

# EVALUACIÓN DEL ENVEJECIMIENTO DE PLACAS NEUROMIORELAJANTES ELABORADAS EN ACRÍLICO AUTOPOLIMERIZABLE Y TERMOPOLIMERIZABLE

Autor: Eddy Jhonny Álvarez Lalvay\*

Tutor de Tesis: Dr. Jorge Naranjo\*\*

\*Estudiante del Posgrado de Rehabilitación Oral

\*\*Especialista Docente Posgrado de Rehabilitación Oral Facultad de Odontología UCE.

Recibido: 17 de febrero de 2014

Aprobado: 19 de marzo de 2014

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de esta investigación fue evaluar el envejecimiento de placas neuromiorelajantes elaboradas en acrílico autopolimerizable y termopolimerizable, mediante la técnica de termociclado *in vitro*.

**Materiales y métodos:** Se elaboraron 33 muestras, divididas en 4 grupos, el 1° grupo, constituido por 10 muestras de placas neuromiorelajantes, elaboradas con una técnica de confección directa de autopolimerizado mas acetato rígido transparente, el 2° grupo estuvo constituido por 10 muestras, elaboradas con una técnica de confección no convencional, el 3° grupo estuvo constituido por 10 muestras, elaboradas con una técnica de confección indirecta en acrílico de termopolimerización, y un 4° grupo constituido por 3 muestras, con cada una de las 3 técnicas de confección, este será el grupo de control. Las 30 muestras, fueron sometidas a envejecimiento mediante termociclado, el mismo que consistió en introducir a las muestras en 2 diferentes frascos que contenían agua destilada a diferentes temperaturas (el primer frasco a 5°C, el segundo frasco a 55°C) durante 15 segundos en cada frasco y por último en un tercer frasco con una sustancia colorante que para el efecto fue fuscina básica durante 24 horas. Posteriormente las muestras tratadas, fueron calificadas en un orden aleatorio por 3 observadores previamente calibrados.

**Resultados:** De acuerdo a la prueba de chi cuadrado sí existe una relación entre el nivel de transparencia y el material empleado (técnica empleada), conformado por los valores dados por los tres observadores, con valores de significancia en los tres casos de  $p < 0,05$ , y nos permiten afirmar que el acrílico de termopolimerizado es el que tiene mejores resultados posteriores al proceso de envejecimiento.

**Palabras clave:** Placas neuromiorelajantes, acrílico de autopolimerizado, acrílico de termopolimerizado, termociclado.

## ABSTRACT

**Objective.-** The objective of this research was to evaluate aging of neuromiorelaxing plates, made of self-polymerizable and thermo-polymerizable acrylic using the *in vitro* thermo-cycling technique. Our study was an experimental investigation of nature, *in vitro*, descriptive, comparative.

**Materials and methods:** Thirty-three samples were produced and divided in 4 groups, the first group consisted of 10 neuromiorelaxing plate samples, produced with a direct self-polymerizing confection technique plus rigid transparent acetate; the second group consisted of 10 samples, produced with a non-conventional confection technique; the third group consisted of 10 samples, produced with an indirect confection technique on thermo-polymerizing acrylic; and a fourth group consisting of 3 samples with each of the three confection techniques, this is the control group. The 30 samples were subjected to aging by thermocycling, which was to introduce the samples in two different containers with distilled water at different temperatures (the first at 5 °C, the second at 55 °C); each of the plates were inserted for 15 seconds in each jar, and finally in a third jar with a dye (basic fuchsine) for 24 hours. After this, the treated samples were qualified randomly by three previously calibrated observers.

**Results:** Chi square test shows an existing relation between the transparency level and the material used (technique applied), consisting of the values given by the three observers, with significance values in all three cases of  $p < 0.05$ , and these results allow affirming that thermo-polymerizing acrylic is the one with best results after the aging process.

**Keywords:** Neuromiorelaxing plates, self-polymerizing acrylic, thermo-polymerizing acrylic, thermo-cycling.

## INTRODUCCIÓN

El éxito a largo plazo de los tratamientos odontológicos se basa, en parte, a la utilización de materiales biocompatibles que no representen un riesgo de alteraciones futuras.

Entre los materiales odontológicos, el uso del acrílico ha sido promulgado desde 1937.

Debido a la facilidad de su obtención, bajo costo, así como, propiedades adecuadas (rigidez acompañada de escasa fragilidad), estos materiales son utilizados, no solo para la confección de placas neuromiorelajantes sino también para la confección de cubetas individuales, bases de prótesis, guías quirúrgicas, prótesis maxilofaciales, aparatos ortodóncicos y ortopédicos, dientes y prótesis artificiales, entre otros importantes usos protésicos.

Su composición consta de un monómero líquido metacrilato de metilo (2metilpropenoato de metilo), que se mezcla con un polvo Poli (metacrilato de metilo), para obtener una masa plástica, que luego de polimerizar, da como resultado un polímero rígido.

Su polimerización puede ser activada, ya sea mediante activadores físicos o químicos.

Estudios han revelado que entre las propiedades, que presentan los acrílicos, la poro-

sidad se convierte en uno de los más grandes inconvenientes en su estructura (superficie), debido a que puede facilitar la colonización de elementos biológicos como la *Candida albicans*, además del hecho que pueden causar reacciones alérgicas como la estomatitis. (Fuertes; González; Gamell; Girons; López; Chimenos; Jané, 2009). Esto último, se debe por lo general a la presencia de monómero residual por insuficiente polimerización, es decir, monómero sin reaccionar y de los polímeros de bajo peso molecular.

Como mencionamos anteriormente uno de los usos de los acrílicos tanto de auto, como de termopolimerización, es la confección de placas neuromiorelajantes.

Las técnicas de fabricación de las placas neuromiorelajantes que existen básicamente son 2, de las cuales se derivan algunas variaciones en el proceso de confección, mismo que en ocasiones incluye el uso de acrílico de autopolimerización combinado con acetatos rígidos transparentes modelados al vacío. Algunos autores recomiendan el uso de placas neuromiorelajantes con técnica directa y acrílico de autopolimerización, debido a su fácil y rápida elaboración, obteniendo resultados aceptables en cuanto a la estabilización de la ATM, relajación muscular y remisión de la sintomatología del paciente. En el caso de que se deba utilizar las placas neuromiorelajan-

tes por un tiempo prolongado (seis meses o más), es conveniente pensar en el empleo de acrílico de termopolimerización. El motivo de esta decisión, es porque el acrílico de termopolimerización posee virtudes que lo hacen de elección para su uso más prolongado, como por ejemplo: dureza, ausencia de porosidad superficial que disminuye el olor y gusto desagradable, durabilidad y ausencia de cambio de coloración (Manns; Biotti, 2006).

Debido a que las placas neuromiorelajantes fabricadas en diferentes materiales y técnicas, demuestran un comportamiento distinto clínicamente en nuestros pacientes, es importante conocer el mismo, al momento de decidir que técnica y material vamos a escoger para cada uno de nuestros pacientes de acuerdo a la afectación que presenten.

En este estudio observaremos si el aspecto (transparencia) que presenta el acrílico de autopolimerización sumado al acetato rígido transparente, después de ser sometido al envejecimiento mediante termociclado, tomando en cuenta sus propiedades físicas y biológicas en condiciones normales, es igual al aspecto que presentan los acrílicos de termopolimerización, que superan las virtudes antes mencionadas del acrílico de autopolimerización.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se elaboraron 33 muestras, divididas en 4 grupos, el primer grupo estuvo constituido por 10 muestras de placas neuromiorelajantes, elaboradas con una técnica de confección directa de autopolimerizado mas acetato rígido transparente, el segundo grupo estuvo constituido por 10 muestras de placas neuromiorelajantes, elaboradas con una técnica de confección no convencional, el tercer grupo estuvo constituido por 10 muestras de placas neuromiorelajantes, elaboradas con una técnica de confección indirecta en acrílico de termopolimerización, y un cuarto grupo constituido por 3 muestras, con cada una de las 3 técnicas de confección, este sería el grupo de control. Posteriormente los 3 primeros grupos, fueron sometidos al envejecimiento mediante termociclado, el mismo que consistió en introducir a las placas neuromiorelajantes en 2 diferentes frascos que conte-

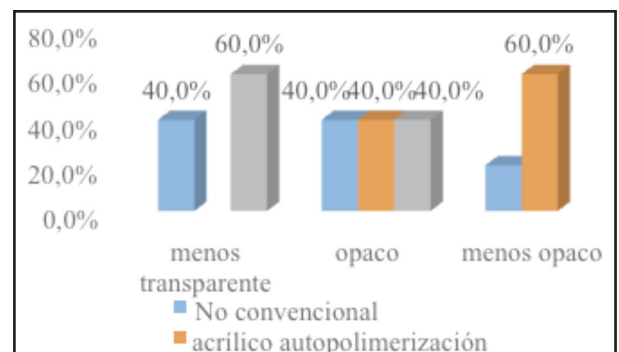
nían agua destilada a diferentes temperaturas (el primer frasco a 5° C, el segundo frasco a 55°C) cada uno de las placas fue introducida por 15 segundos en cada frasco y por último en un tercer frasco con una sustancia colorante que para el efecto fue fuscina básica) durante 24 horas. Posteriormente las muestras tratadas fueron calificadas en un orden aleatorio por 3 observadores, los mismos que fueron calibrados durante el proceso de la prueba piloto, sin tener relación directa con el proceso de elaboración de las placas.

## RESULTADOS

El registro de las observaciones realizadas por 3 observadores diferentes permitió establecer una tabla de vaciado de datos de doble entrada mediante el paquete estadístico IBM® SPSS® 22, gracias al cual fue posible, mediante la prueba de independencia con chi cuadrado determinar si la técnica empleada incide en el nivel de opacidad de las probetas, así como también determinar si existen diferencias significativas en el grado de apreciación de los 3 observadores, mediante la prueba de Friedman.

**Tabla 1. Resultados del observador 1.**

Técnica	OBSERVADOR 1		
	menos transparente	opaco	menos opaco
No convencional	40,0%	40,0%	20,0%
Acrílico autopolimerización		40,0%	60,0%
Acrílico termopolimerización	60,0%	40,0%	
Total	33,3%	40,0%	26,7%

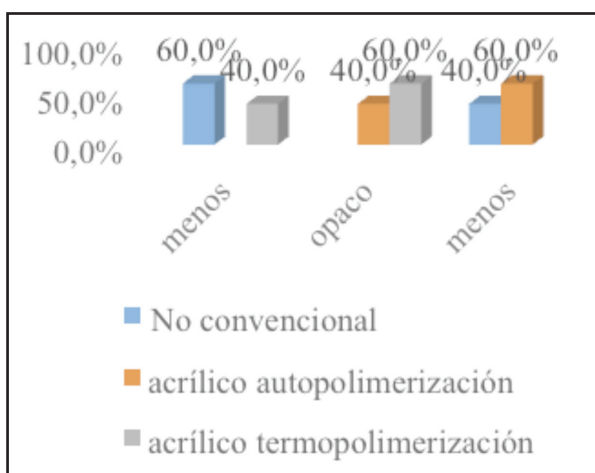


**Gráfica 1. Resultados del observador 1.**

De acuerdo a los resultados reportados por el observador 1, con el acrílico de termopolimerización se obtuvieron mejores resultados, seguido por el grupo en el que se utilizó técnica no convencional.

**Tabla 2. Resultados del observador 2.**

Técnica	OBSERVADOR 2		
	menos transparente	opaco	menos opaco
No convencional	60,0%		40,0%
Acrílico autopolimerización		40,0%	60,0%
Acrílico termopolimerización	40,0%	60,0%	
Total	33,3%	33,3%	33,3%

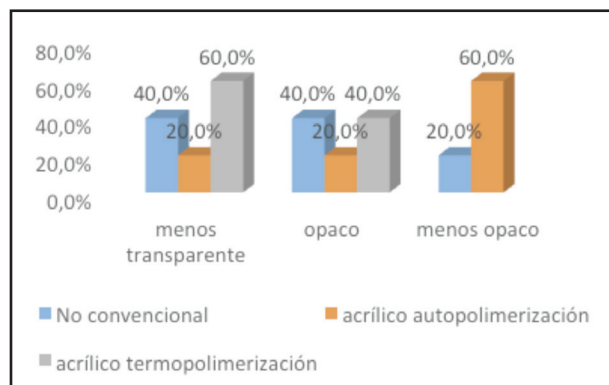


**Gráfico 2. Resultados del observador 2.**

El observador 2 considera que se obtuvieron mejores resultados con la técnica no convencional y luego con el acrílico de termopolimerización.

**Tabla 3. Resultados del observador 3.**

Técnica	OBSERVADOR 3		
	menos transparente	opaco	menos opaco
No convencional	40,0%	40,0%	20,0%
acrílico autopolimerización	20,0%	20,0%	60,0%
acrílico termopolimerización	60,0%	40,0%	
Total	40,0%	33,3%	26,7%

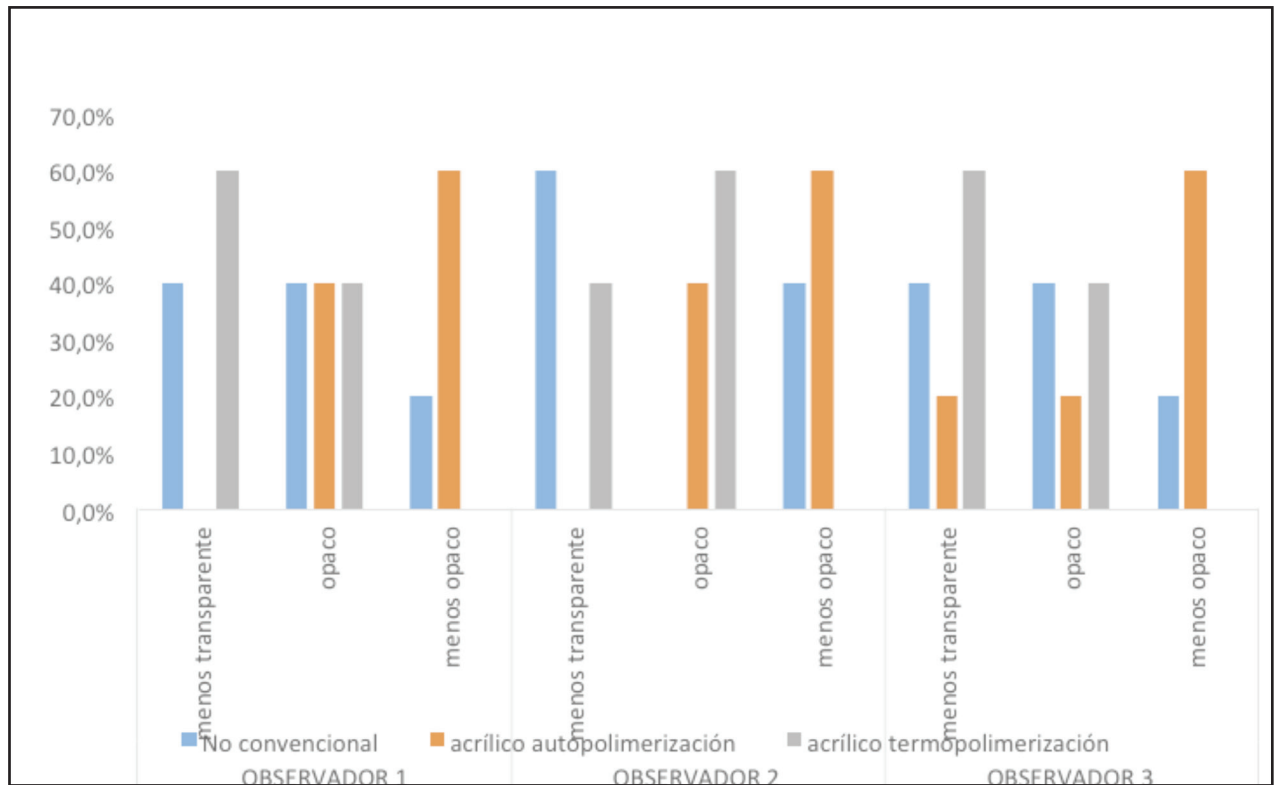


**Gráfico 3. Resultados del observador 3.**

El observador 3 sugiere mejores resultados también para el acrílico de termopolimerización, seguido por la técnica no convencional.

**Tabla 4. Frecuencia comparativa por tipo de técnica y observador.**

Técnica	OBSERVADOR 1			OBSERVADOR 2			OBSERVADOR 3		
	menos transparente	opaco	menos opaco	menos transparente	opaco	menos opaco	menos transparente	opaco	menos opaco
No convencional	40,0%	40,0%	20,0%	60,0%	0,0%	40,0%	40,0%	40,0%	20,0%
acrílico autopolimerización	0,0%	40,0%	60,0%	0,0%	40,0%	60,0%	20,0%	20,0%	60,0%
acrílico termopolimerización	60,0%	40,0%	0,0%	40,0%	60,0%	0,0%	60,0%	40,0%	0,0%



Gráfica 4. Frecuencia comparativa por tipo de técnica y observador.

Tabla 5. Resultados de la prueba de chi cuadrado

	Valor	gl	Significancia (p)
Observador 1	12,600a	4	,013
Observador 2	16,800a	4	,002
Observador 3	9,800a	4	,044

De acuerdo a la prueba de chi cuadrado sí existe una relación entre el nivel de transparencia y el material empleado (técnica empleada), conformado por los valores dados por los tres observadores, con valores de significancia en los tres casos de  $p < 0,05$ .

Tabla 6. Resultados de la prueba de Friedman.

	Rango promedio	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
Observador 1	2,00	3,000	2	,223
Observador 2	2,10			
Observador 3	1,90			

Según la prueba de Friedman, no existen diferencias significativas en el grado de apreciación de los tres observadores, dado que  $p > 0,05$ .

## DISCUSIÓN

Este estudio comparó el envejecimiento de placas neuromiorelajantes elaboradas en acrílico autopólimerizable y termopólimerizable, aplicando diferentes técnicas de fabricación y posteriormente siendo sometidas a termociclado.

Los resultados demostraron que hay diferencias significativas entre el envejecimiento de placas neuromiorelajantes elaboradas con acrílico de termopólimerización (con una técnica indirecta de laboratorio) y las placas que fueron realizadas con acrílico de autopólimerización más acetatos rígidos transparentes con una técnica directa (en boca de paciente) y una técnica no convencional (también directa en boca de paciente).

Los datos fueron sometidos a la prueba de chi cuadrado de doble entrada, y demostró tener diferencia estadística significativa, conformado por los valores dados por los tres observadores,

con valores de significancia en los tres casos de  $p < 0,05$ .

El análisis de Friedman de la calibración de los observadores demostró que no existían diferencias significativas entre sus criterios.

Si bien, no existen estudios similares que comparen el envejecimiento de las diferentes técnicas de confección de placas neuromiorelajantes, existen estudios comparativos entre acrílicos de autopolimerizado y termopolimerizado, los mismos que concluyen que muchas de las propiedades de los acrílicos, depende de algunos factores entre los que se encuentran la polimerización incompleta, sorción de agua, dieta, y la higiene bucal. Tal vez, el determinante más importante en el envejecimiento de los acrílicos y por lo tanto su aspecto, traducido en su translucidez u opacidad, sea el grado de polimerización mostrado por el material (Sham, A., Chu, F., Chai, J & Chow, T., 2004). Esto concuerda con los resultados obtenidos en nuestro estudio, en donde la opacidad de los acrílicos de autopolimerizado fue mucho mayor que el de los acrílicos de termopolimerizado.

Esto puede ser explicado debido a que el grado de polimerización obtenido en los acrílicos de autopolimerización, no es tan completo como el conseguido con los sistemas de termopolimerización, lo que indica que existe una mayor cantidad de monómero sin reaccionar, de forma que muestran generalmente entre un 3 y 5% de monómero libre, mientras que las resinas termopolimerizables presentan un 0,2 a 0,5% del mismo (Anusavice, K., 2004).

Por ello, es importante que la polimerización de las resinas de activación química sea lo más completa posible. No lograr un alto grado de polimerización predispondrá a la placa neuromiorelajante a una inestabilidad dimensional, y podría provocar irritación de las partes blandas (Fuentes, A., et al., 2009).

La estabilidad del color de las resinas de autopolimerización es generalmente inferior. Esta propiedad se relaciona con la presencia de aminas terciarias. Dichas aminas son susceptibles de

oxidación y de los consiguientes cambios de color que alteran el aspecto de la resina (Anusavice, K., 2004).

Un inconveniente significativo asociado con la técnica con acrílicos de autopolimerización, es que la humedad puede condensarse sobre la resina cuando se está permitiendo su polimerización directamente en boca del paciente. La presencia de humedad puede degradar las propiedades físicas y estéticas de una resina (Vega del Barrio, 1996).

La acumulación de agua y la foto-oxidación se han notificado ser responsables del cambio de color interno. El agua juega un papel importante en los procesos de degradación química como la oxidación y la hidrólisis y el posterior cambio de las propiedades ópticas de los materiales. Los estudios han demostrado que la absorción de agua en los materiales puede deberse al contenido de carga, grado de reticulación de las moléculas de resina, y la cantidad de la inclusión de aire o monómeros sin reaccionar. La absorción de agua en una resina acrílica aumenta en presencia de inclusión como aire o monómeros sin reaccionar, por lo tanto, es probable que el minimizar tales defectos (atrapamiento y porosidades) también disminuye la cantidad de absorción de agua (Sham, A., et al., 2004).

Otro aspecto importante es el grado de rugosidad que presentan las placas neuromiorelajantes elaboradas con distintos tipos de acrílicos y esto se puede deber a los monómeros residuales que son mayores en las resinas acrílicas de autopolimerizado pudiendo ser una de las causas de los altos valores de rugosidad, que también se traducirán en una inestabilidad de color (Ruan, J., et al., 2009).

Además si tomamos en cuenta que en la técnica de elaboración de placas neuromiorelajantes con acrílico de autopolimerización, más acetatos rígidos transparentes, comprende la inclusión paulatina de pequeñas cantidades de la mezcla monómero-polímero, previo el humedecimiento de la superficie de acetato con monómero para asegurar la adhesión de la mezcla, alteraría de cierta manera la proporción de mo-

número-polímero, aumentando la cantidad de monómero residual libre, provocando los inconvenientes antes mencionados.

Los resultados de nuestro estudio demuestran que la técnica que mejor grado de envejecimiento, mismo que se tradujo en un mejor aspecto y mayor transparencia, fue la técnica que emplea acrílico de termopolimerización, procesado indirectamente en el laboratorio, esto se puede explicar debido a que el proceso de prensado, el denominado ciclo de polimerización o de fraguado controlado, aumenta su grado de polimerización, y tras finalizar el ciclo de polimerización, el enfriamiento paulatino de la mufla a temperatura ambiente, evitan una deformación de la placa neuromiorelajante debido a las diferencias en la contracción térmica entre la resina y el yeso piedra de revestimiento (Anusavice, K., 2004).

También el evitar someter a la placa terminada a temperaturas algo elevadas, que podrían acelerar la liberación de esas tensiones y la distorsión. Por ello se recomienda no generar excesivo calor durante el acabado y pulido, así como recomendar al paciente no utilizar líquidos demasiado calientes para higienizarla (Macchi, R., 2007).

En lo referente a la técnica de termociclado Gale, M., Darvell, B. (1998), concluyeron que alrededor de 10000 ciclos equivaldrían a 1 año de envejecimiento según la norma ISO TR 11450 standard (1994), por lo que se tomó como referencia dicha cantidad de ciclos, aunque aún no se ha estandarizado cual sería exactamente el tiempo comprendido en cada ciclo, ya que se considera importante ceñirse a las condiciones de uso clínico y fisiológico habituales; no se trata de llevar los materiales a temperaturas extremas que no soportarían el diente ni los tejidos blandos (Bermúdez, S., et al), por lo tanto al no existir evidencia bibliográfica de estudios similares en donde se sometían a envejecimiento a placas neuromiorelajantes elaboradas en acrílicos tanto de auto como de termopolimerizado, en nuestro estudio lo más lógico resultaría estandarizar que un ciclo equivaldría a 8 horas de uso intraoral de la placa a 37°C.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que el acrílico de autopolimerización más acetato rígido transparente con técnica directa en boca es la que presenta un grado de envejecimiento mucho más severo en lo referente a su aspecto y transparencia, esto se explica debido a mayor cantidad de monómero residual, que si tomamos en cuenta que esta técnica de elaboración de placas neuromiorelajantes con acrílico de autopolimerización, más acetatos rígidos transparentes, requiere la inclusión paulatina de pequeñas cantidades de la mezcla monómero-polímero, previo el humedecimiento de la superficie de acetato con monómero para asegurar la adhesión de la mezcla, alterará de cierta manera la proporción de monómero-polímero, aumentando la cantidad de monómero residual libre, provocando los inconvenientes antes mencionados.
- Al evaluar la técnica no convencional con acrílico de autopolimerización más acetato rígido transparente en boca, se concluye que presenta un grado de envejecimiento relativamente menor que el de la técnica directa y más parecido al de los acrílicos de termopolimerizado debido a que el momento de su elaboración, la inclusión de la mezcla monómero-polímero, se la realiza en un solo paso y no requiere el humedecimiento constante de la superficie de acetato con monómero.
- Se concluye que la técnica que menor grado de envejecimiento, mismo que se tradujo en un mejor aspecto y mayor transparencia, fue la técnica que emplea acrílico de termopolimerización, procesado indirectamente en el laboratorio, esto se puede explicar debido a que el proceso de prensado, ciclo de polimerización controlado, el enfriamiento paulatino de la mufla a temperatura ambiente, y todo esto sumado a una correcta proporción monómero-polímero dan como resultado una resina acrílica mucho más estable y con mejores propiedades tanto físicas como biológicas.

- La conclusión final permite afirmar que existen diferencias significativas con valores menores a  $p < 0,05$ , entre el envejecimiento de placas neuromiorelajantes elaboradas con acrílico de termopolimerización (con una técnica indirecta de laboratorio) y las placas que fueron realizadas con acrílico de autopolimerización mas acetatos rígidos transparentes con una técnica directa (en boca de paciente) y una técnica no convencional (también directa en boca de paciente).

## RECOMENDACIONES

- En el presente estudio comparativo se determinó que el uso de placas neuromiorelajantes de termopolimerizado presentan mejores características después de ser sometidas a envejecimiento por termociclado, sin embargo se recomienda la estandarización de las condiciones intraorales para el uso de placas neuromiorelajantes, durante el proceso de envejecimiento, por ejemplo,

la inclusión de saliva artificial en el estudio, sumado a un ambiente de 37 °C, durante 8 horas seguidas, y posteriormente colocadas en un ambiente acuoso o totalmente seco, de acuerdo al criterio del investigador, que aproximadamente es el tiempo que los pacientes son portadores de las placas neuromiorelajantes.

- Se puede incluir en un futuro estudio, la técnica de elaboración de placas neuromiorelajantes con acrílico de autopolimerizado mas acetato rígido transparente confeccionada en articulador y no dentro de la cavidad bucal del paciente.
- Si bien es cierto que las placas neuromiorelajantes elaboradas con acrílico de autopolimerizado, presentaron resultados inferiores a los obtenidos con las placas neuromiorelajantes elaboradas con acrílico de termopolimerizado, la bibliografía no descarta su utilización en periodos de tiempos cortos para la remisión de la sintomatología articular.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Anusavice, K. (2004). *Ciencia de los materiales dentales*. (11 Ed). Madrid: Elsevier.
2. Bermúdez, S., Peña, R., Silva, A., Tabares, T., Iriarte, A., Ruiz, A. *Comparación in vitro del decaimiento de la fuerza ejercida por resortes cerrados de níquel titanio sometidos a termociclado y diferente elongación*. Bogotá.
3. Cantoni, H. (2002). *Colección Fundamentos, técnicas y clínica en Rehabilitación Bucal*. Buenos Aires: Hacheace.
4. Cova, J. (2010). *Biomateriales dentales*. (2da Ed). Caracas: Amolca.
5. Cruz, J., Capin, E & Morales, S. (2005). *Férulas Oclusales Acrílicas. Un método de confección no tradicional*, 1.
6. Cuellar, M (2009). *El Dolor Orofacial*. Disponible en la web. [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/v1n1/a08\\_v1n1.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/v1n1/a08_v1n1.pdf).
7. De Munck, J., Van Landuyt, K., Coutinho, E., Poitevin, A., Peumans, M., Lambrechts, P., Van Meerbeek, B. (2005). *Micro-tensile bond strength of adhesives bonded to class-I cavity-bottom dentin*



*after thermo-cycling*. Dental Materials 21, 999–1007. Disponible en: [http://www.eapgoias.com.br/arquivos/downloads/De\\_Munck\\_et\\_al\\_47490.pdf](http://www.eapgoias.com.br/arquivos/downloads/De_Munck_et_al_47490.pdf).

8. Departamento de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM. *Férulas Oclusales*. México. Disponible en la web. <http://www.odonto.unam.mx/pdfs/ferulas.htm>.
9. Dylina, T. (2001). *A common-sense approach to splint therapy*. J Prosthet Dent, 86,539-45.
10. Fuertes, A., González, B., Gamell, M., Girons, J., López, J., Chimenos, E & Jané, E. (2009). *Alergia a las prótesis dentales con resinas. Revisión del problema*. Universidad de Barcelona, 6-14.
11. Gale, M., Darvell, B. (1998). *Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations*. Journal of Dentistry, 27, 89–99.
12. Graig, R. (1998). *Materiales de Odontología Restauradora*. (1ª Ed). México: Harcourt Brace; 127-35.
13. Grupos.emagister.com. *Bruxismo en niños*. (s.f). disponible en la página web: <http://grupos.emagister.com/debate/bruxismo/6782-372358>.
14. International Organization for Standardization. ISO TR 11405. *Dental materials—guidance on testing of adhesion to tooth structure*. 1994.
15. Macchi, R. (2007). *Materiales Dentales*. (3ra Ed). Buenos Aires: Médica Panamericana.
16. Manns, A., Biotti J. (2006). *Manual Práctico de oclusión dentaria*. Caracas: Amolca.
17. New Stetic. SA. (2009). Ficha Técnica: Resina Acrílica Termopolimerizable Veracril® FTRA32-001.
18. New Stetic. SA. (2009). Ficha Técnica: Resina Acrílica Autopolimerizable Veracril® FTRA32-001.
19. Palla, S. (2000). *Mioartropatías del sistema masticatorio y dolores orofaciales*. Zurich: Ripano.
20. Rodney, D. (1996). *Materiales para base de dentaduras*. Clín Odontol Norteam; Vol 1:119-26.
21. Ruan, J., Arana, B., Becerra, H., Rodríguez, H., Sepúlveda, W. (2009). *Comparación de la porosidad superficial de dos resinas acrílicas para la elaboración de provisionales*. Revista Colombiana de Investigación en Odontología;1(1):23-28.
22. Rubiano, M. (2002). Placa Neuro-Miorelajante. *Elaboración y Mantenimiento Paso a Paso*. (3º Re-edición). Caracas: Amolca.
23. Rubiano, M. (2005). *Tratamiento con placas y corrección oclusal por tallado selectivo*. (1ra Ed). Caracas: Amolca.
24. Sham, A., Chu, F., Chai, J & Chow, T. (2004). *Color stability of provisional prosthodontic materials*. J Prosthet Dent; 91:447-52.
25. Serrano, L., Barceló, F & Santos, A. (2013). *Deflexión transversa de materiales alternativos a base de polímeros para fabricación de base de dentadura*. Revista Odontológica Mexicana. México, 17, 146-151.

26. Skinner, E., Phillips, R. (1970). *La ciencia de los materiales dentales*. Buenos Aires: Ed. Monaj; P 160-178, 179-193 y 194-213.
27. Whiteness. *Manual de Instrucciones Español. Placas para Férulas*. Rev: 03. Disponible en la web: <http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC8QF-jAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mdent.cl%2Ftienda%2F%3Fcodigo%3D25531%26archivo%3DManual%2520de%2520Instrucci%25C3%25B3n.pdf&ei=m6HaUtCjFcupsAThp4HABQ&usg=AFQjC-NGSzWelw58WseasU6fJiyxGhNT3rg&bvm=bv.59568121,d.eW0>.
28. Vega del Barrio, J. (1996). *Materiales en Odontología: Fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y físico-químicos*. Madrid: Ediciones Avances.