



UAI

Universidad Abierta Interamericana

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

TESINA DE GRADO

TITULO

**EVALUACIÓN IN VITRO DE LA DUREZA SUPERFICIAL DE 2
RESINAS COMPUESTAS DE LABORATORIO PARA USO INDIRECTO
FOTOPOLIMERIZADAS POR DOS MÉTODOS DIFERENTES: LUZ
LED MICROWAVE Y HORNO DE POLIMERIZACIÓN.**

ESTUDIANTE: Patricia Alexandra Suriaga Aray

TUTOR: Julieta Andrea Saldaña

TUTOR EXTERNO: Mariana Picca.

TITULO A OBTENER: Odontólogo

CARRERA: Odontología

FECHA: Diciembre - 2023

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA DUREZA SUPERFICIAL DE 2 RESINAS COMPUESTAS DE LABORATORIO PARA USO INDIRECTO FOTOPOLIMERIZADAS POR DOS MÉTODOS DIFERENTES: LUZ LED MICROWAVE Y HORNO DE POLIMERIZACIÓN.

Autores Patricia Alexandra Suriaga Aray, Julieta Andrea Saldaña, Mariana Picca.

*Universidad Abierta Interamericana. Cátedra de Materiales Dentales de la
Universidad de Buenos Aires.*

RESUMEN:

El siguiente trabajo evalúa la dureza superficial de dos resinas compuestas de laboratorios disponibles en Argentina después de ser polimerizadas con dos técnicas de curado diferentes, horno de polimerización a 60 grados Celsius de temperatura y fotopolimerización led, para demostrar bajo qué tipo de polimerización aumenta la dureza superficial de las muestras evaluadas frente a las otras y así determinar cual sería la mejor elección al momento de la polimerización entre estas dos alternativas. Para esto se eligieron dos marcas de resinas compuestas de laboratorio (Nexco Ivoclar Vivadent y Ceramage Shofu) y dos elementos de curado (Horno de Fotocurado UV “Full Light” y Lámpara de luz Led GRAND VALO Ultradent) disponibles en el mercado argentino para realizar las muestras. Se confeccionaron un total de 24 muestras en resina de laboratorio con un espesor de 2 mm distribuidas en grupos de 12 muestras de resinas curadas en cámara de luz halógena más aumento de la temperatura, 6 muestras de Ceramage y 6 de Nexco, y 12 muestras curadas con luz led poliwave, 6 muestras de ceramage y 6 de Nexco siguiendo el protocolo de curado para cada técnica. Se realizó un test de microdureza Vickers en el Durómetro Microhardness Tester FM-300 a una carga de 25 g y una velocidad de 15 segundos. Como resultado se obtuvieron medidas superiores en todas las muestras curadas en la cámara de luz halógena con temperatura a 60 grados Celsius.

SUMMARY

The following work evaluates the surface hardness of two composite resins from laboratories available in Argentina after being polymerized with two different curing techniques, a halogen light chamber at 60 degrees Celsius temperature and LED photopolymerization, to demonstrate under what type of polymerization the hardness increases. surface hardness of the samples evaluated compared to the others and thus determine which would be the best choice at the time of polymerization between these two alternatives. For this, two brands of laboratory composite resins (Nexco Ivoclar Vivadent and Ceramage Shofu) and two curing elements (UV Photocuring Oven “Full Light” and GRAND VALO Ultradent Led Light Lamp) available in the Argentine market were chosen to carry out the samples. A total of 24 samples were made in laboratory resin with a thickness of 2 mm distributed in groups of 12 samples of resins cured in a halogen light chamber plus increased temperature, 6 samples of Ceramage and 6 of Nexco, and 12 samples cured with poliwave LED light, 6 ceramage samples and 6 Nexco samples following the curing protocol for each technique. A Vickers microhardness test was carried out in the Microhardness Tester FM-300 Durometer at a load of 25 g and a speed of 15 seconds. As a result, superior measurements were obtained in all the samples cured in the halogen light chamber with a temperature of 60 degrees Celsius.

Palabras Claves: microdureza, polimerización, resinas indirectas, resinas compuestas de laboratorio, horno de polimerización.

INTRODUCCIÓN

Es notable que la odontología ha sufrido un alto impacto en las últimas décadas con respecto a las técnicas y materiales que hoy desarrolla y maneja el odontólogo para su clínica diaria. La evolución de los materiales ha permitido que el odontólogo hoy cuente con un abanico mucho más amplio de alternativas para tratar las diferentes situaciones clínicas que llegan a sus consultorios y es por esto que la capacitación del profesional, con respecto al manejo de las técnicas y la selección de los materiales, es cada día más importante pues se encuentran frente a una ola de constantes cambios que pone en riesgo el resultado de sus tratamiento si sus elecciones no son las correctas.

Con la aparición de la adhesión en los materiales dentales (1), todas las especialidades han sido impactadas en mayor o menor grado, y esto ha permitido que surjan variables en los protocolos que anteriormente estaban limitados en un orden más corto, básico y estricto, dando lugar a que hoy el criterio profesional (2), que dependerá de la formación académica y experiencia, sea una variable crítica para lograr un resultado exitoso ofrecido hacia un paciente.

La prótesis fija es una de las áreas dentro de la odontología que sin lugar a ha sufrido mayores cambios, ya que tan solo desde los materiales para generar una impresión, siguiendo con los recursos para fabricar las restauraciones y terminando con los materiales de fijación de cada tipo de prótesis, significan hoy una variedad de protocolos y técnicas nuevas que, para muchos odontólogos, es compleja a día de hoy por lo cual se terminan aplicando técnicas y utilizando materiales no óptimos para las distintas situaciones dando como resultado un fracaso, a corto o inmediato plazo, en el final de un trabajo restaurador llevándolos a cuestionarse en la eficacia de las nuevas tendencias.



Las alternativas de tratamientos restauradores indirectos con las que hoy cuenta la odontología son muy variadas con respecto al diseño que pueden tener las preparaciones de los dientes en boca, y en la selección de los materiales con las que pueden elaborarse los elementos restauradores a ser colocados, dándole prioridad al momento de la selección del material, al objetivo principal y de mayor exigencia, que es la función, que va a cumplir el diente o dientes que van a restaurar y la adaptación de la restauración a la pieza dentaria (3,4). De este modo tenemos que en sectores posteriores la prioridad es la condición mecánica que tiene un material, ya que va a trabajar sobre fuerzas de mayor grado (5-7), siendo secundaria la estética del mismo, mientras que en los sectores anteriores la estética es prioridad por el impacto que tiene en el lado psico-emocional del paciente y la menor demanda de fuerza que tiene este sector al momento de la masticación, por citar un ejemplo.

En cuanto a los materiales, hoy contamos en el mercado con propuestas como prótesis combinadas Metal-Cerámica, Cerámicas libres de Metal: Leucita, Disilicato de Litio, Feldespáticas, también tenemos a disposición el Óxido de Circonio, y otras propuestas indicadas principalmente para plazos cortos como la Resina Acrílica, Biopolímeros de Alto Performance como el PMMA y Resinas Compuestas de uso de Laboratorio.

Las resinas compuestas de uso de laboratorio han tenido buena aceptación por un gran número de profesionales que en su criterio clínico las consideran como un material de primera elección para el desarrollo de restauraciones indirectas en pacientes jóvenes, así como también eligiéndolas por sobre las de manejo directo cuando involucran un punto de contacto proximal argumentando la dificultad de pulido en esta zona cuando se maneja de forma directa lo que da lugar a consecuencias no deseadas a nivel gingival (8,9), sumándole a esto la relación costo/beneficio que tiene para el paciente ya que le permite afrontar el desarrollo de un tratamiento más grande por un costo significativamente menor, pudiendo con esta opción realizar un tratamiento restaurador en un mayor número de piezas, si así lo indicara su plan de tratamiento.

El uso de resinas compuestas significa a su vez trabajar con una unidad de curado que permita su construcción para lo cual contamos en el mercado con diferentes tipos de unidades clasificadas según su funcionamiento: Luz, Temperatura y presión, pudiendo ser combinados entre ellos para mejorar los resultados en el curado del material.

Calor de polimerización

La temperatura utilizada normalmente debe estar entre 120 y 140 °C. En general, lo ideal es que la temperatura aplicada en este tratamiento debe estar por encima de la temperatura de transición del vidrio de la resina compuesta, llamada T_g (10), lo que permite un aumento significativo en la movilidad de la cadena polimérica, favoreciendo un entrecruzamiento adicional y liberación del estrés. El calor puede ser aplicado en

autoclave, hornos de fundición, hornos especiales, agua en ebullición, etc. El calentamiento post-curado de la resina disminuye los niveles de monómero sin reaccionar después del fotocurado inicial.

En este fenómeno encontramos dos mecanismos que pueden estar involucrados. En primer lugar, el monómero residual se une de forma covalentemente a la red de polímero, como resultado del tratamiento térmico, dando lugar a aumento del grado de conversión. Por otra parte, los monómeros que no han reaccionado se volatilizan durante el proceso (11). La combinación de calor y luz aumenta la energía térmica suficiente para permitir una mejor conversión de los dobles enlaces. Heraeus Kulzer fué el primero en usar este concepto, obteniendo un aumento en la resistencia al desgaste cercana a un 35% en el curado con luz y calor, en comparación con el curado de luz sola (12).

Atmósfera de nitrógeno

El aire, que por supuesto contiene oxígeno, tiende a inhibir la polimerización de todas las resinas, tanto directas como indirectas y también juega un papel importante en la transparencia u opacidad aparente de la restauración de resina curada. El atrapamiento de oxígeno en la restauración tiende a romper o difractar la luz natural, dado que se refleja desde la superficie de la restauración. La eliminación de todas las burbujas de aire genera una restauración más translúcida. Por otra parte, el oxígeno atrapado aumenta la tasa de desgaste por debilitamiento de su estructura alrededor. La presión de nitrógeno elimina el oxígeno interno antes que el material comience a curar. Esto influye en el grado de conversión, la estética, el desgaste y abrasión. (13).

OBJETIVO GENERAL

Conocer si el uso de un Horno de Polimerización genera un aumento en la dureza superficial de las resinas compuestas de laboratorio frente a las lámparas de luz led para el manejo de técnicas indirectas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Saber si el calor influye o no en el aumento de la dureza superficial de una resina compuesta de laboratorio.
- Evaluar la dureza superficial de 2 tipos de resinas compuestas de laboratorio, disponibles en Argentina, después de ser expuestas a dos diferentes tipos de fotocurado: Luz Led Microwave y Horno de polimerización.
- Conocer frente a qué tipo de polimerización alcanza mayor grado de conversión la resina compuesta de laboratorio.

HIPÓTESIS

Que la polimerización de las resinas compuestas de laboratorio en un horno de fotocurado con aumento de la temperatura a 60 grados celsius generan una mayor dureza superficial que las lámparas led, como respuesta a un mayor grado de conversión de los monómeros en polímeros gracias a la acción agregada de calor que estos producen.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIAL	COMPOSICIÓN	CASA COMERCIAL
Ceramage	BisGMA, TEGDMA y Procrylat. Relleno de trifluoruro de iterbio, un relleno de sílice y un relleno de aglomeración de sílice/ zirconia El agregado tiene un tamaño de partículas de cluster promedio de 0,6 a 10 micrones. La carga de relleno inorgánico es de aproximadamente 46% del volumen	SHOFU
NEXCO		Ivoclar vivadent
Lámpara de luz de curado LED Grand VALO™	Utiliza un diodo emisor de luz (LED) de longitud de onda múltiple personalizado para producir luz de alta intensidad a 385–515 nm con un flujo de potencia entre 1000-3200 mW/cm2.	Ultradent
Horno de Fotocurado UV "Full Light"	Utiliza 4 lámparas halógenas de 150 W c/u, colocadas estratégicamente para envolver la restauración dentro de una cámara revestida por espejos.	Olympic Dental

CONFECCIÓN DE LAS MUESTRAS:

En el diseño de los dispositivos de prueba se utilizó un dispositivo de acero inoxidable prediseñado de la marca Smile Line #7015 que tiene una periferia de acero estable y otra base móvil en sentido vertical. Esta base se regula en su altura a 2mm estandarizados con sonda (Hu-Friedy) para definir el espesor de las muestras y dentro de este molde se empaqueta la resina. Con una loseta de vidrio generamos presión para eliminar excesos y asegurarnos que toda la resina compactada esté regular en la superficie. Retiramos la loseta que previamente fué preparada con glicerina líquida en la superficie para aislarla y así evitar que al retirar la loseta se deforme la futura muestra de resina o se pegue a la misma. Se retira la loseta y se procede a realizar la fotopolimerización. Se hacen 6 muestras de Resina Ceramage y 6 muestras de Resina Nexco para ser fotopolimerizadas con lámpara de luz led poliwave a 1 mm de distancia por 40 seg, y también se realizan 6 muestras de Resina Ceramage y 6 muestras de Resina Nexco para ser expuestas a un horno de polimerización por 10 minutos, según la indicación del fabricante.



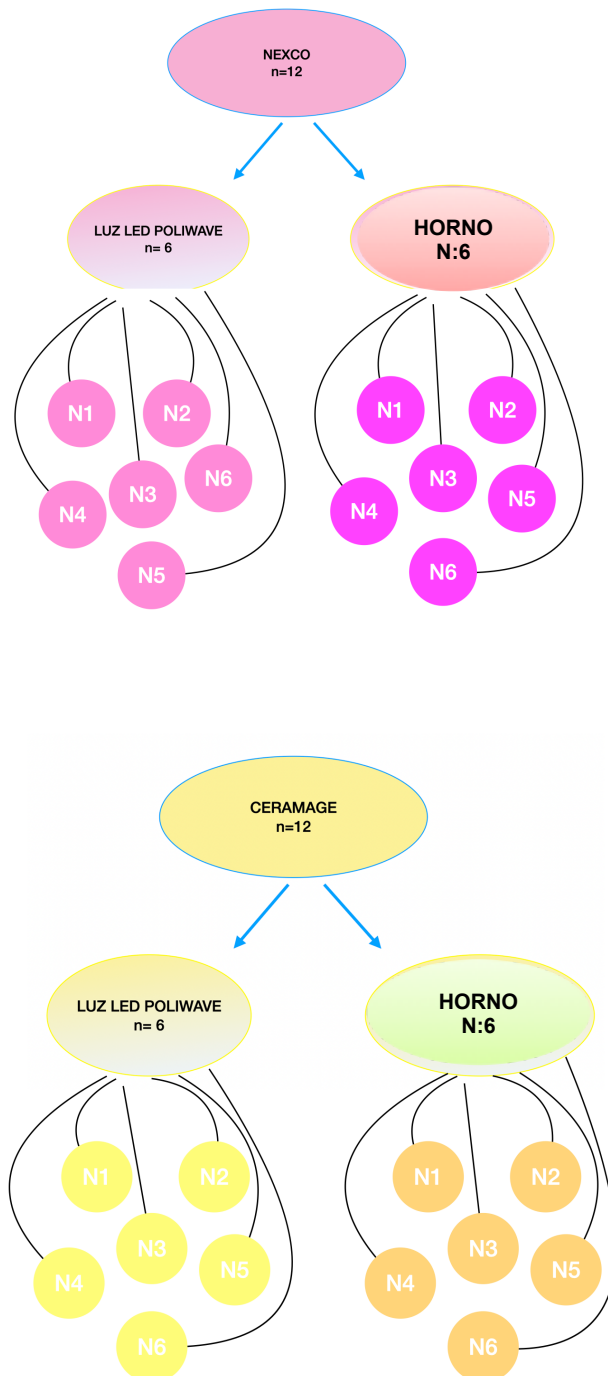
El grupo control para cada resina es el grupo que fue expuesto a la cámara de Luz halógena, ya que sigue las especificaciones técnicas sugeridas por los fabricantes de cada resina, y el grupo de evaluación es el grupo de muestras que serán expuestas a lámpara de luz led poliwave, conformándose los grupos de la siguiente manera:

Grupo control NEXCO: Se realizó el procedimiento de fotopolimerización colocando las muestras en el interior del horno por 10 minutos.

Grupo Nexco-Led: Se realizó el procedimiento de fotopolimerización por 40 segundos a 3200 mW/cm² de potencia.

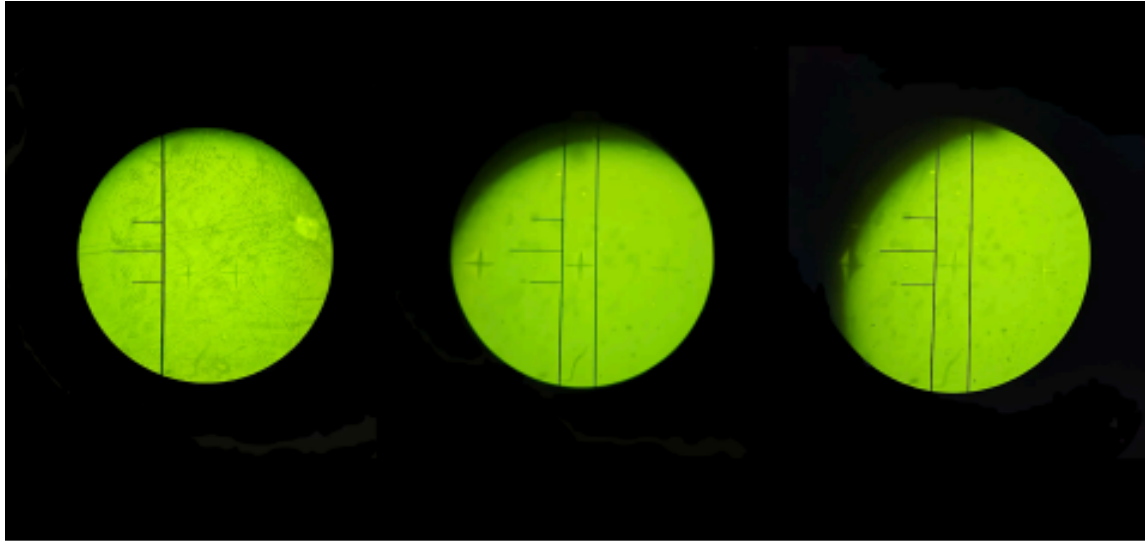
Grupo control CERAMAGE: Se realizó el procedimiento de fotopolimerización colocando las muestras en el interior del horno por 10 minutos.

Grupo Ceramage-Led: Se realizó el procedimiento de fotopolimerización por 40 segundos a 3200 mW/cm²



DUREZA SUPERFICIAL

Las muestras de resina fueron llevados al laboratorio de la Cátedra de Materiales Dentales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, donde fue realizado el teste de microdureza Vickers en el Durómetro Microhardness Tester FM-300, a una carga de 25 g y una velocidad de 15 segundos. Fueron realizados en cada cilindro 3 indentaciones en la base del cilindro.



RESULTADOS

Los datos obtenidos en el resultado de los distintos grupos experimentales en la tabla 1 y 2 muestran diferencias en cuanto a dureza superficial si son sometidos a una luz alternativa de fotocurado como es la LED con respecto al grupo control que fue polimerizada en horno.

En la tabla 1 podemos observar que la dureza superficial en la resina Nexco llegó a valores inferiores cuando fue polimerizada con luz led, teniendo una diferencia entre sus valores similar a los que arrojaron las muestras de la resina Ceramag, esquematizado en la tabla 2, que también tuvieron valores inferiores las muestras polimerizadas con luz LED con respecto a su grupo control. A su vez se observa una diferencia porcentual similar entre ambas resinas cuando fueron expuestas a los diferentes métodos de polimerización.

Gráfico 1

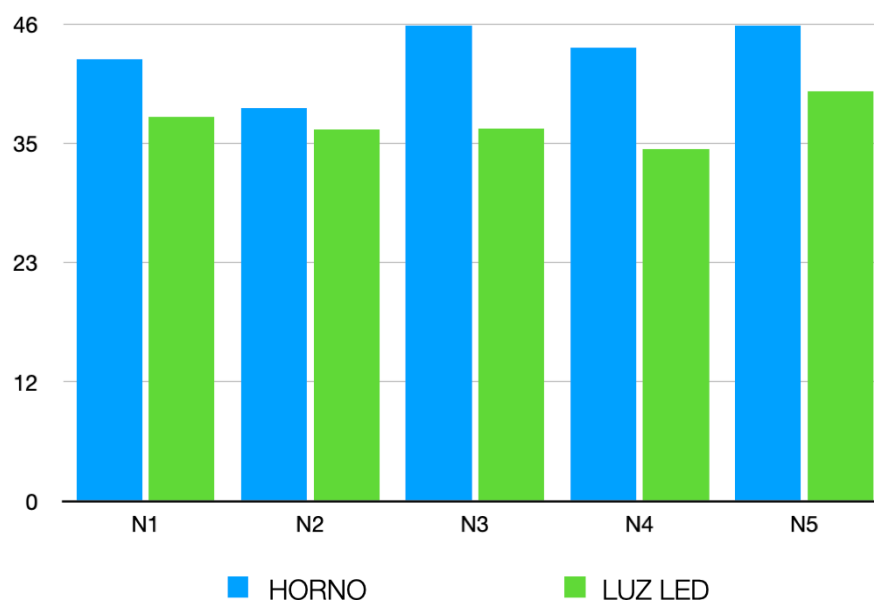


Tabla 1: RESULTADOS DE MUESTRAS NEXCO

	HORNO	LUZ LED
N1	43	37
N2	38	36
N3	46	36
N4	44	34
N5	46	40
N6	47	39

Gráfico 2

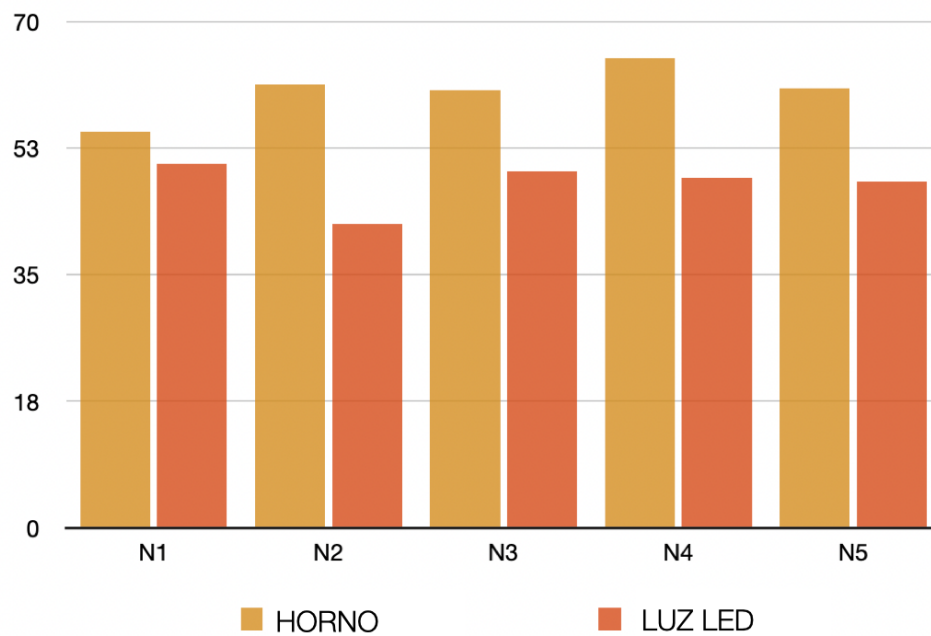
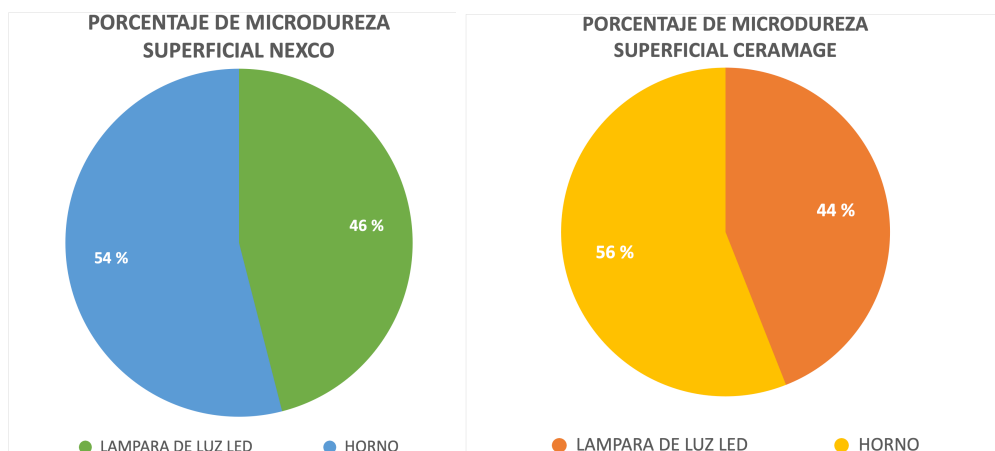


Tabla 2 : RESULTADOS DE MUESTRAS CERAMAGE

	HORNO	LUZ LED
N1	55	50
N2	61	42
N3	61	49
N4	65	48
N5	61	48
N6	68	57



DISCUSIÓN

El desarrollo de las restauraciones indirectas convencionalmente se realizan en Laboratorios Dentales confeccionadas por la mano de un Técnico Dental, que utilizan materiales específicos de su uso, ya que estas resinas deberán ser polimerizadas bajo condiciones que clínicamente resultan imposibles, pues el método de polimerización idóneo, según su fabricante, es a través de un horno de polimerización conformado por una cámara de espejos compuesta por 4 lámparas de luz halógenas que a su vez levanta la temperatura hasta 60 grados centígrados y se realiza por un tiempo de exposición de 10 minutos, brindando al momento de la polimerización una exposición envolvente de la restauración frente a la luz.

Por esto, y debido a la gran aceptación de esta alternativa restauradora por parte del paciente, el manejo de la técnica indirecta de las resinas compuestas por el odontólogo es cada vez mayor y de mas interés para su confección, lo que ha llevado a que la oferta académica para capacitarse en este espacio aumente de manera evidente en los últimos años entre los odontólogos generales y protesistas, sin embargo un punto a considerar y para cuestionarse es justamente que las propiedades mecánicas que ofrecen las resinas indirectas son las alcanzadas por las resinas fabricadas para este uso en laboratorio, siempre que se cumplan las condiciones de fotocurado que las casas comerciales señalan en sus indicaciones para el manejo del material, y es ahí donde se plantea la posibilidad de un error ya que si bien se estaría promoviendo una técnica de confección adecuada en cuanto al diseño de la morfología de las restauraciones y a la estratificación sugerida para controlar el estrés de polimerización (14), tanto el material elegido como la técnica de fotocurado utilizada no serían las ideales para alcanzar las condiciones mecánicas óptimas en las restauraciones de resina que nos ofrece el mercado para la técnica indirecta, pues hoy se ofrecen las restauraciones desarrollando esta técnica con resinas de uso clínicos y con fotopolimerización de lámparas de luz intraoral.



La fotopolimerización es la conversión de los monómeros en polímeros (grupos de monómeros unidos en cadena) después de la exposición a una luz que usualmente es azul, y el valor de esta conversión puede llegar a ser de 70% en sus condiciones óptimas, aun así hay factores que pueden afectar a este valor como son: composición de la resina (15), características de la unidad de fotocurado, conocimiento y técnica del operador características de la restauración (16,17). Los materiales resinosos nunca logran un 100%

de polimerización (18) sin embargo la polimerización insuficiente afecta negativamente las propiedades del material como el desgaste, la calidad del margen, la calidad de la interface con el diente, la profundidad del curado, las propiedades mecánicas y el grado de conversión (19) por lo cual no es de menor importancia la fuente de luz para el proceso de fotopolimerización que se utilice junto con las resinas indicadas para la técnica indirecta.

Es sabido que las restauraciones de resinas compuestas presentan deficiencias en el sellado marginal como consecuencia de la contracción de polimerización y para compensar estos inconvenientes (3) los sistemas de resinas compuestas de laboratorio para una técnica indirecta representan una mejor alternativa.

Touati y Mörmann introdujeron la primera generación de las resinas compuestas indirectas para inlays y onlays en el sector posterior en la década de 1982 (4), mostraron un mejor desempeño mecánico, permitiendo elevar el grado de conversión del material restaurador mediante proceso adicional de postcurado y la reducción significativa de la contracción de polimerización (4) beneficios clínicos adicionales incluyen adaptación marginal, ideales contactos proximales, excelente morfología y estética óptima.(20)

Se ha demostrado menor microfiltración en la interfase diente-restauración cuando se maneja la resina compuesta por técnica indirecta debido a la eliminación de el estrés contracción y contracción volumétrica(5) se ha encontrado monómeros libres no polimerizados que indican la necesidad de complementar uniones de dupla carbono por medio de procesos alternativos de curado(6). Terry y Touati (7) sugirieron que los tratamientos adicionales, tales como calor y/o luz de curado aumenta el grado de conversión, mejorando las propiedades mecánicas, estabilidad del color, y la reducción del desgaste.

Autores como Jang y Tarle describen un descenso de las propiedades micromecánicas de este nuevo grupo de materiales (21). Ferracane en el 1986 y Jafarzadeh en el año 2015 describen que un mayor grado de conversión genera mayor dureza debido a la mayor cantidad de enlaces formados, aunque también depende de la matriz y del porcentaje y tipo de relleno (22). La profundidad de curado se describe como el espesor máximo de un incremento de resina que se encuentre correctamente polimerizado, o bien que la relación entre Bottom y Top alcance un 80%.

El propósito de este trabajo no es calificar el desarrollo de la técnica indirecta de resina compuesta por manos del odontólogo, pero si es el de poner a disposición información útil para enriquecer el criterio clínico del mismo en cuanto a la selección del material y las herramientas requeridas para hacer un manejo óptimo de la misma y pueda con esto llevar su trabajo al mayor estándar posible de este material.

Según los resultados obtenidos en este estudio me permito sugerir la cámara de luz halógena como la opción idónea para el desarrollo de restauraciones indirectas con resinas compuestas de laboratorio frente al uso de la unidad de luz intraoral para su polimerización, ya que observamos un incremento del 9-14% de la dureza superficial en la evaluación de todas las muestras que fueron polimerizadas en cámara de luz halógena, suponiendo que la

temperatura que suma esta herramienta favorece a este resultado.

Como se aclaró anteriormente, a temperatura ambiente la conversión de la resina no es completa, oscila entre los 48 y 60%, y para restauraciones indirectas llegan a los 70%. Procedimientos adicionales aumentan su grado de conversión y con esto mejoran sus propiedades mecánicas (23-24). Con curado secundario la vibración de la cadena aumenta permitiendo que radicales libres y grupos metacrilatos al chocar establezcan nuevos enlaces covalentes aumentando así el grado de conversión (4) y está demostrado que la dureza superficial de los materiales se correlaciona bien con el grado de conversión (6).

Los diferentes tratamientos de post polimerización aplicados a las resinas compuestas surgieron como un método para mejorar las propiedades físicas y mecánicas (7, 25-27) de las mismas, entre ellas la dureza (28-29) es así que trabajando con resinas compuestas en el laboratorio obtenemos mejores resultados en comparación con la técnica directa, y aunque algunos autores como Czasch y Leprince en el 2013 (30) recomendaron la evaluación del grado de conversión de manera directa, otros autores como Flury en el 2012 (31) y Fronza en el 2015 (32) recomendaron la evaluación de la microdureza como método indirecto de evaluación del grado de conversión, entendiendo que a mayor grado de conversión hay mayor microdureza superficial.

CONCLUSIÓN

En el estudio realizado se observó que la dureza superficial de las muestras de dos marcas de resinas que fueron polimerizadas en una cámara de espejos con fuente de luz halógena que levanta su temperatura a 60 grados centígrados, es mayor que las muestras de las dos marcas de resinas que fueron polimerizadas con una fuente de luz led de uso clínico

Esta investigación atestigua que el proceso de curado influye en la dureza superficial obtenida de las resinas compuestas de laboratorio. El proceso de curado más eficiente fué el alcanzado en las muestras polimerizadas en Cámara de Luz Halógena con Temperatura de 60 grados centígrados, entendiéndose que esto es el resultado de un mayor grado de conversión de estas muestras frente a las muestras polimerizadas con luz Led Poliwave.

Con esta base me permito sugerir a las cámaras de luz con calor como una alternativa superior frente a las unidades de luz led para la polimerización de una restauración indirecta en resina compuesta de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-853.
2. Nicolas Scotti, Giovanni Cavalli, Massimo Gagliani, Lorenzo Breschi. New adhesive and bonding techniques. Why and When?. *Int J Esthet Dent* 2017;12:2-13
3. Dietschi, Scampa U , T Campanile , Holz J. Marginal adaptación y el sello de la clase II restauraciones de resina compuesta directa e indirecta: una evaluación in vitro. *Quintessence Int.* 1995 Feb; 26 (2) :127-38
4. J Suresh Nandini Resina compuesta indirecta *Dent Conserv.* Oct-Dic 2010; 13 (4) : 184-194. [PubMed]
5. Miranda CB, Pagani C, Bottino MC, Benetti AR. Una comparación de microdureza de los materiales de restauración de composite indirectas. *J Appl Oral Sci.* 2003; 11 . :157-
6. Soares CJ, Celiberto L, Dechichi P, Fonseca RB, Martins LRM. Integridad marginal y microfiltración de inlays de composite directos e indirectos - SEM y evaluación estereomicroscópica. *Braz Res. orales.* 2005; 19 (4) :295-301.
7. Peutzfeldt A, Asmussen E. El efecto de curado posterior de la cantidad de dobles enlaces restantes, las propiedades mecánicas y de desgaste in vitro de dos resinas compuestas. *J Dent.* 2000; 28 (6): 447-52.
8. Vivek Aggarwal, Ajay Logani, Veena Jain, Nassem Shah. Effect of cyclic loading on marginal adaptation and bond strength in direct vs. indirect class II MO composite restorations. *Open Dent.* 2002 Sep-Oct;33(5):587-92
9. Bruna Saamoni Sinhori, Luis Clovis Cardoso Vieira, Luis Narciso Baratieri. Influence of Preparation Reconstruction on the Compressive Strength of CAD/CAM Ceramic Inlays. *Int J Biomater* 2019 Jan 1,2019:7307649.
10. M Eldiwany M, J.P. (1993). Mechanical properties of direct and post-cured composites. *AmJ Dent*, 6, 222-4.
11. YH Bagis, F. R. (2000). The effect of post-cure heating on residual unreacted monomer in a commercial resin composite. *Dent Mater*, 16,244-7.
12. Nandini, S. (201 0). Jndirect resin composites. *Journal ofConservative Denlisry*, 13(4), 184-194.
13. Leinfelder, K. (2005). Tndirect posterior composite resins. *Compen Contin Educ Dent*, 26, 495- 503.
14. Luiz Narciso Baratieri & Silvio Monteiro Jr.. Odontología Restauradora: fundamentos y técnicas.- Vol.1 (2011). 7:127-131.
15. Price RB, Rueggeberg FA, Labrie D, Felix CM, Irradiance uniformity and distribution from dental light curing units. *J Esthet Restor Dent* 2010;22:86-103
16. Rueggeberg FA. State-of-the-art: Dental photocuring--a review. *Dent Mater* 2012;27:39-52.
17. Knezevic A, Zeljezic D, Kopjar N, Tarle Z. Citotoxicity of composite materials polimerized with LED curing units. *Oper Dent* 2008;33:23-30.
18. Salgado VE, Rego GF, Schneider LF, Moraes RR, Cavalcante LM. Does translucency influence cure efficiency and color stability of resin-based composites? *Dent Mater*

19. Ilie N, Luca BI. Efficacy of modern light curing units in polymerizing peripheral zones in simulated large bulk-fill resin composite fillings. *Oper Dent* 2018;43:416-425.
20. Ferracane JL, Condon JR. Tratamientos térmicos post-curado para materiales compuestos: Propiedades y fractografía. *Dent Mater* 1992; 8 :290-5
21. Katarina Kelić, Santa Matić, Danijela Marović, Eva Klarić, Zrinka Tarle. Microhardness of Bulk-Fill Composite Materials. *Acta Clin Croat.* 2016 Dec; 55(4):607-614.
22. Tahereh-Sadat Jafarzadeh, Mohammad Erfan, Marjan Behroozibakhsh, Mostafa Fatemi, Reza Masaeli, Yashar Rezaei, Hossein Bagheri, Yasaman Erfan. Evaluation of Polymerization Efficacy in Composite Resins via FT-IR Spectroscopy and Vickers Microhardness Test. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2015 Dec 30 Fall;9(4):226-32.
23. Peutzfeldt A, Asmussen E. El efecto de curado posterior de la cantidad de dobles enlaces restantes, las propiedades mecánicas y de desgaste in vitro de dos resinas compuestas. *J Dent.* 2000; 28 (6): 447-52.
24. Asmussen E, Peutzfeldt A. Mechanical properties of heat treated restorative resins for use in the inlay/onlay technique. *Scand J Dent Res* 1990;98:564-567
25. Emami N, Soderholm KJ. Cómo radiación de luz y tiempo de curado afectan a la conversión de monómero en las resinas compuestas fotopolimerizables. *Eur J Oral Sci.* 2003; 111 (6) :536-42.
26. Silva GR, Simamoto-Júnior PC, da Mota AS, Soares CJ. Mechanical properties of light-curing composites polymerized with different laboratory photo-curing units. *Dent Mater J* 2007;26:217-223.
27. Asmussen E, Peutzfeldt A. Mechanical properties of heat treated restorative resins for use in the inlay/onlay technique. *Scand J Dent Res* 1990;98:564-567.
28. Rueggeberg FA, Ergle JW, Lockwood PE. Efecto del nivel de fotoiniciador en las propiedades de un sistema de resina modelo climatizada post-curado curado luz y. *Dent Mater* 1997; 13 (6) :360-4.
29. Loza-Herrero MA, Rueggeberg FA, Caughman WF, Schuster GS, Lefebvre CA, Gardner FM. Effect of heating delay on conversion and strength of a post-cured resin composite. *J Dent Res* 1998;77:426-431.
30. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. Czasch P, Ilie N. *Clin Oral Investig.* 2013 Jan;17(1):227-35. doi:10.1007/s00784-012-0702-8. Epub 2012 Mar 14. PMID: 22411261
31. Influence of increment thickness on microhardness and dentin bond strength of bulk fill resin composites. Flury S, Peutzfeldt A, Lussi A. *Dent Mater.* 2014 Oct;30(10):1104-12. doi:10.1016/j.dental.2014.07.001. Epub 2014 Jul 30. PMID: 25086481
32. Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. Fronza BM, Rueggeberg FA, Braga RR, Mogilevych B, Soares LE, Martin AA, Ambrosano G, Giannini M. *Dent Mater.* 2015 Dec;31(12):1542-51. doi: 10.1016/j.dental.2015.10.001. Epub 2015 Nov 20. PMID: 26608118

LISTA DE COTEJO PARA TRABAJO FINAL



ALUMNO: MEZZALIRA BETANCOURT, ANDREA GABRIELA

INDICADORES	SI	NO
Respeto el formato solicitado	X	
El índice se encuentra completo	X	
La introducción refleja el contexto del problema	X	
La introducción expone el problema a resolver	X	
La introducción define los objetivos	X	
Presenta un tratamiento original de ideas	X	
Esas ideas se conectan y se tratan en forma coherentes con las del autor		
Conclusiones coherentes y conexas	X	
Las referencias bibliográficas son acordes a las normas Vancouver	X	
La ortografía es correcta	X	
Presenta una redacción coherente	X	
El trabajo está presentado con el estilo solicitado	X	

JURADO..... Firma.....

LISTA DE COTEJO PARA TRABAJO FINAL.

ESTUDIANTE: Suriaga, Patricia

FECHA: 15 dic 2023

NOTA:



INDICADORES	SI	NO
Título: es acorde al desarrollo	X	
Introducción: Refleja el contexto del problema	X	
Introducción: Expone con claridad las razones para realizar el estudio	X	
Introducción: Expone con claridad el problema a resolver	X	
Introducción: Enuncia las premisas en que se basa el estudio	X	
Introducción: Define claramente los objetivos	X	
Introducción: El objetivo general es mensurable	X	
Introducción: Los objetivos específicos son acordes al desarrollo del trabajo	X	
Introducción: Es amena y fructífera su lectura	X	
Introducción: Es prolífica en ideas	X	
Introducción: Sus temas son pertinentes con la investigación	X	
Desarrollo: Los materiales y métodos son concordantes con el objetivo	X	
Desarrollo: Fueron seleccionados los grupos de inclusión y exclusión	X	
Desarrollo: Se elaboraron técnicas de recolección de datos adecuadas	X	
Desarrollo: Se elaboraron métodos de análisis de los resultados correctos	X	
Conclusiones: Se relacionaron con el planteamiento problemático	X	
Discusión: Se hizo la interpretación de los resultados encontrados	X	
Discusión: Se reflexionó sobre las implicaciones de los resultados	X	
Discusión: Se incluyeron las potenciales limitaciones del estudio	X	
Discusión: Se terminó haciendo un breve resumen de las conclusiones sobre el aporte del trabajo	X	
Discusión: Se probó, modificó o abandonó las hipótesis	X	
El trabajo se redactó bajo las normas Vancouver	X	
Se consultó la bibliografía pertinente	X	
Fue consultado el tutor	X	
Se preserva el estilo de escritura científica (lenguaje claro, preciso, comprensivo)	X	
Respeto la puntuación	X	
La escritura es unívoca		
Se utilizaron correctamente los tiempos verbales	X	

JURADO..... Firma.....

LISTA DE COTEJO PARA PRESENTACION DEL TRABAJO FINAL AL TUTOR

ALUMNO: Suriaga, Patricia

FECHA: 15 dic 2023

Recomendaciones:

Felicito a Suriaga, Patricia x su excelente redaccion y capacidad de interpretacion y sintesis de la literatura consultada para la elaboracion de su trabajo. Ademas por la elaborada y meticulosa experiencia de investigacion de laboratorio.

INDICADORES	SI	NO
Introducción realizada en tiempo	X	
Introducción buena calidad en forma	X	
Desarrollo: recopila datos	X	
Desarrollo: argumenta con datos experimentales y teóricos	X	
Desarrollo: identifica y aplica modelos, teorías o principios	X	
Resultados: presenta solamente datos relatados	X	
Resultados: presenta gráficos o tablas	X	
Resultados: llega a una conclusión coherente y conexa	X	
Resultados: logra buena interpretación de los mismos	X	
Entrega los trabajos en fecha	X	
Respeto las reglas ortográficas	X	
Respeto las normas Vancouver	X	

TUTOR: SALDAÑA, JULIETA

Firma

LISTA DE COTEJO PARA ESTUDIOS DE CASOS O RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



ALUMNO: Suriaga, Patricia

FECHA: 15 dic 2023

NOTA: 10

INDICADORES	SI	NO
Análisis del problema: identifica las variables a tener en cuenta	X	
Análisis del problema: reconoce el método a utilizar	X	
Planteamiento del problema: identifica el problema	X	
Planteamiento del problema: examina los efectos	X	
Planteamiento del problema: identifica las causas	X	
Planteamiento del problema: define objetivos	X	
Planteamiento del problema: formula acciones	X	
Planteamiento del problema: configura alternativas	X	
Desarrollo/procedimiento: coherente con el problema	X	
Desarrollo/procedimiento: coherente con el objetivo	X	
Desarrollo/procedimiento: conexo con el problema	X	
Desarrollo/procedimiento: conexo con el objetivo	X	
Análisis de resultados: respeta datos consignados correspondientes a resultados	X	
Análisis de resultados: valida y explica los resultados obtenidos	X	
Análisis de resultados: aporta explicaciones con validación en el marco teórico referencial	X	
Análisis de resultados: interpreta a los mismos	X	
Análisis de resultados: compara el resultado con el de otros autores, discute	X	
Conclusión: sintetiza en forma coherente	X	
Conclusión: sintetiza en forma conexa	X	
Elabora alternativas de soluciones	X	

JURADO..... **Firma**.....

JURADO..... **Firma**.....