaron en el paquete estadístico de prueba ANOVA, obteniéndose lo siguiente:

Como resultado del análisis de varianza de una vía (ANOVA) que se efectuó a fin de contrastar los cuatro tratamientos: Lucitone, Nic-Tone, Veracryl y Nic-Tone, en cuanto a la resistencia a la tensión (RT), se tiene lo siguiente: tanto la prueba de normalidad, como de homogeneidad de varianzas resultaron no significativas, por lo que con esto se cumplen los dos supuestos que como requisito previo se establece para la aplicación del ANOVA, la no significancia en la igualdad de varianzas garantiza que los cuatro grupos son comparables en sus mediciones y que difieren es en la variable independiente (resistencia a la tensión RT), cumplido este supuesto se procedió a realizar el ANOVA.

La prueba de la hipótesis se planteó de la siguiente manera:

Ho: Resist. Promedio a la tensión con Lucitone = Resist. Promedio a la tensión con Nic-Tone = Resist. Promedio a la tensión con Veracryl = Resist. Promedio a la tensión con Nic-Tone (Control)

Ha: Por lo menos alguna resistencia promedio a la tensión con uno de los tratamientos es diferente a la resistencia promedio de algún otro.

La regla de decisión que se estableció previamente es que se rechaza H_0 si el valor p o significancia de la prueba es menor que 0.05, si ocurre lo contrario no se rechaza, y entonces se afirma que cualquier diferencia observada en los promedios de los tratamientos se debe al azar y no a una diferencia real.

Tabla No. 6 Medidas descriptivas para cada tratamiento

Tratamiento	Media de RT	D Estandard
Lucitone	23.081	7.335
Nic-Tone	14.295	8.412
Veracryl	19.104	9.584
Grupo control	25.51	5.679

Tabla No. 7 ANOVA

Fuente de variación	DF	SS	MS	F	P
Entre los tratamientos	3	1161.26	665.802	10.709	<0.001
Residual	116	7211.735	62.170		
Total	119	9209.142			

DF = Grados de libertad

SS = Suma de cuadrados

MS = Cuadrados medios

F = Estadístico de prueba

P = Significancia de la prueba

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Como nuevamente $p < 0.001$ es menor que el valor de 0.005 se rechaza H_0 y se acepta H_a , existen diferencias significativas entre

los valores promedio de RT entre dos de los tratamientos por lo menos, es decir, esas diferencias no se pueden deber al azar, todo esto con un nivel de confianza del 95%.

Cuando el ANOVA no resulta significativo como en este caso el paso siguiente es contrastar o comparar los tratamientos por parejas, para esto se utilizó el método de Tukey.

	Nic-Tone	Veracryl	Lucitone
Resistencia promedio de la tensión	14.295	19.104	23.081
Diferencia por parejas	4.810	3.977	
	8.786		
Grupo control			25.512

Gráfica 2. Diferencias de RT medias.

El estadístico de prueba para cada contraste es q, en este caso no se registran los valores de significancia p, solo se menciona si resultaron significativas las diferencias o no, en este caso solo el contraste de mayor diferencia es Lucitone contra Nictone, sin embargo al aplicarse la resistencia a la tensión del grupo control, la diferencia entre Lucitone contra el Grupo control no es significativa.

La conclusión parecería contradictoria porque el tratamiento con Veracryl no resultó diferente a ninguno de los otros dos, es decir, si tuviéramos que optar por algún tratamiento entre Nic-Tone y Lucitone no habría la menor duda en que Lucitone resultaría mas eficaz en cuanto a RT, pero si la opción incluye Veracryl entonces habría que sopesar otras ventajas o desventajas con relación a otras

propiedades o características del tratamiento, no obstante Veracryl presenta una desviación estandar mayor (9.584), lo que quiere decir que contiene mediciones extremas o mas heterogéneas, por lo que no se sabe con certeza su respuesta, se estaría en una situación en donde no se puede garantizar una buena RT. Estos son los resultados que inicialmente se habían planteado, sin embargo al analizar los resultados del grupo control se demuestra que el acrílico termopolimerizable Nic-Tone posee buena resistencia a la tensión sin haber diferencias significativas cuando se realiza la técnica de rebase con Lucitone.

8. DISCUSION

El propósito de este estudio fue valorar la resistencia a la adhesión entre tres acrílicos termopolimerizable de uso común en la actualidad, como son: Nic-Tone, Veracryl y Lucitone, en la restauración de dentaduras completas con la técnica de rebase.

A pesar de que ésta técnica cuente con fuertes críticas, su utilización es frecuente por el odontólogo general, por lo que se pretende aportar conocimientos sobre cual es el material más confiable.

Si bien es cierto que no solo el material es importante, ninguna técnica tiene valor, si no se sigue un plan cuidadoso en los procedimientos técnicos que se realicen con habilidad y preocupación. Levine B (21)

En este sentido, Diehl RL (15) enfatiza que la aceptación del paciente hacia su dentadura completa, incluyendo distintos factores sociales e interpersonales, tienen mas peso en los resultados de tratamientos previos y después de la colocación.

Sin embargo el empleo de cualquier material debe estar siempre sujeto a una minuciosa selección generada por resultados previos, a la calidad de los trabajos obtenidos y a la satisfacción de los pacientes.

Aunado a la experiencia, los estudios de experimentación sobre los materiales dentales son de vital importancia para su selección. Estos estudios destacan sus propiedades, que la mayoría de las veces son individuales, es decir, que solo se estudia o experimenta con una propiedad física que en el momento es preponderante. Corresponde al profesional buscar un equilibrio en su selección, y no solo basarse en las cualidades que describen los fabricantes.

La propiedad más importante y fundamental en cualquier técnica de rehabilitación, principalmente en la de rebase, es la adhesión. Este fenómeno es el principio de cualquier material de restauración, y si en este momento existiera uno con adhesión óptima, sustituiría a los que actualmente se encuentran en el mercado.

En este estudio, cuando se sometieron los ciento veinte unidades muestrales experimentales a la aplicación y dirección de fuerza de tracción en la prueba de resistencia adhesiva tangencial en la máquina universal Instron, se observó que si existen diferencias significativas entre los valores promedio de RT, siendo el acrílico termopolimerizable Lucitone (23.081 MPa) el de mejores resultados, y siendo la mayor diferencia de Lucitone contra Nic-Tone (14.295 MPa). Así mismo, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre Lucitone (23.08 MPa) y el grupo control (25.51 MPa).

Como se mencionó anteriormente, son pocos los estudios experimentales específicos de adhesión en el rebase de una dentadura completa que se han realizado, sin embargo, Ciucci AL y Col. (52) cuando evaluó la fuerza de enlace entre una resina acrílica curada por calor obtuvo: mas ajuste, mas estabilidad, mas fuerza de enlace, adhesión y cohesión alcanzadas por Lucitone.

Este mismo investigador en 1998 al demostrar la absorción de agua del acrílico termopolimerizable de rebase, obtuvo que la marca Lucitone fue la que sufrió mayor cambio volumétrico, sin embargo fue la que tuvo mas fuerza de enlace, siendo una característica física de importancia. (53)

Sin embargo Takahashi Y y Col. (2) al estudiar el límite proporcional de la resistencia a la deformación plástica (fuerza flexural) de cuatro materiales para rebase, concluyó que lo más importante no era el material, sino el espesor proporcional de éste. Es decir, que la resistencia de la base de la dentadura

completa disminuyó o aumentó en función del espesor del rebase; a más espesor, mayor resistencia.

Finalmente es necesario destacar que los resultados de este estudio coinciden con las investigaciones de otros autores, en lo que se refiere a las marcas utilizadas en los experimentos, siendo Lucitone, la que en la actualidad, presenta la mejor adhesión.

9. CONCLUSIONES

1. Al realizarse la igualdad de varianzas a los cuatro grupos de unidades muestrales, la variable independiente resistencia a la tensión resultó con valores diferentes entre sí.
2. Con un nivel de confianza del 95%, se rechaza H_0 y se acepta H_a por existir una diferencia significativa entre los valores medios de resistencia a la tensión. Tabla No. 3.
3. Por el método Tukey el contraste de mayor diferencia es Lucitone contra Nic-Tone. Gráfica No. 1.
4. El acrílico termopolimerizable Lucitone resulta más eficaz en cuanto a la resistencia a la tensión de acuerdo a los resultados obtenidos, sin embargo al compararse con el grupo control no existe diferencia significativa. Tabla No. 5.
5. De acuerdo a los resultados de las pruebas de rebase con los acrílicos termocurables Nic-Tone, Veracryl y Lucitone, tomando como material base el Nic-Tone (Tabla No. 2), se encontró que éste resultó con menos resistencia a las fuerzas de tensión realizadas en el aparato Instron en el primer grupo experimental.
6. El segundo grupo en el cual se utilizó para el rebase el acrílico Veracryl, obtuvo una mayor resistencia a las fuerzas de tensión en comparación con el acrílico Nic-Tone. Sin embargo si la opción fuera este material, habría que tener en cuenta que por los valores extremos obtenidos durante las pruebas, su utilización no sería confiable.

7. En el tercer grupo del acrílico Lucitone se encontró una mayor resistencia a las fuerzas de tensión en comparación a los otros dos acrílicos. Por lo que éste material nos da una mayor adhesión lo que garantiza su calidad para emplearse en la técnica de rebase.

10. PROPUESTA DE INVESTIGACION A FUTURO

Para la realización de estos trabajos fue necesario revisar una gran cantidad de publicaciones relacionadas con la técnica de rebase, en la cual para obtener éxito es necesario que el material que se utilice cuente con una buena resistencia a la adhesión.

Como se mencionó, no existen muchos estudios que demuestren cual es el acrílico termopolimerizable de elección para el rebase de una dentadura completa. Por lo que es necesario disponer de pruebas experimentales confiables que demuestren la verdadera adhesión de un material.

El progreso de las investigaciones en este campo sería de gran utilidad para los protesistas, porque se simplificaría la técnica durante el proceso de reparación, debido a la calidad probada del material de restauración.

11. REFERENCIAS

1. Jagger DC, Harrison A, Al-Marzoug K. Effect of the addition of poly(methyl-methacrylate) beads on some properties of acrylic resin. J Prosthet Dent 2000; 13(5): 378-382.
2. Takahashi Y, Kawaguchi M, Chai J. Flexural strength at the proportional limit of a denture base material relined with four different denture relining materials. J Prosthodont 1997, Volume 10: 508-512.
3. Zarrod GA, Bolender CL, Hickey JC, Carlsson GL. Boucher's prosthodontic treatment for the edentulous patient. 1990, edición 10. St Louis: Mosby. 577-586.
4. Ogle R, Sorensen S, Lewis EA. New visible light-cured resin system applied to orthodontics and prosthodontics. J Prosthet Dent 1986; 56: 497-506.
5. Arima T, Murata H, Hamada T. Properties of high crosslinked autopolymerizing relining acrylic resin. J Prosthet Dent 1995; 73: 55-59.
6. Latta M, Tateosian LH. Comparison of two light-cured relining systems. J Prosthet Dent 1989; 1: 116-120.
7. Smith FT, Powers JM. In vitro properties of light-polymerized relining materials. J Prosthet Dent 1999; 1(4): 445-448.
8. Arima T, Murata H, Hamada T. Analysis of composition and structure of hard autopolymerizing relining resins, 1996 J. Oral Rehabil; 23(5) 346-352.

9. Buudai S, Ohtani T, Maeda Y, Ishii K, Nokubi T. Hardness of denture relined materials polymerized with different techniques. *J Prosthet Dent* 1995; 35: 39-34.
10. Hirabayashi S, Nasu I, Harashima I, Hirasawwa T. 1984 Studies on dental methacrylic resins. *J Prosthet Dent* 1984; 3: 338-349.
11. Takahashi Y, Chai J, Kawaguchi M. Effect of water sorption on the resistance to plastic deformation of a denture base material relined with four different denture relined materials. *J Prosthet Dent* 1998; 14(1): 49-54.
12. Smith F. In-vitro properties of light-polymerized relined materials. *Int. J Prosthet Dent* 1991; 4: 445-448.
13. Takahashi Y, Kawaguchi M, Miyazaki K, Habu T. Mechanical properties of relined denture base. Part.1 Effect of type of relined materials. *J Prosthet Dent* 1995 ; 39: 156.
14. Zuccari AG, Zuccari A. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on patient satisfaction. *J Prosthet Dent* 1996 ; 76(4) : 403-413.
15. Diehl RL, Foester U, Sposetti VJ, Dolan TA. Factors associated with successful denture therapy. *J Prosthet Dent* 1996 ; 5(2) : 84-90.
16. Swords RL, Latta Jr. GH, Wicks RA, Huget EF. Periodic evaluation of the occlusal vertical dimension of maxillary dentures from the wax trial denture through 48 hours after polymerization. *J Prosthet Dent* 2000 ; 9 : 189-194.

17. Edmond H, Pow H, Chow TW, Robert K, Klark F. Linear dimensional change of heat-cured acrylic resin complete dentures after reline and rebase. *J Prosthet Dent* 1998 ; 80: 238-245.
18. Chai J, Takahashi Y, Kawaguchi M. The flexural strengths of denture base acrylic resins after relining with a visible-light-activated material. *J Prosthet Dent* 1998 ; 11(2) : 121-124.
19. Nagai E, Otani K, Satoh Y, Satoh Y, Suzuki S. Repair of denture base resin using woven metal and glass fiber: effect of methylene chloride pretreatment. *J Prosthet Dent* 2001; 86(2): 143-148.
20. Ma T, Johnson GH, Gordon GE. Effects of chemical disinfectant on the surface characteristics and color of denture resins. *J Prosthet Dent* 1997; 77(2): 197-204.
21. Levin B. A reliable reline-rebase technique. *J Prosthet Dent* 1976; 36(2): 219-225.
22. Cheng YY, Chow TW. Fabrication of complete denture bases reinforced with polyethylene woven fabric. *J Prosthet Dent* 1999; 8: 268-272.
23. Foo SH, Lindquist TJ, Aquilini SA, Schneider RL, Williamson DL, Boyer DB. Effect of polyamid fiber reinforcement on the strength of the 3 denture base polymethyl methacrylate resins. *J Prosthet Dent* 2001; 10(3): 148-153.
24. Stipho HD, Talic YF. Repair of denture base resins with visible light-polymerized reline material: effect on tensile and shear band strengths. *J Prosthet Dent* 2001; 86(2): 143-148.

25. Yatabe M, Seki H, Shirasu N, Sone M. Effect of reducing agent on the oxygen-whibited layer of the cross-linked reline material. *J Oral Rehabil* 2001; 28(2): 180-185.
26. Hummel SK, Marker VA, Buschang P, De Vengencie J. A pilot study to evaluate different palate materials for maxillary complete dentures with xerostomic patients. *J Prosthet Dent* 1999; 8(1): 10-17.
27. Loh PL, Muñoz CA, Goodacre CJ, Andrés CJ, Moore BK. An evaluation of microwave-polymerized resin bases of removable partial dentures. *J Prosteth Dent* 1996; 5(4): 259-265.
28. Bouma LO, Mansueto MA, Koeppen RG. A non traditional technique for obtaining optimal esthetics for an immediate denture: A clinical report. *J Prosteth Dent* 2001; 10: 97-101.
29. Mac Cabe JF. *Materiales de aplicación dental*. Edit. Salvat, México, 1990, pag. 95-99.
30. Phillips RW. *La ciencia de los materiales dentales de Skinner*. Edit. Interamericana, México, D.F. 1986, pag. 65-85.
31. Taner B, Dogan A, Tincer T, Akinay Ae. A study of impact and tensile strength of acrylic resin filled with short ultra-high molecular weigth polyethylene fibers. *J Oral Sci* 1999; 41(1): 15-18.
32. Panagiotouni E, Pissiotis A, Kapari D, Kaloyannides A. Retentive ability for varius denture adhesive materials: a in vitro study. *J Prosteth Dent* 1995; 73(6): 578-585.

33. Huang CC, Lu YC. A complete denture rebasing method in two appointments (Article en chinese). *Changgeng Yi Xue Za Zhi* 1992; 15(3): 145-154.
34. Bunch J, Johnson GH, Brudvik JS. Evaluation of hard direct relined resins. *J Prosthet Dent* 1987; 57(4): 512-519.
35. Cicciu D. Acrylic resin-silicone elastomer interface with the polymeric interpretation technique (Article in italian). *Stomatol Mediterranea* 1990; 10(3): 179-183.
36. Sherman JR, Komorech J 2nd. Rebasing metal-base complete mandibular dentures. *J Prosthet Dent* 1985; 53(1): 130-132.
37. McCabe JF, Carrick TE, Kamohara H. Adhesive bond strength and compliance for denture soft lining materials. *Biomaterials* 2002; 23(5): 1347-1352.
38. Jagger RG, Al Athel MS, Jagger DC, Vowles RW. Some variables influencing the bond strength between PMMA and a silicone denture lining material. *J Prosthet Dent* 2002; 15(1): 55-58.
39. Syme VJ, Lamb DJ, Lopattananon N, Ellis B, Jones FR. The effect of power/liquid mixing ratio on the stiffness and impact strength of autopolymerising dental acrylic resins. *J Prosthet Restor Dent* 2001; 9(2): 87-91.
40. Ellakwa AE, Shortall AC, Shehata MK, Marquis PM. The influence of fibre placement and position on the efficiency of reinforcement of fibre reinforced composite bridgework. *J Oral Rehabil* 2001; 28(8): 785-791.

41. Stipho HD, Talic YF. Repair of denture base resins with visible lighth-polymerized reline material: effect on tensile and shear bond strengths. J Prosteth Dent 2001; 86(2): 143-148.
42. Keyf F, Uzun G. The effect of glass fibre-reinforcement on the transverse strength, deflection and modulus of elasticity of repair acrylic resins. J Prosteth Dent 2000; 50(2): 93-97.
43. Jagger DC, Harrison A. The effect of chopped poly(methyl-methacrylate) fibers on some properties of acrylic resin denture base material. J Prosteth Dent 1999; 12(6): 542-546.
44. Hekimoglu C, Anil N. The effect of accelerated ageing on the machanical properties of soft denture lining materials. J Oral Rehabil 1999; 26(9): 745-748.
45. Marei MK. Reinforcement of denture base resin with glass fillers. J Prosteth Dent 1990; 8(1): 18-26.
46. O'Brien WJ, Gunnar R. Materiales dentales y su elección. Edit. Panamericana 1989, México, pag. 11-27.
47. Roulet JF, Degrange M. Edit. Quintessence Publishing Co. Inc. 1997. Chicago. Pag. 29-35.
48. Takahashi Y, Kawaguchi M, Chai J. Flexural strength at the proportional limit of denture base material relined with four different denture reline materials. J Prosteth Dent 1997; 10(6): 508-512.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

49. Matsumura H, Tanoue N, Kawasaki K, Astuta M. Clinical evaluation of a chemical cured hard denture relining material. *J Oral Rehabil* 2001; 28(7): 640-644.
50. Pow EH, Chow TW, Clark RK. Linear demensional change of heat-cured acrylic resin complete dentures after reline and rebase. *J Prosteth* 1998; 10(2): 238-245.
51. Garret NR, Kapur KK, Perez P. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on patient satisfaction. *J Prosteth Dent* 1996; 76(4): 403-413.
52. Ciucci AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Alfonso Mc. Water sorption, solubility, and bond strength of two autopolymerizing acrylic resins on heat-polymerizing acrylic resin. *J. Ptosteth Dent* 1998; 80(4): 434-438.
53. Ciucci AL, Rached RN, Giampaolo ET, Vergani CE. Tensile bond strenngths of hard chairside reline resins as influenced by water storage. *J Oral Rehabil* 1999; 26(8): 631- 634.

12. CURRICULUM VITAE

1. Datos personales:

- Nombre: José Faustino Rodríguez Tejeda
- Lugar y fecha de nacimiento: Veracruz, Ver. 15/02/54
- Nombre de los Padres: José Ángel M. Rodríguez García
Hilaria Tejeda de Rodríguez
- Domicilio: Circuito de la Águilas # 55 Col. Fuentes de las Ánimas

II. Estudios Profesionales y de Posgrado:

- Licenciatura: Cirujano Dentista, Facultad de Odontología "Moisés Quiroga", Universidad Veracruzana, Veracruz, Ver. 1974-1978.
- Maestría en Odontología (Prótesis Bucal), División de Estudios de Posgrado, Fac. de Odontología UNAM.

III. Experiencia Docente y Profesional:

- Catedrático de la Fac. de Odontología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 1980- 1982 y 1996 a la fecha.
- Consulta privada de 1979-1982 y de 1985 a la fecha.