

EXACTITUD DE LOS INDICES DE TRANSFERENCIA PARA SOLDADURA USANDO TRES DIFERENTES TIPOS DE ACRILICOS*

JUAN CARLOS RUIZ LONDOÑO**

PALABRAS CLAVES: *Troquel, Indices, Acrílico*

RESUMEN

Los pasos para la confección de una prótesis parcial fija son numerosos y si a éstos les adicionamos estos pasos necesarios para la realización de una soldadura metálica, nos estaríamos alejando cada vez más del patrón original que inicialmente son las preparaciones dentarias.

Los primeros estudios fueron realizados bajo parámetros poco científicos y su evaluación se hizo según los logros clínicos obtenidos (Meyer 1959). Muchos otros reportes se basan en describir técnicas empleadas para la fabricación de índices de transferencia pero sin hacer estudios comparativos (Andersen 1958).

En la presente investigación se compararon tres tipos de materiales acrílicos cuyo principal componente es el polimetacrilato de metilo, utilizando el método comúnmente empleado para llaves de transferencia en boca (Polímero y monómero manipulado con un pincel).

Para la parte experimental se fabricó un troquel rectangular de acero. Cada par de cilindros se encontraba a una distancia de 0.5 mm, espacio utilizado para colocar los diferentes acrílicos. Los acrílicos utilizados fueron: Duralay y acrílico rosado.

Los cilindros se dividieron en 4 grupos con fines de manejo estadístico, siendo uno utilizado como grupo control y los otros tres como grupos experimentales. Las mediciones se realizaron a las 6, 24 y 48 horas.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que no existen diferencias estadísticamente

significativas entre los materiales e intervalos de tiempo usados para las mediciones; sin embargo, hubo diferencia con respecto a las mediciones iniciales por la contracción que sufrieron los materiales, obteniéndose más estabilidad con el acrílico rosado.

ABSTRACT

The steps in order to elaborate a fixed partial denture are numerous and if the necessary steps for the making of a solder joint are added there would be an increased distance from the dental preparation, which is the original pattern.

The first studies were done with unscientific parameters (Meyer, 1959). Many reports are based on the description of techniques employed in the fabrication of transference indices but without doing any comparative studies (Andersen, 1958).

In this study, comparisons were made between three different types of materials whose main component is methyl polymethacrylate utilizing the conventional method for transference keys in the oral cavity (polymer and monomer manipulated with a brush).

The experimental design included the fabrication of a stainless steel rectangular dice. Each pair of cylinders were at a distance of 0.5 mm., which was the space used for the placement of two different acrylics, which were Duralay (Kerr) and an autopolymerizing acrylic (New Stetic).

The sample consisted of three experimental and one control group and measurements were made at 6, 24 and 48 hours.

The results indicate that no statistical significant differences exist between the materials used and the time intervals between measurements. There was, however, a difference with respect to the initial measurements due to the contraction of the materials and as a result there was more stability with the autopolymerizing acrylic.

* Investigación para optar al título de especialista en prótesis periodontal en el Instituto de Ciencias de la Salud CES, 1993.

** Odontólogo CES, 1985

Asesor: Dr. Mauricio Naranjo P.

INTRODUCCION Y REVISION DE LA BIBLIOGRAFIA

Los pasos para la confección de una prótesis parcial fija son numerosos y si a éstos les adicionamos los pasos necesarios para la realización de una soldadura metálica, nos estaríamos alejando cada vez más del patrón original que inicialmente son las preparaciones dentarias.

Cuando necesitamos una estructura metálica de múltiples unidades adheridas y que en el laboratorio no pueden ser trabajadas como una sola unidad de 3,4 ó 5 pilares, tenemos que planear anticipadamente sitios para soldadura, o cuando se realiza el colado de un tramo largo para prótesis parcial fija y que por alguna razón no asienta bien en boca y que cumple con todos los requisitos de asentamiento y estabilidad en el modelo, podemos seccionarlo para hacer una verificación del asentamiento individual de cada unidad (Pameijer 1985). Si el asentamiento y estabilidad son correctos en boca, debemos transferir esta misma posición de cavidad oral al laboratorio para hacer la soldadura.

Los primeros estudios fueron realizados bajo parámetros poco científicos y su evaluación se hizo según los logros clínicos obtenidos (Meyer 1959). Muchos otros reportes se basan en describir técnicas empleadas para la fabricación de índices de transferencia pero sin hacer estudios comparativos (Andersen 1958).

Se empezaron a promover técnicas que emplean básicamente materiales rígidos para la fabricación de llaves o índices de transferencia, uno de ellos, y quizá el más empleado, es el yeso soluble para impresiones (Phillips 1982) siendo estas técnicas evaluadas sólo visualmente.

Más adelante otros estudios trataron de establecer cuál era el material más estable y que producía menor distorsión (Paterson 1972, Harpet 1979).

Harpet en 1979, utilizando varios materiales, encontró que la pasta zinquenólica es más estable que el yeso y el acrílico y que presenta menos distorsión en un período de 24 horas.

Moon 1985, por su parte, en otro estudio encuentra que el yeso es más seguro y estable.

En la presente investigación se compararon tres tipos de materiales acrílicos cuya composición principal es el

polimetacrilato de metilo, utilizando el método comúnmente empleado para llaves de transferencia en boca (Polímero y monómero manipulado con un pincel).

El objetivo de este estudio fue la evaluación de la estabilidad dimensional de tres acrílicos con similares características en su composición y manejo, uno de los cuales es de fabricación americana y los otros de fabricación Nacional.

La Hipótesis planteada es que los tres acrílicos deben comportarse en forma similar, ya que no hay evidencia científica que asegure que uno sea mejor que los otros.

MATERIALES Y METODOS

Con el fin de lograr un troquel que cumpliera con buenos requisitos para esta investigación, se fabricó una pieza metálica que ofreciera las condiciones similares a una estructura de prótesis parcial fija a la cual se le necesita hacer un presolder y que sus partes estuvieran completamente estables para tomar los índices de soldadura.

Se fabricó un troquel de Acero 1040 de forma rectangular con medidas de largo 45 cm., ancho 2 cm. y altura 2 cm., con 16 orificios de 1 cm. de diámetro y 1 cm. de profundidad en una de las caras de mayor longitud en los cuales se introdujeron 16 cilindros de bronce al aluminio de 99.8 mm de diámetro y 0.5 cms. de altura. (Figura 1).

Estos se distribuyeron en 8 pares y cada par de cilindros colocados en los orificios se calibraron a una distancia de 0.5 mm entre ellos, para realizar el índice de soldadura. (Figura 2).

Los cilindros de bronce ajustaban sin interferencia en el troquel de acero dejándolos entrar y salir libremente, proporcionándoles estabilidad una vez asentados completamente para facilitar la realización del índice de soldadura.

El troquel metálico de acero 1040 fue elaborado en una máquina fresadora Tree Mill modelo 325 CNC en el departamento de metalurgia de un taller industrial de la ciudad de Medellín, y los cilindros de bronce fueron elaborados en el mismo lugar con un torno Weipert semiautomático.

FIGURA 1
TROQUEL DE ACERO CON CILINDROS
EN POSICION

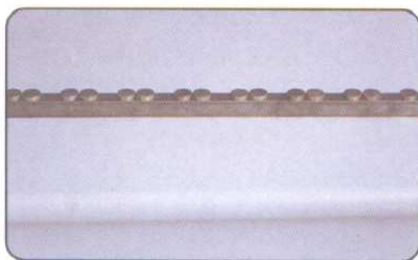
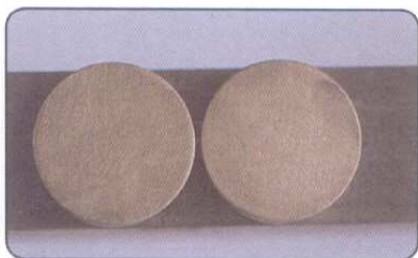


FIGURA 2
ESPACIO DE 0.5 mm
PARA EL INDICE DE ACRILICO



Las resinas acrílicas utilizadas fueron Duralay (*), Duracryl(**) y Acrílico rosado Quimident(***), compuestas principalmente por polimetacrilato de metilo y cuya presentación comercial es polímero y monómero en el cual se encuentra el activador para la reacción de autopolimerización.

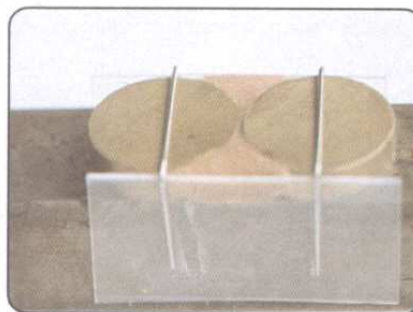
Los acrílicos fueron colocados en el espacio de 0.5 mm dejado entre cada par de cilindros de bronce para ser usados como índices de soldadura en esta investigación. Los acrílicos se usaron empleando el método tradicional para hacer un índice de soldadura en cavidad oral, que consiste en llevar la resina acrílica en un estado semilíquido al espacio deseado con un pincel de pelo de marta No. 1 el cual se humedece con monómero

* Reliance Dental M.F.G. Company
** New Stetic Dental
*** Premon Industrias Químicas

y se impregna con el polímero para formar una gota de acrílico semilíquida fácil de manipular en espacios reducidos o de mucha precisión.

La cantidad de resina acrílica se estandarizó mediante la utilización de una plantilla de acetato que encajonaba los cilindros de bronce dejando el mismo espacio libre entre cada uno de los 8 pares de cilindros y colocando la cantidad de acrílico necesaria para unir los cilindros sin sobrepasar su límite superior. (Figura 3).

FIGURA 3
INDICE CON MATRIZ DE ACETATO



Para hacer el análisis se dividió la parte experimental en cuatro grupos de ocho pares de cilindros en cada uno de ellos. El primer grupo fue el grupo control en el cual se realizaron medidas iniciales de referencia desde las superficies más prominentes de las circunferencias de los cilindros en sus longitudes más distantes y sin haber colocado ningún material de resina entre ellos para poder hacer la comparación posterior después de colocar los diferentes materiales.

Luego de colocar cada uno de los materiales para el índice se realizaron mediciones con unos intervalos de tiempo de 6, 24 y 48 horas, intervalos escogidos por ser representativos del tiempo que pasa desde la fabricación del índice en boca hasta la elaboración de la soldadura en el laboratorio. Estas mediciones se hicieron en el laboratorio de metrología de la Universidad EAFIT, con un microscopio de taller con indicación digital marca Leitz a una temperatura de 20+/- 1 grado centígrados. Esta temperatura es la indicada para el mantenimiento y buen funcionamiento de los equipos del laboratorio. Las mediciones fueron realizadas por el señor William Orozco, Jefe del Departamento de Metrología de la Universidad EAFIT.

La prueba estadística que se utilizó para este estudio fue la de análisis de varianza tradicional o paramétrica, para comparar las mediciones del grupo control con las mediciones hechas en los grupos experimentales, viendo así la variación de cada grupo y entre grupos.

El criterio de aceptación o rechazo de la hipótesis nula es el siguiente:

$P > 0.05$	La prueba no es significativa	(NS)
$0.01 < P < 0.05$	La prueba es significativa	(S)
$P < 0.01$	La prueba es altamente significativa	(AS)

Si la prueba es altamente significativa o significativa se entiende que las diferencias entre la hipótesis planteada y los resultados de la muestra ya no son explicados por el azar.

RESULTADOS

Al analizar en este estudio la diferencia entre las mediciones iniciales y las mediciones de los grupos experimentales en los diferentes períodos de tiempo de 6, 24 y 48 horas, se observó que entre los materiales no existía diferencia estadísticamente significativa ya que su nivel de significancia siempre fue mayor de 0.05 ($P > 0.05$) por lo tanto no se puede rechazar la hipótesis nula.

Para una interpretación de los resultados se analizaron los tres materiales en cada intervalo de tiempo, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

1. Tamaño de la muestra
2. Media
3. Moda
4. Desviación Estandar
5. Máximo (expansión)
6. Mínimo (contracción)
7. Rango

Todos los resultados se realizaron con un 95% de confiabilidad.

De acuerdo con el análisis de la varianza no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los tres materiales a las seis horas, siendo muy similares los resultados entre el Duracril y el Duralay. La desviación estandar entre los tres materiales fue muy parecida. La mayor contracción la sufrió el Duralay (56 micras) mientras la menor la obtuvo el A. Rosado (44

micras); hubo también una pequeña expansión siendo mayor la del Duracril (13 micras) y menor la del Duralay (1 micra). Ver Tabla 1.

TABLA 1

**ESTADÍSTICAS DE RESUMEN PARA
LOS CAMBIOS EN LAS LONGITUDES
DE LOS CILINDROS DE BRONCE
(EN MICRAS)**

* A LAS SEIS HORAS

Material:	Duracril	Duralay	Rosado
Muestra	8.	8.	8.
Media	-26.	-27.	-14.625
Mediana	-30.	-26.5	-16.5
Moda	-30.	-38.	-26.
Desviación Est.	17.77	18.88	18.81
Mínimo	-48.	-56.	-44.
Máximo	13.	1.	12.
Rango	61.	57.	56.

TABLA DE ANALISIS DE LA VARIANZA

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

vs Ha: Por lo menos uno de los cambios medios es diferente para un material.

Nivel de confianza = 95%

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	g.l.	Cuadrado Medio	F	Nivel de Significación
Entre materiales	75.61	2	378.04	1.105	.3497
Dentro de materiales	718.39	21	342.08		
Total (corregido)	794.00	23			

Puesto que el nivel de significación $0.3497 > 0.05$ no se puede rechazar Ho

En estas tablas están las siguientes abreviaturas:

Ho: Hipótesis nula
Ha: Hipótesis alternativa
g.: Grados de libertad
f: Frecuencia

Comparando los resultados a las veinticuatro horas de acuerdo con el análisis de la varianza, tampoco hay diferencias estadísticas, ya que el nivel de significancia

es mayor de 0.05. ($P > 0.05$). El comportamiento de los tres materiales fue similar siendo muy parecidos el Duralay y el Duracril. La máxima contracción fue para el Duracril (56 micras), mientras el A. Rosado se contrajo sólo 47 micras. También hubo una expansión siendo mayor la del A. Rosado (14 micras) y la menor la del Duracril (1 micra). Ver Tabla 2.

TABLA 2

**ESTADÍSTICAS DE RESUMEN PARA
LOS CAMBIOS EN LAS LONGITUDES
DE LOS CILINDROS DE BRONCE
(EN MICRAS)**

* A LAS VEINTICUATRO HORAS

Material:	Duracril	Duralay	Rosado
Muestra	8.	8.	8.
Media	-28.5	-26.625	-0.375
Mediana	-31.	-26.5	-13.
Moda	-33.	-41.	-25.
Desviación Est.	18.59	18.34	49.22
Mínimo	-56.	-53.	-47.
Máximo	10.	1.	114.
Rango	66.	54.	161.

TABLA DE ANALISIS DE LA VARIANZA

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

vs Ha: Por lo menos uno de los cambios medios es diferente para un material.

Nivel de confianza = 95%

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	g.l.	Cuadrado Medio	F	Nivel de Significación
Entre materiales	3956.25	2	1978.12	1.911	0.1727
Dentro de materiales	21733.75	21	1034.94		
Total (corregido)	25690.0	23			

Puesto que el nivel de significación 0.1727 > 0.05 no se puede rechazar Ho.

A las cuarenta y ocho horas tampoco encontramos diferencias significativas puesto que el nivel de significancia es mayor que 0.05 ($P > 0.05$). El comportamiento de los tres materiales fue muy similar teniendo una contracción mayor el Duracril (51 micras) mientras el de menos contracción fue el Duralay (41 micras) y la máxima expansión la sufrió el Duracril (13 micras)

mientras el Duralay sólo se expandió una micra. Ver Tabla 3.

TABLA 3

**ESTADÍSTICAS DE RESUMEN PARA
LOS CAMBIOS EN LAS LONGITUDES
DE LOS CILINDROS DE BRONCE
(EN MICRAS)**

* A LAS CUARENTA Y OCHO HORAS:

Material:	Duracril	Duralay	Rosado
Muestra	8.	8.	8.
Media	-26.88	-24.63	-15.625
Mediana	-29.	-27.	-13.5
Moda	-31.	-35.	-24.
Desviación Est.	18.31	15.51	19.55
Mínimo	-51.	-41.	-46.
Máximo	13.	1.	10.
Rango	64.	42.	56.

TABLA DE ANALISIS DE LA VARIANZA

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

vs Ha: Por lo menos uno de los cambios medios es diferente para un material.

Nivel de confianza = 95%

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	g.l.	Cuadrado Medio	F	Nivel de Significación
Entre materiales	567.0	2	283.50	0.888	0.4265
Dentro de materiales	6706.62	21	319.36		
Total (corregido)	7273.625	23			

Puesto que el nivel de significación 0.4265 > 0.05 no se puede rechazar Ho

Analizando así el comportamiento global de los tres materiales en los diferentes períodos de tiempo, tenemos que aceptar la hipótesis nula que nos dice de la igualdad de los tres materiales ya que en todos el nivel de significancia fue mayor de 0.05.

Podemos ver también que no hay mayor diferencia entre la desviación estandar al igual que entre la contracción y la expansión.

DISCUSION

Los resultados de este estudio demuestran, que cualquiera de las resinas acrílicas de autocurado para realizar índices de transferencia son confiables según como se hizo en este estudio, ya que no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre las medidas iniciales o de control y las medidas de los grupos experimentales en los diferentes períodos de tiempo.

Las condiciones ambientales en las cuales se emplean los polímeros influyen sobre su comportamiento dimensional, ya que éstos tienen la capacidad de incorporar agua a una temperatura de 37 grados centígrados (Guzman 1990). Para investigaciones futuras en este campo se debe utilizar un modelo experimental en el cual se puedan reproducir las condiciones características de cavidad oral, usando dientes naturales y estructuras metálicas coladas.

Comparando los resultados encontrados se observó que los tres materiales tuvieron la tendencia a sufrir una contracción progresiva en los períodos de tiempo analizados. Este comportamiento está bajo los parámetros normales de las resinas de autocurado, ya que éstas se pueden contraer hasta un 7% (Phillips 1987). De las ocho muestras analizadas para cada material se contrajeron 7 para el Duralay, 7 para el Duracril y 6 para el Acrílico Rosado, las otras se expandieron ligeramente con respecto a las medidas iniciales. Esta expansión se puede deber a que en la técnica de Patterson no se puede estandarizar la cantidad de polímero y monómero, dando así unos índices más compactos que otros.

Las técnicas descritas para la utilización de resinas acrílicas en la fabricación de índices de transferencia, nunca antes había sido evaluada comparándola estadísticamente, y los reportes escritos de dichas técnicas difundiendo su uso debido a un buen resultado clínico no tenían una base de sustentación.

La técnica descrita por Patterson en 1972 puede ser usada para lograr buenos índices de transferencia, pues da la seguridad de poder manejar cuidadosamente el material colocando la cantidad necesaria de resina en el lugar adecuado para la soldadura.

Si tenemos en cuenta la estabilidad dimensional de materiales como el yeso para impresiones (0.06% de expansión) o la pasta zinquenólica (0.1% de contracción) que son mucho más estables dimensionalmente que los polímeros (7% de contracción), podríamos referirnos a éstos como los materiales de elección para los

índices de transferencia, sin embargo la técnica para su uso no es fácil y segura pues se requiere de estructuras con caras oclusales metálicas, o estructuras que estén listas con su porcelana glaseada y necesiten un postsolder.

Los polímeros se pueden contraer un poco en su proceso de polimerización y esa contracción puede afectar la distancia entre dos pilares de una prótesis fija a las cuales se les realice un índice para soldadura con resinas de autocurado, esta pequeña contracción puede sumarse luego a los cambios dimensionales de los otros materiales necesarios para la confección total de la prótesis como son:

El investimento para la soldadura (expansión)

La soldadura (contracción)

Las cocciones de la porcelana (contracción)

Estos cambios en longitud entre dos pilares distantes pueden ser asumidos en cierto grado por el espacio del ligamento periodontal, ya que éste es una membrana elástica que conforma un espacio entre la raíz del diente y el hueso, permitiendo un movimiento fisiológico (Glickman 1975).

Si tenemos en cuenta que esta técnica de índices de soldadura es la indicada para procedimientos de rehabilitación de implantes de oseointegración, debemos ser conscientes de que se nos pueden modificar las longitudes iniciales de una estructura metálica y que al soldarlos podemos lograr una contracción adicional (Alvarez 1992) causando luego fuerzas tensionales sobre los implantes, al ser ésta asentada con tornillos de fijación, disminuyendo así la posibilidad de tener un buen pronóstico a largo plazo, pues estas tensiones pueden hacer fracasar los implantes, ya que éstos no poseen ligamento periodontal para compensar dicha contracción.

Podemos así concluir que la técnica de las resinas de autopolimerización en la fabricación de índices de transferencia es segura para procedimientos de prótesis parcial fija sobre dientes naturales, pero tiene un interrogante para ser usada rutinariamente en procedimientos de rehabilitación de implantes.

Teniendo en cuenta los resultados de esta investigación no podemos asegurar que la calidad del producto extranjero (Duralay) es mejor que la calidad de los productos nacionales (Duracril y Acrílico Rosado), pues su comportamiento dimensional para la toma de llaves de transferencia es similar.

CONCLUSIONES

1. El comportamiento de los tres acrílicos fue similar durante los períodos de tiempo analizados, corroborando la hipótesis nula.
2. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tres materiales usados en este estudio.
3. Cualquiera de los tres materiales puede ser usado con cierto grado de seguridad para la fabricación de índices de transferencia.
4. Ninguno de los materiales se salió de su parámetro de comportamiento durante su polimerización.
5. El troquel y los materiales se manejaron igual que en el procedimiento en boca, sin embargo la temperatura y la humedad del ambiente fue distinta y esto pudo afectar los materiales en su proceso químico de endurecimiento.
6. La distorsión de los índices según la contracción varió aproximadamente en 60 micras, y aunque no es estadísticamente significativo puede tener implicaciones en el resultado final siguiendo la secuencia de elaboración de la prótesis.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ, O., Propiedades de resistencia y estabilidad dimensional de presoldaduras entre estructuras de metal base de acuerdo a la separación de estructuras. Tesis de Postgrado, C.E.S. Medellín, 1992.
2. ANDERSON, T.R., FAIRHURST, C.W., and RYDE, G. Methods for evaluation of dimensional changes in dental bridge soldering. *J. Dent Res.* 37: 96-99, 1958.
3. GUSMAN, H.J. Biomateriales odontológicos de uso clínico. Cat editores Ltda. Bogotá, 1990.
4. HARPER, R.J., and NICHOLLS, J.I. Distortion in indexing methods and investing media for soldering and remount procedures. *J. Prosthet Dent.* 42: 172-179, 1979.
5. EMBREE, J. H., and NUÑEZ, L. J. Effect of moisture on polyether impression materials. *J. Am Dent Assoc.* 89: 1134-1136, 1974.
6. MELI, R.A., Procedimientos de soldadura Dental. Ed. Salvat. Barcelona, 1988.
7. MEYER, F.S. The elimination of distortion during soldering. *J. Prosthet Dent.* 9: 441-445, 1959.
8. MOON, P.C. et al. Comparison of accuracy of soldering index for fixed prostheses. *J. Prosthet Dent.* 40: 35-38, 1975.
9. NICHOLLS, J.I. The measurement of distortion. Theoretical considerations. *J. Prosthet Dent.* 37: 578-586, 1977.
10. PAMEIJER, Jan H.N. Periodontal and occlusal factors in crown and bridge procedures. 1a. Ed. Fotolitho Dromen. Amsterdam, 1985.
11. PATTERSON, J.C. A technique for accurate soldering. *J. Prosthet Dent.* 28: 552-556, 1972.
12. PHILLIPS, R. W. Skinners science of dental materials. 8a. Ed. Saunders Co. Philadelphia, 1982.
13. RHOADS, J.E., KENETCH, D.R., MORROW, M.R. Procedimientos en el laboratorio dental. Tomo II. 1a. Ed. Salvat Editores S.A. Barcelona, 1988.
14. ROSENSTIEL, S.F., LAND, M.F., FUJIMOTO, J. Contemporary fixed prosthodontics. 1a. Ed. The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1988.
15. SCHIFFER, R. Soldering technique for high fusing gold in the porcelain. *J. Prosthet Dent.* 22: 497-499, 1969.
16. SHILLIMBURG, J. Jr., HOBO, S., WHITSETT, L. Fundamentos de protodoncia fija. 1a. Ed. Quintessence. Berlin, 1978.
17. STACKHOUSE, J.A. Assembly of dental units by soldering. *J. Prosthet Dent.* 18: 131-135, 1967.
18. SWEENEY, W.T., TAYLOR, D.F. Dimensional changes in dental stone and plaster. *J. Dent Res.* 29: 749-751, 1975.
19. TREBILLOCK, C.Jr, SHEETS, J.L., HUFF, T.H. Verification index to ensure soldering accuracy. *J. Prosthet Dent.* 54: 657-659, 1985.