

Recibido: 25 de junio del 2010 Aprobado: 17 de septiembre del 2010

ESTUDIO IN VITRO DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL DE TROQUELES PARA PRÓTESIS FIJAS DE TRAMOS LARGOS TOMADOS CON CUBETAS PREFABRICADAS METÁLICAS PERFORADAS Y CUBETAS INDIVIDUALES DE ACRÍLICO-AUTOCURADO*

IN-VITRO STUDY OF DIMENSION DIE STABILITY FOR LONG FIXED PROSTHESIS TAKEN BY PERFORATED METAL STOCK TRAYS AND SELF-CURING ACRYLIC TRAYS

Samuel David Giraldo Gómez,¹ Elizabeth Pino Álvarez,² Juan Sebastián Restrepo Luna,³ Luisa Fernanda Quiceno Bedoya⁴

RESUMEN

Introducción: en la toma de impresiones de prótesis fija es preferible utilizar siliconas de adición por estabilidad dimensional, alta reproducción de detalle. Su utilización requiere de cubetas, prefabricadas metálicas o individualizadas de acrílico. **Materiales y métodos:** estudio de tipo experimental, comparativo in vitro, con muestra por conveniencia de 10 modelos de yeso obtenidos de 10 impresiones tomadas con 5 cubetas prefabricadas metálicas perforadas y 5 cubetas individuales perforadas de acrílico-autocurado; todas tomadas de un modelo confeccionado en acero inoxidable, simulando el maxilar inferior. La medición de los modelos de yeso y del modelo de acero inoxidable fue realizada por un solo operador mediante un estereoscopio marca Nikon, modelo C-P-s 160, serie 1005941. Primero se calibró el modelo en acero inoxidable, midiendo la altura y el diámetro de los dientes pilares caninos 33-43, primeros molares 36-46, la distancia interpilar entre 33-43, 43-46. Posteriormente, se midieron los modelos de yeso, se compararon resultados a través de medidas descriptivas de resumen y promedios, medio de la prueba de Mann Whitney. **Resultados:** ninguna medición en modelos tomados con ambos tipos de cubeta reveló diferencias estadísticamente significativas $p > 0,5$. **Conclusiones:** no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al tomar impresiones con cubetas prefabricadas metálicas y cubetas individualizadas acrílicas.

Palabras clave: cubetas, estabilidad dimensional, impresión.

ABSTRACT

Introduction: taking fixed partial denture impressions, silicon is better by adding dimension stability and a higher detail reproduction. Trays are required; they may be perforated metal stock or self-curing acrylic. **Materials and methods:** we performed an experimental, comparative in-vitro study by sampling 10 plaster models got from ten impressions taken using five perforated metal stock trays and five self-curing acrylic trays, all of them made by stainless steel model simulating the lower jaw. Measuring plaster models and the stainless steel model was performed by a single operator through a stereoscope Nikon model CPs 160, Series 1005941. First, we calibrated the stainless steel model by measuring height and diameter of abutment teeth canines 33-43, first molars 36-46, the interpillar distance between 33-43 and 43-46. Then plaster models were measured and results compared using descriptive summary measures and averages based on Mann-Whitney test. **Results:** none of the measurements taken on models based on both basin types revealed a statistically significant difference $p > 0.5$. **Conclusions:** no statistically significant difference by taking impressions with perforated metal stock trays or self-curing acrylic trays.

Keywords: trays, dimension stability, impressions.

Cómo citar este artículo: Giraldo Gómez Samuel David, Pino Álvarez Elizabeth, Restrepo Luna Juan Sebastián, Quiceno Bedoya Luisa Fernanda. Estudio in vitro de la estabilidad dimensional de troqueles para prótesis fijas de tramos largos tomados con cubetas prefabricadas metálicas perforadas y cubetas individuales de acrílico-autocurado. Revista Nacional de Odontología. 2011; 7(12): 35-42.

* Investigación realizada en la Universidad Cooperativa de Colombia en el 2010.

¹ Especialista en Rehabilitación Oral de la Universidad de Antioquia. Especialista en Gerencia de la Salud Pública del Instituto de Ciencias de la Salud (ces). Asesor Científico. Docente de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Medellín. Correos electrónicos: samuel.giraldo@campusucc.com.co, samuel.giraldo@hotmail.com

² Odontóloga de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Medellín. Correos electrónicos: elizabeth.pino@campusucc.edu.co, elizabeth.pino@hotmail.com

³ Odontólogo de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Medellín. Correos electrónicos: juan.restrepol@campusucc.edu.co, juansebastian.restrepo@hotmail.com

⁴ Odontóloga de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Medellín. Correos electrónicos: luisa.quiceno@campusucc.edu.co, luisa.quiceno@hotmail.com

Introducción

Parte de los procedimientos que se realizan para lograr la rehabilitación en prostodoncia fija requieren de medios que faciliten la reproducción exacta y confiable de las estructuras dentarias (tallados para prótesis fija), lo que asegura el éxito de los procedimientos restauradores. Entre estos medios, el más importante es la toma de impresiones definitivas con materiales elastoméricos (silicona de adición).^{1,3}

‘Una impresión definitiva debe duplicar exactamente la preparación dental y de tejidos circundantes, para garantizar un despeje fácil de la línea de terminación. De igual manera, es necesario que reproduzcan los dientes remanentes y tejidos adyacentes para permitir la articulación de los modelos y la reproducción adecuada de los contornos de la restauración; asimismo, debe estar libre de burbujas especialmente en la línea de terminación, garantizando el selle de la restauración.^{1,4} Para la toma de las impresiones en prótesis parcial fija se prefieren las siliconas de adición por su estabilidad dimensional y alta reproducción de detalle.^{2,5,6}

De acuerdo con las especificaciones de la Asociación Dental Americana (ADA), un material tiene que ser capaz de reproducir detalles de 20 μm o menos para ser considerado aceptable. La silicona de adición (Polivinil siloxano) es el material que cumple con esta propiedad.^{5,7} Ningún material de impresión cumple con el 100% de recuperación elástica, las siliconas de adición tienen una recuperación elástica del 99%. Esta propiedad, junto con la excelente estabilidad dimensional, la hace el material ideal para segundos vaciados en yeso.^{8,9} Para su utilización se requieren cubetas; éstas pueden ser prefabricadas metálicas, o individualizadas de acrílico de auto curado. Como lo sugieren diversos estudios, la característica principal de dichas cubetas es la rigidez, para garantizar la estabilidad dimensional de la impresión^{6,10,11} y que las cubetas deben tener un grosor uniforme de más de 2 mm y ser confeccionadas por lo menos 24 horas antes de su utilización, para permitir un completo curado y evitar así contracciones indeseables en las impresiones.¹²

El propósito de esta investigación es comparar la estabilidad dimensional (precisión) in-vitro de los modelos de yeso producto de una impresión definitiva para prótesis fija en tramos largos.

Materiales y métodos

Para la obtención del modelo maestro se utilizó un modelo inferior que tuviera dientes de ivorina y presentara las siguientes condiciones: pilares anteriores, caninos (33 y 43) y primeros molares (36 y 46); zona edéntula en centrales, laterales y premolares; los dientes indicados serían preparados según las dimensiones que se muestran en la tabla 1 y la figura 1; luego, teniendo como patrón el modelo de ivorina, se confeccionó un modelo maestro en acero inoxidable que sería la base para realizar 10 impresiones con los dos tipos de cubetas, de los cuales se obtuvieron los modelos de trabajo que serían comparados con el modelo maestro bajo un microscopio digital. Se esperaba encontrar mayor precisión en las cubetas individualizadas perforadas de acrílico-autocurado que en las metálicas perforadas convencionales.

Se determinó por conveniencia una muestra de 10 modelos en yeso tipo 4, obtenidos de 10 impresiones con silicona por adición masilla-liviano a un modelo maestro en acero inoxidable que simulara un maxilar inferior, cinco de ellas fueron tomadas con la cubeta prefabricada y las restantes con una cubeta acrílica individual perforada.⁵

Se utilizaron dos tipos de cubetas, de las cuales cinco eran cubetas prefabricadas metálicas perforadas para maxilar inferior tamaño “L” y la cubeta individualizada perforada de acrílico-autocurado que fue obtenida a partir del modelo maestro, de esta forma se elaboraron las cuatro cubetas individuales restantes.

La cubeta individualizada perforada debería tener un espesor de 3 mm, que asegurara su rigidez, y un espacio aproximado de 3 mm entre la pared interna de la cubeta y el modelo, logrado con un una lámina de cera rosada sobre el modelo maestro y cubierta con papel aluminio.^{5,13} Se utilizó acrílico de autocurado de cadenas cruzadas, color rosado (Veracril® New Stetic S.A.), manipulado según las instrucciones del fabricante.¹⁴

Las impresiones del modelo maestro fueron tomadas con cinco cubetas prefabricadas inferiores y cinco cubetas individuales perforadas, a las cuales se les aplicó adhesivo (Dentsplay®), en la parte interna, y 2 a 3 mm en el borde de la periferia; éste se dejó secar al aire libre durante 10 minutos antes de tomar la impresión.¹

Tabla 1. Dimensiones de las preparaciones del modelo maestro

Pilar	Altura	Diámetro	Profundidad línea de terminación
A: Canino (33)	8,5 mm	3,5 mm	1 mm
B: Canino (43)	9 mm	3,5 mm	
C: Primer molar (36)	5,6 mm	7,6 mm	
D: Primer molar (46)	5,2 mm	7,7 mm	
Distancia interpilar (mm)			
A – B		19 mm	
B – C		30 mm	

Fuente: los autores

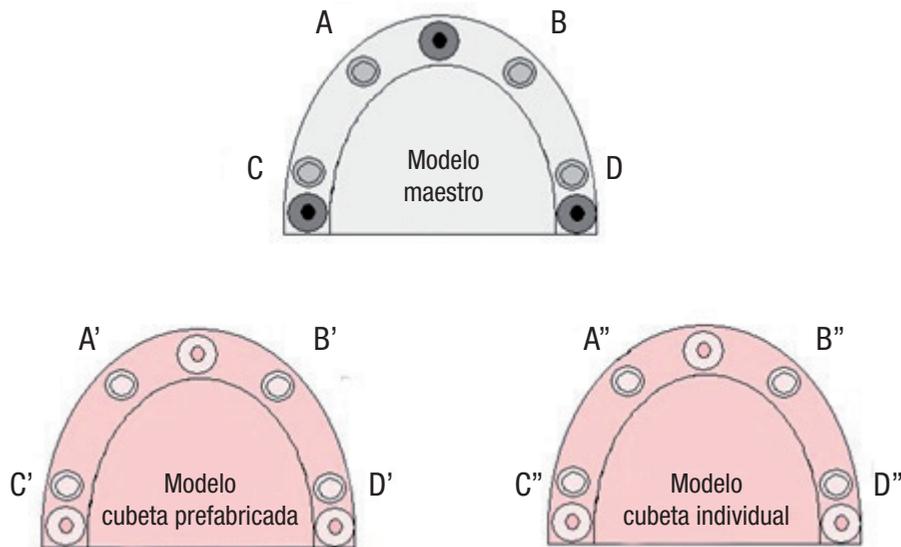


Figura 1. Diseño de las posiciones en las que se encuentran las preparaciones del modelo maestro

Fuente: los autores

Codificación de los pilares en los tres modelos

A-A'-A'': Canino (33) B-B'-B'': Canino (43) C-C'-C'': Primer molar (36) D-D'-D'': Primer molar (46)

El material de impresión fue la silicona de adición de la Dentsply® Aquasil en viscosidades liviana (presentación en cartuchos) y masilla. La manipulación se realizó según instrucciones del fabricante.

La técnica de impresión fue simultánea o de un solo paso: con la participación de dos integrantes, un operador, quien se encargó de inyectar el material

liviano en la preparación del modelo maestro con la pistola para silicona, y un auxiliar, que comenzó la mezcla de la masilla hasta obtener una masa homogénea, con la que cargó la cubeta (se siguieron las instrucciones según la casa fabricante). El operador asentó firmemente la cubeta sobre el modelo maestro hasta sentir una resistencia generada por los toques oclusales. Una vez en posición se dejó polimerizar libre de presión por 5 minutos, posteriormente se retiró la impresión de un solo movimiento para evitar la distorsión.⁵

Luego de una hora se realizó el vaciado de las impresiones, previa impregnación de la impresión con un líquido de preparación tensoactivo (Aurofilm Bego®). El vaciado se realizó con yeso tipo IV (Elite Rock de la Zhermack®), siguiendo las instrucciones del fabricante y combinando mecánicamente con el mezclador al vacío Motova Bego®, con una proporción de 100 ml de agua por 20 gr de polvo. Después de este tiempo, se retiraron los modelos y se dejaron secar a temperatura ambiente por 24 horas antes de proceder a tomar las medidas.

Todas las medidas realizadas sobre el modelo maestro fueron tomadas en el laboratorio de caracterización de materiales de la Universidad Nacional y fueron tomadas con un estereoscopio marca Nikon, modelo C-P-s 160, serie 1005941. Se obtuvieron medidas descriptivas de resumen, promedios, variación, desviación estándar, altura, diámetro y distancias interpilares.

Se determinó la distribución normal de las variables cuantitativas mediante la prueba de Mann Whitney, un valor $p \geq 0,05$, lo que indicará que cumple con

una forma de distribución normal. Además, se utilizó una comparación de medias con la prueba t de Student para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas.

Resultados

Se realizó un patrón de las medidas requeridas. Para esto se utilizó un modelo maestro confeccionado en acero inoxidable previamente tallado con las dimensiones establecidas, para así poder determinar si hubo diferencias significativas en cuanto a la estabilidad dimensional de troqueles para prótesis fijas de tramos largos tomados con cubetas prefabricadas, metálica perforada, y cubetas individuales perforadas de acrílico-autocurado y, a su vez, también se midieron uno por uno los modelos en yeso, tomados previamente con cubetas metálicas perforadas y con cubetas de acrílico perforadas de autocurado. Las mediciones se realizaron por un mismo operador y los modelos en yeso fueron rotulados uno por uno para evitar confusiones. Los resultados de estas mediciones se presentan en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Resultados de las mediciones del modelo maestro

Muestra	Altura canino 1	Altura canino 2	Distancia canino-molar	Distancia canino-canino	Ø 1	Ø 2
Individual	8 mm	9 mm	3 mm	17 mm	3,5 mm	3,5 mm
Individual 1	8,7 mm	9,3 mm	30,5 mm	17 mm	3,5 mm	4,1 mm
Individual 2	8 mm	8,7 mm	30,25 mm	17,7 mm	3,4 mm	3,6 mm
Individual 3	Malo*	8,5 mm	-----*	-----*	Malo*	3,5 mm
Individual 4	Malo*	8,7 mm	30 mm	17,7 mm	Malo*	3,6 mm
Perforada	8 mm	8,4 mm	30 mm	17,5 mm	3,2 mm	3,6 mm
Perforada 1	8,1 mm	8,9 mm	30,4 mm	17,4 mm	3,4 mm	3,5 mm
Perforada 2	8 mm	7,85 mm	30,6 mm	17,7 mm	3,3 mm	3,5 mm
Perforada 3	8,1 mm	9,2 mm	30,1 mm	17,2 mm	3,4 mm	3,5 mm
Perforada 4	8 mm	9 mm	-----*	-----*	3,2 mm	3,5 mm
Modelo maestro	8,5 mm	9 mm	3 mm	1,9 mm	3,5 mm	3,5 mm

*Los resultados que no se presentan corresponden a los dientes que se fracturaron durante el procedimiento o en los que la línea de terminación no era clara.

Fuente: los autores

Tabla 3. Resultados de las mediciones del modelo maestro

Muestra	Altura molar 1	Altura molar 2	Ø Molar 1	Ø Molar 2	Distancia desde rojo hasta la base *
Individual	5,2 mm	5,4 mm	7,6 mm	7,2 mm	1,4 mm
Individual 1	5,2 mm	5,6 mm	7,6 mm	7,3 mm	1,3 mm
Individual 2	5,3 mm	5,6 mm	7,6 mm	7,3 mm	1,6 mm
Individual 3	5,2 mm	5,6 mm	7,6 mm	7,4 mm	1,1 mm
Individual 4	4,7 mm	5,7 mm	7,6 mm	7,4 mm	1,2 mm
Perforada	5,3 mm	5,7 mm	7,6 mm	7,3 mm	1,5 mm
Perforada 1	5,2 mm	5,1 mm	7,6 mm	7,2 mm	1,5 mm
Perforada 2	5,5 mm	5,8 mm	7,0 mm	7,2 mm	1,4 mm
Perforada 3	5,7 mm	5,8 mm	7,5 mm	7,3 mm	1,6 mm
Perforada 4	5,6 mm	5,6 mm	7,6 mm	7,4 mm	1,3 mm
Modelo maestro	5,6 mm	5,2 mm	7,6 mm	7,7 mm	1,3 mm

*La distancia desde rojo hasta la base corresponde a la línea de terminación desde su borde más externo hasta el más interno, este fue dado por el espesor medio de la fresa que se utilizó para la preparación.

Fuente: los autores

En el análisis de resultados se encontró lo siguiente:

- Altura de los dientes pilares: valor $P= 0,97783$ no hay diferencia significativa entre los modelos de yeso tomados con cubetas prefabricadas perforadas y cubetas individuales de acrílico de autocurado (figura 2).
- Diámetro de los dientes pilares: valor $P= 0,1045$ no hay diferencia significativa entre los modelos de yeso tomados con cubetas prefabricadas perforadas y cubetas individuales de acrílico de autocurado (figura 3).

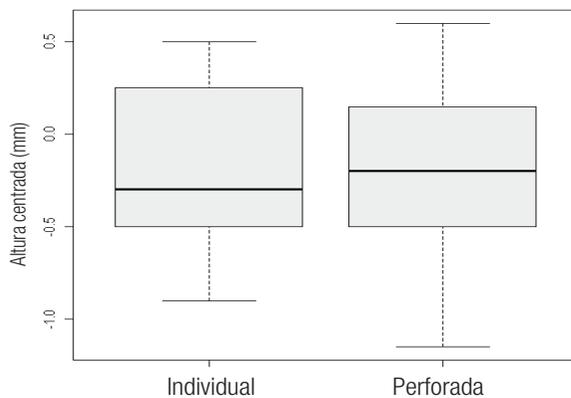


Figura 2. Altura de los dientes pilares

Fuente: los autores

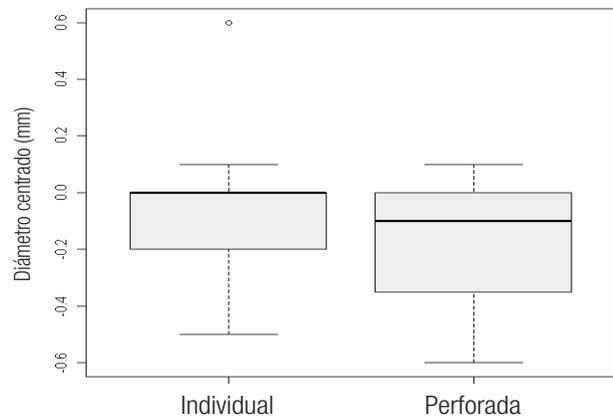


Figura 3. Diámetro de los dientes pilares

Fuente: los autores

Distancia 33-43: valor P: 0,8315, no hay diferencia significativa entre los modelos de yeso tomados con cubetas prefabricadas perforadas y cubetas individuales de acrílico de autocurado (figura 4).

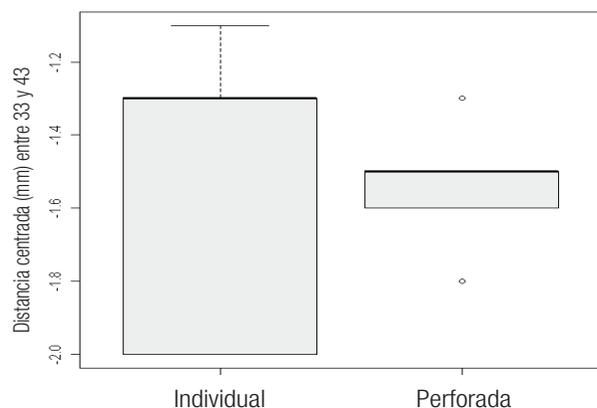


Figura 4. Distancia 33-43

Fuente: los autores

Distancia 43-46: valor P: 0, no hay diferencia significativa entre los modelos de yeso tomados con cubetas prefabricadas perforadas y cubetas individuales de acrílico de autocurado (figura 5).

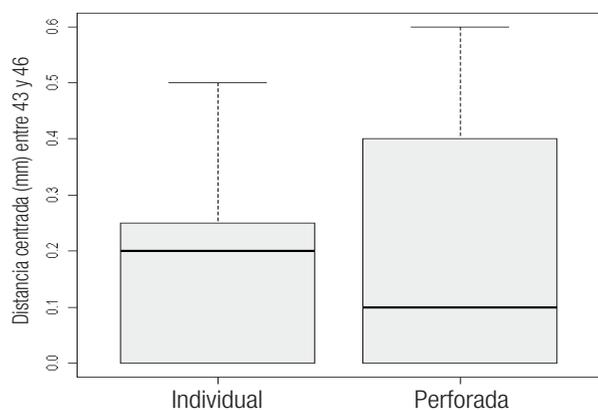


Figura 5. Distancia 43-46

Fuente: los autores

Discusión

En los resultados del presente estudio se observó que aunque no hay diferencias amplias estadísticamente significativas, el uso de la cubeta individual perforada en acrílico de autocurado es de mejor elección.

En los estudios realizados por Millstein, Maya y colaboradores, y en el de Tjan, Nemetz, Nguyen, Contino, se concluye que, aunque los resultados de los cambios dimensionales eran similares en tamaño y que el volumen del material necesario para hacer una impresión con cubeta perforada era aproximadamente el doble del que se utiliza para hacer una impresión con una cubeta individual, el cambio en las dimensiones se debe a una proporción no uniforme del material de impresión dado por los espacios desiguales presentes en las cubetas estandar. Lo que los lleva a recomendar entonces el uso de la cubeta individual para minimizar la distorsión potencial.^{11, 15}

A partir de la investigación de Gordon y colaboradores, donde se comparó la eficacia de reproducción de modelos de yeso tomados con diferentes tipos de cubetas, se concluyó que las cubetas individuales producían modelos que eran más eficaces que los producidos con cubetas perforadas stock, pero que las diferencias no eran estadísticamente significativas; esto concuerda con los resultados del presente estudio.¹⁶

En el estudio realizado por Carrotte, Johnson y Winstanle, que tenía por objeto de estudio la verificación de la exactitud de los modelos de trabajo tomados con silicona de adición y usando diferentes tipos de cubetas, utilizados para confeccionar coronas y puentes, se concluyó que las cubetas que producían los modelos más exactos eran las tomadas con cubetas plásticas rígidas comparadas con las cubetas plásticas flexibles; cuando estos resultados se comparan con el del presente estudio, se puede concluir que es necesario que la cubeta tenga una buena rigidez para mantener la estabilidad dimensional y produzca mejores modelos que nos darán unas restauraciones mejor adaptadas y con menor potencial de fracaso.¹⁰

Justin *et al.* evaluaron la estabilidad dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos, tomados con cubetas prefabricadas metálicas y cubetas individualizadas. Ellos encontraron que las dimensiones horizontales y verticales para los troqueles obtenidos con el polisulfuro fueron las menos exactas; no encontraron diferencias estadísticamente significativas para todos los materiales en la distancia interpilar; finalmente, que las cubetas prefabricadas fueron adecuadas para la toma de impresión de diente único,

siempre y cuando el material de impresión no fuera el polisulfuro. Para la toma de impresiones de prótesis parcial fija las cubetas individualizadas mostraron mejor estabilidad dimensional con todos los materiales que las prefabricadas.¹⁷

Tjan y colaboradores concluyeron que el espacio de la cubeta parecía no tener efecto sobre la estabilidad dimensional de las impresiones hechas con silicona de adición, excepto en la distancia entre preparaciones para pilares de prótesis parcial fija.¹⁵

Thongthammachat, Moore, Barco, Hovijitra, Brown, Andres, en el trabajo sobre la exactitud dimensional de los modelos, influenciados por los diferentes tipos de cubetas y por los materiales de impresión, encontraron que no se presentaron diferencias significativas entre las cubetas utilizadas pero sí entre los materiales con los que se tomaron las impresiones y los tiempos de vaciado.²

Muchos autores aconsejan no utilizar cubetas prefabricadas, debido a que el grosor desigual del material produce distorsión. Sin embargo, se ha afirmado que la diferencia media entre las cubetas individualizadas y prefabricadas es menor de un milímetro y que existen variaciones del grosor uniforme tanto en cubetas individuales como prefabricadas. Otros autores han encontrado variaciones en la distancia de interpreparación en modelos de impresiones tomadas con polivinilsiloxano cuando se empleaban cubetas prefabricadas en lugar de cubetas individualizadas de acrílico autocurado.^{10,11} Aunque en el presente trabajo no hubo diferencias estadísticamente significativas, los valores para las impresiones tomadas con cubetas individualizadas perforadas de acrílico de auto curado estuvieron más cerca de cero, esto significa que tuvieron menos variaciones en la dimensión.

Conclusiones

Para tomar una buena impresión para tramos largos de prótesis fija que no tenga cambios dimensionales, así como una buena reproducción de detalles, el tipo de cubeta a utilizar no es tan relevante, sino que la verdadera importancia está en la utilización de una técnica adecuada, un buen material, unas proporciones exactas y un buen manejo de todas las condiciones que puedan afectar este procedimiento.

Considerando todo lo anterior, cuando se van a tomar impresiones definitivas con materiales elásticos de tipo polivinilsiloxano, se podría determinar que están más indicadas las cubetas prefabricadas perforadas como en este caso, ya que los volúmenes de los materiales de impresión son más constantes, disminuyendo de esta manera la posibilidad de crear contracciones de polimerización por aumento en el volumen del material.

Referencias

1. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett L, Jacobi R, Brackett S. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 1997; 1-582. 2006. Quintessence Publishing. Ref Type: Serial (Book, Monograph).
2. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT 2nd, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental cast: influence of tray material, and time. *J. Prosthodont*. 2002; 11(2): 98-108.
3. Boulton JL, Gage JP, Vincent PF, Basford KE. A laboratory study of dimensional changes for three elastomeric impression materials using custom and stock trays. *Aust Dent J*. 1996; 41(6): 398-404.
4. Dykema R. *GCyPR. Johnston's modern practice in fixed prosthodontics*. Philadelphia: Saunders; 1986.
5. Donovan TE, Chee WW. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin N Am* 48. 2004 445-470.
6. Anusavice K. *Phillips' Ciencia de los materiales dentales*. USA: W.B Saunders; 1996.
7. Rupp F, Axmann D, Jacobi A, Groten M, Geis-Gerstorfer J. Hydrophilicity of elastomeric non-aqueous impression materials during setting. *Dent Mater*. 2005; 21(2): 94-102.
8. Wassell RW, Ibbetson RJ. The accuracy of polyvinyl siloxane impressions made with standard and reinforced stock trays. *J Prosthet Dent*. 1991; 65(6): 748-57.
9. Klooster J, Logan GI, Tjan AH. Effects of strain rate on the behavior of elastomeric impression. *J Prosthet Dent*. 1991; 66(3): 292-8.
10. Carotte PV, Johnson A, Winstanley RB. The influence of the impression tray on the accuracy of impressions for crown and bridge work --an investigation and review. *Br Dent J*. 1998; 185(11-12): 580-5.
11. Millstein P, Maya A, Segura C. Determining the accuracy of stock and custom tray impression/casts. *J Oral Rehabil*. 1998; 25(8): 645-8.

12. Rehberg HJ. The impression tray --an important factor in impression precision. *Int Dent J.* 1977; 27(2): 146-53.
13. McGiney GP, Castleberry DJM. *Prótesis Parcial Removable.* Buenos Aires: Ed Médica Panamericana; 1989.
14. Echeverria P, Roldan M. *Rehabilitación del paciente edentado.* Medellín: Universidad de Antioquia; 1997.
15. Tjan AH, Nemetz H, Nguyen LT, Contino R. Effect of tray space on the accuracy of monophasic polyvinylsiloxane impressions. *J Prosthet Dent.* 1992; 68(1): 19-28.
16. Gordon GE, Johnson GH, Drennon DG. The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent.* 1990; 63(1): 12-5.
17. Boulton JL, Gage JP, Vincent PF, Basford KE. A laboratory study of dimensional changes for three elastomeric impression materials using custom and stock trays. *Aust Dent J.* 1996; 41(6): 398-404.