unicoc
Colegio Odontológico

Evaluación de la dureza en una resina micro híbrida de última generación con precalentamiento y sin precalentamiento

Ximena Gallego Chávez[1] , Rocío Ruales Guerrero[1], Luz Adriana Saldarriaga [1]
1. Estudiante Especialización en Rehabilitación oral. Institución Universitaria Colegios de Colombia.

Director de proyecto: Giovanny Urrego[2]
Investigadores: Adriana Jaramillo[2], Carlos Martínez-Cajas[2] Julián Tamayo[2]
2. Docente Institución Universitaria Colegios de Colombia.

unicoc
Colegio Odontológico

INTRODUCCIÓN

Los materiales restauradores utilizados en odontología deben tener varias propiedades que garanticen su uso clínico una de estas es la dureza, dado que una vez polimerizado el material debe soportar cargas sin deformarse.



Bayne SC, Ferracane JL, Marshall GW, Marshall SJ, van Noort R. 2019.

Alzraikat H, Burrow MF, Maghaireh GA, Taha NA. 2018

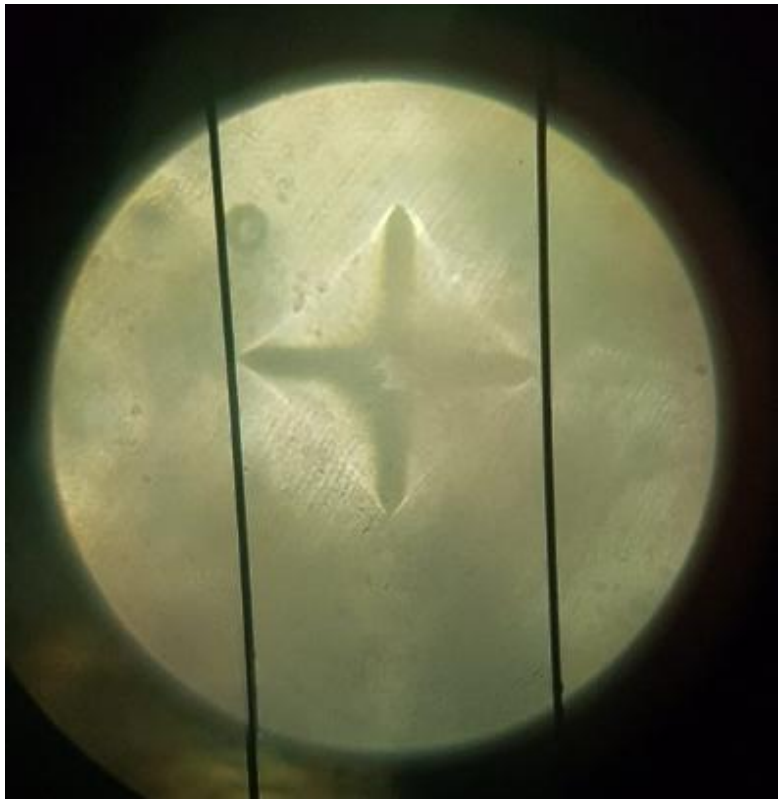
Sin embargo aunque el avance ha sido grande en comparación con los materiales predecesores todavía quedan aspectos fundamentales por mejorar

- Baja resistencia al desgaste
- Baja resistencia compresiva y traccional
- Bajos módulos elásticos comparativos con esmalte y dentina
- Microfiltraciones
- Pigmentaciones

Shah PK, Stansbury JW.2014.
van Dijken JW, Lindberg A. 2015

Diferentes métodos para determinar la dureza los más aceptados son:

- Vickers (ISO 6507-1)
- Knoop (ISO 6507-1)



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Se generan cambios en la dureza de una resina micro híbrida (HENA HRI Micerium) polimerizada con y sin calentamiento previo según las recomendaciones de la casa comercial al utilizar el implemento diseñado para este fin?

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el diferencial de dureza de una resina micro híbrida foto polimerizada sometida precalentamiento durante la fase de trabajo versus sin precalentamiento.

unicoc
Colegio Odontológico

MATERIALES Y MÉTODOS



- **Tipo de estudio:**

  Experimental *in vitro*

- **Objeto de estudio:**

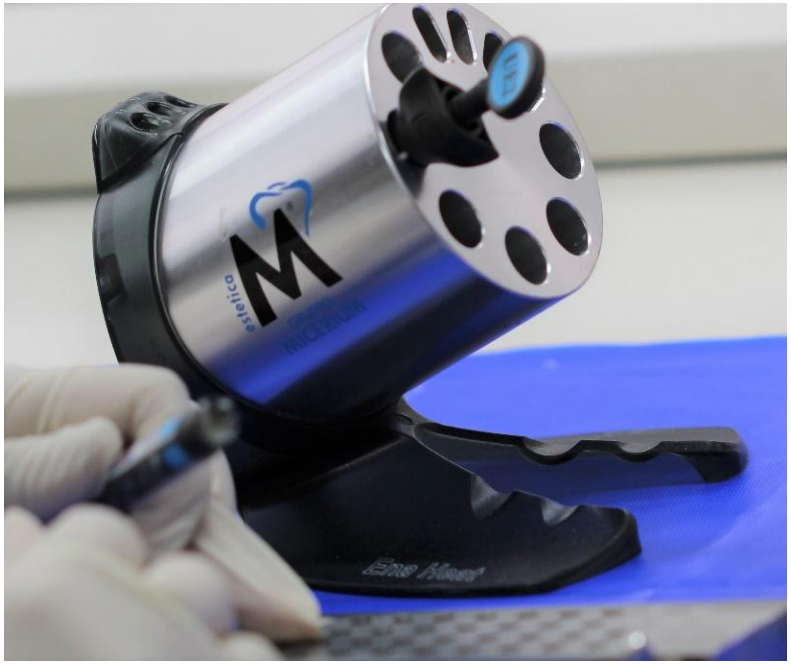
  Resina micro híbrida de última generación

- **Material objeto de estudio:**

  Resina Compuesta micro híbrida

39°
10 minutos

Sin calor



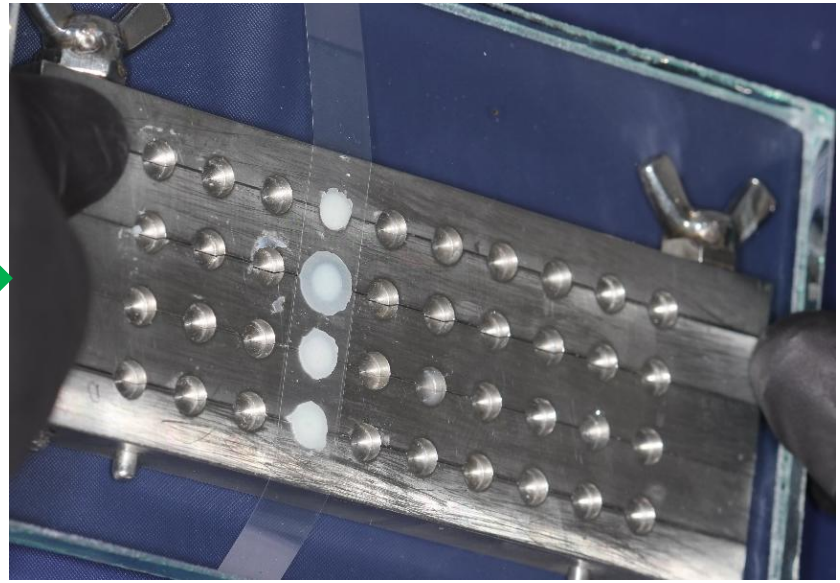


Grupo 1.
Tratamiento térmico tubo de Resina

Grupo 2.
Sin precalentamiento

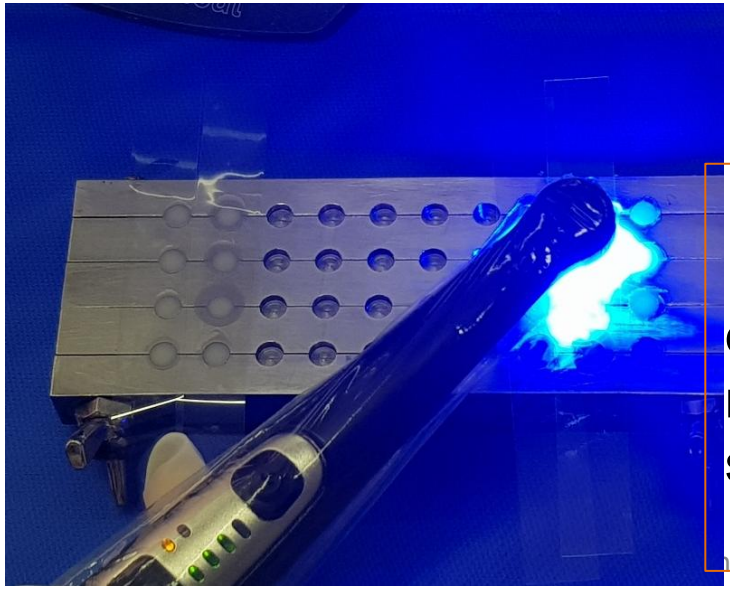
2. Confección de los cuerpos de prueba





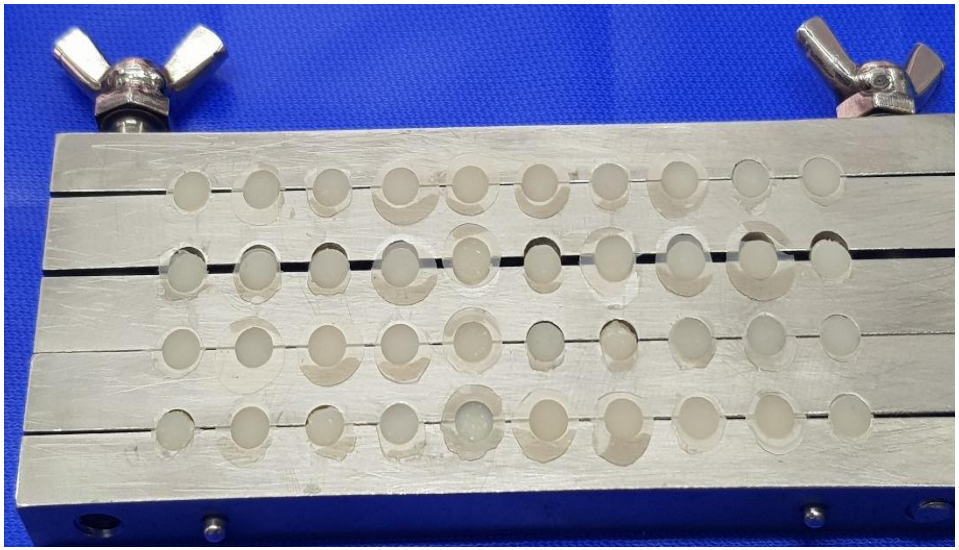
Acero inoxidable de 5mm de diámetro y 2 mm de altura.

Norma ISO 4049.



VALO® potencia estándar 1000 mw/cm2 por 20 seg

3. Conservación y almacenamiento de los especímenes



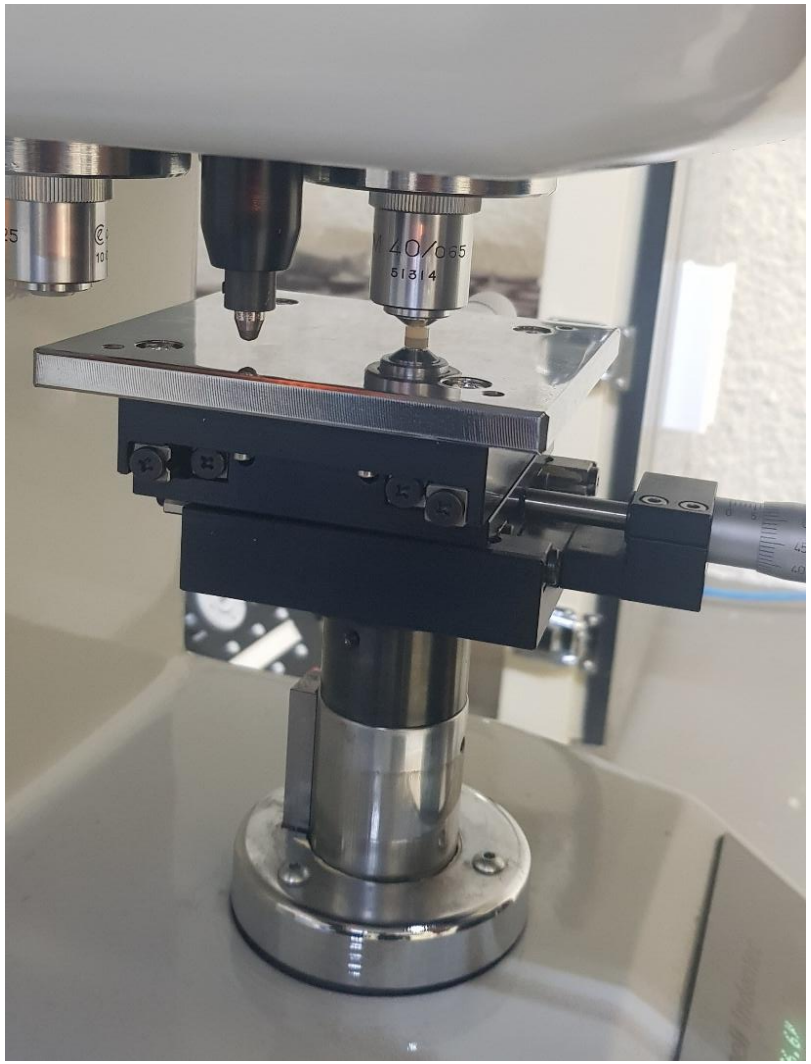
Recuperación de los cuerpos de prueba

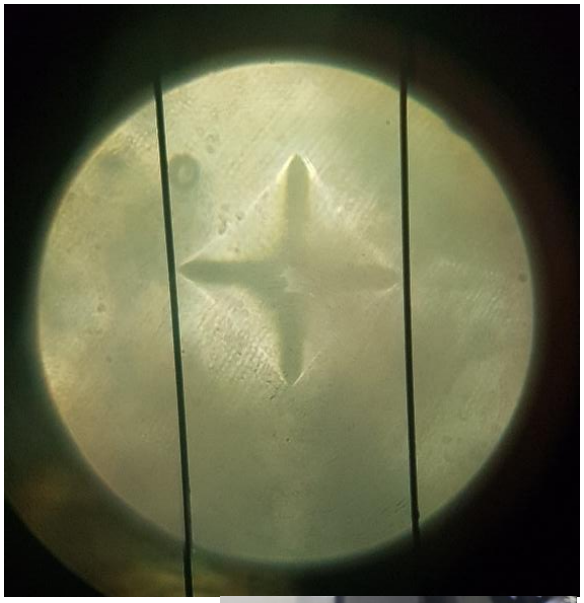


Recipiente sin paso de luz 23°C

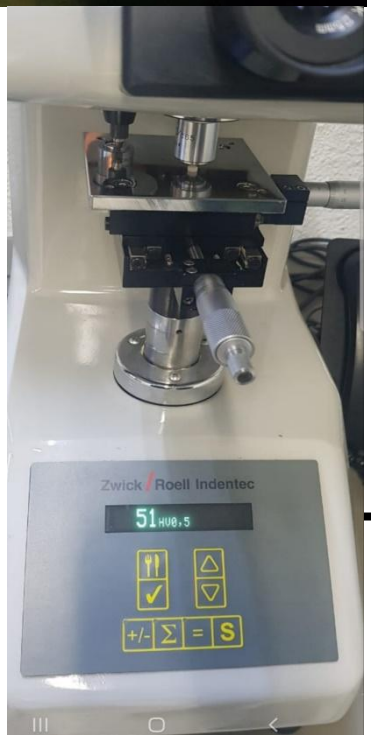
Todos los **cuerpos de prueba** fueron aceptados para realizar la **microindentación** tanto en el grupo control como los del grupo de tratamiento (n=60) cumpliendo la norma **ISO 4049**

5. Medición





2 indentaciones



Dureza

INDENTEC ZHV

0,5 Kg x 15 seg

unicoc
Colegio Odontológico

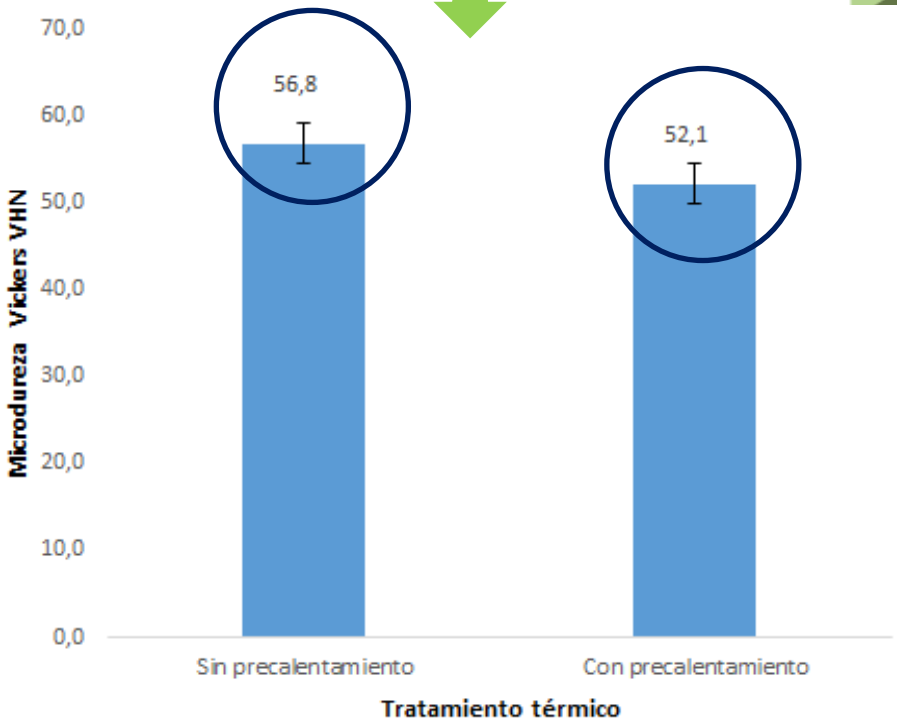
6. Análisis estadístico

muestra	d1	d2	dureza 1	d1	d2	dureza 2
1	132,1	133,9	52	132,8	132,9	52
2-ene	130,6	121,5	58	126,1	126,1	58
3	135,2	135,7	51	131,3	131,5	54
4	132,4	138	51	131,9	132	53
5	131,8	131,2	54	131,9	133,2	53
6	133,7	134,4	52	123,7	140,2	53
7	133,5	132,1	53	133,4	133,7	52
8	143,5	136,8	47	137,1	132,9	51
9	123,4	124,7	60	141,2	139,5	47
10	136,1	136,7	50	134,9	134,9	51
11	142,3	136,6	48	133,4	136,7	51
12	131,2	128,8	55	147,2	135,9	46
13	138,3	139,8	48	138,1	138,1	49
14	140,8	141,4	47	131,9	139	51
15	138,4	133,2	52	138,6	134	52
16	134,2	134,7	51	131,7	133,6	52
17	127,2	127,2	57	133,7	137,1	49
18	136,9	136,9	49	134,3	134,3	51
19	132,9	137,9	49	133,1	131,9	53
20	135,8	135,8	50	134,7	135,5	51
21	134,8	138,2	50	131,4	133,1	53
22	138,7	138,7	48	138,7	138,7	48

Excel

	Tipo	muestra	d1_1	d2_1	dureza_1	d1_2	d2_2	dureza_2
1	1,00	1,00	136,30	139,70	49,00	140,50	139,80	47,00
2	1,00	2,00	140,10	140,20	47,00	140,70	139,60	47,00
3	1,00	3,00	131,60	127,80	55,00	134,40	129,40	53,00
4	1,00	4,00	135,70	132,80	53,00	133,80	133,50	52,00
5	1,00	5,00	125,60	127,50	58,00	126,80	129,40	57,00
6	1,00	6,00	155,20	155,90	38,00	146,90	146,90	43,00
7	1,00	7,00	134,40	133,00	52,00	134,00	131,70	53,00
8	1,00	8,00	125,20	125,20	59,00	126,70	127,00	58,00
9	1,00	9,00	132,80	133,50	52,00	131,20	130,60	54,00
10	1,00	10,00	152,50	153,60	40,00	145,40	147,20	43,00
11	1,00	11,00	132,70	132,70	53,00	123,40	125,70	60,00
12	1,00	12,00	127,60	124,90	58,00	129,40	128,00	56,00
13	1,00	13,00	129,30	130,70	55,00	130,50	130,50	54,00
14	1,00	14,00	130,00	129,00	55,00	124,80	129,40	57,00
15	1,00	15,00	132,30	130,80	54,00	132,80	132,80	53,00
16	1,00	16,00	127,30	126,30	58,00	125,40	126,50	58,00
17	1,00	17,00	126,90	129,10	57,00	131,70	136,50	52,00
18	1,00	18,00	127,80	129,00	56,00	112,70	112,70	73,00
19	1,00	19,00	119,50	120,10	65,00	140,50	144,00	46,00
20	1,00	20,00	133,30	129,20	54,00	130,50	131,90	54,00
21	1,00	21,00	110,30	109,10	77,00	124,70	126,20	58,00

SPSS® V21



Se compararon los dos grupos:
con Prueba U de Mann - Whitney

unicoc
Colegio Odontológico

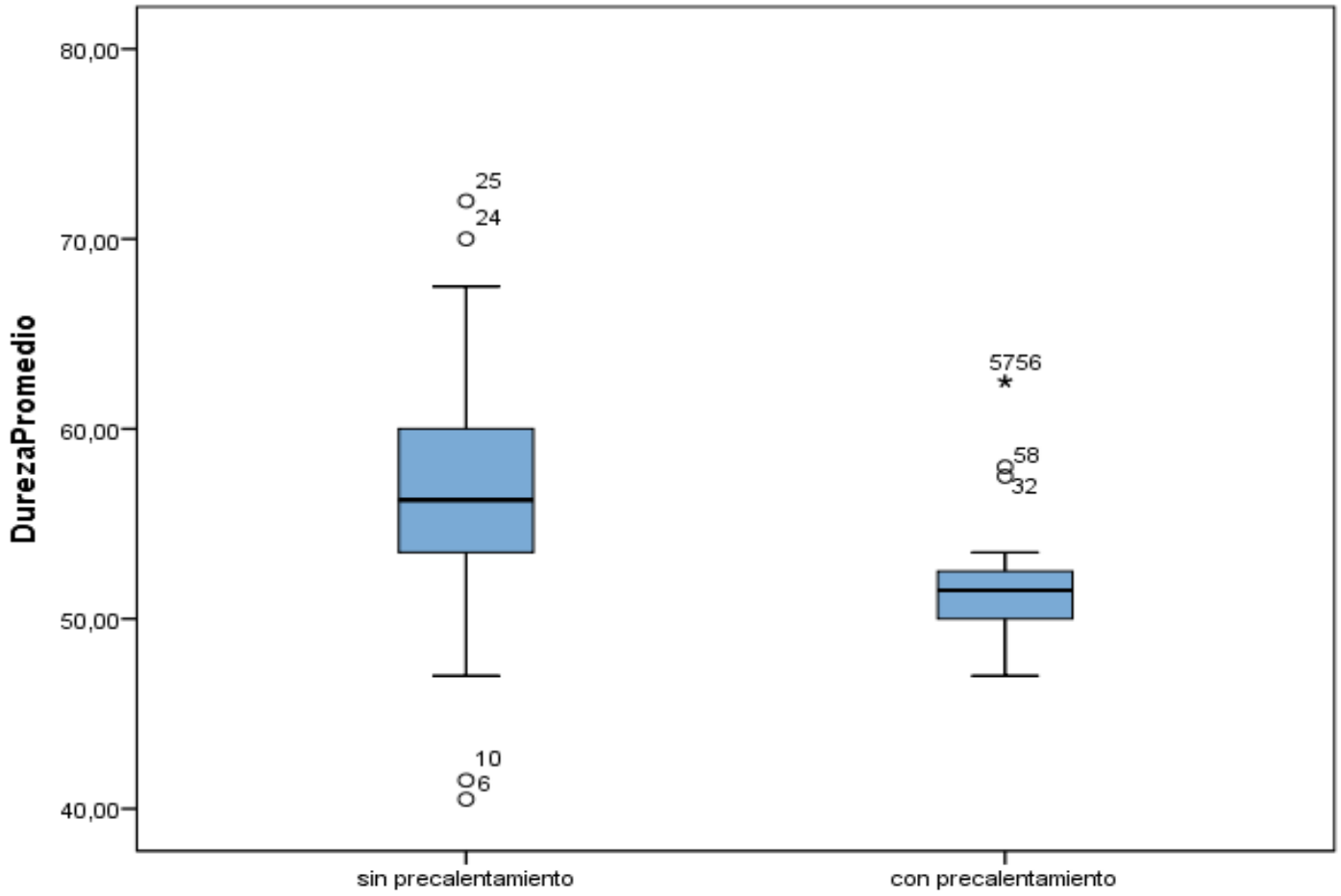
RESULTADOS

Comparación de la Dureza Vickers en los grupos

Tratamiento térmico	Dureza (HV)				Valor *p*
	Mínimo	Máximo	Media	DE	
Sin precalentamiento	40,50	72,00	56,8	7,4	0,000*
Con precalentamiento	47,00	62,50	52,1	3,7	

(HV) Hardness Vickers; (*) Diferencia estadísticamente significativa, prueba U de Mann Whitney; (DE) Desviación Estándar

Diagrama cajas y líneas



unicoc
Colegio Odontológico

DISCUSIÓN

Pocos estudios han analizado materiales dentales con tratamiento de **precalentamiento**.

Quintanilla (2016) evaluó la **microdureza Vickers** de la resina compuesta FiltekTM Z350XT (3M ESPE) Los resultados mostraron que con el **incremento del calor**, también se **aumenta la dureza**.

Quintanilla C. 2016.

Tratamiento térmico	*Vit-lEscence*	*Tetric Ceram HB*	*Filtek Suprem Ultra*	*Filtek LS*	*ENA Hri Micerium*
Sin precalentar	41,16± 1,19	43,70±1,86	60,60±1,03	42,38±1,83	56,8 ±7,4
Precalentada	46,75±1,26	49,07±2,19	70,62±2,24	53,90±2,02	52,1 ±3,7

Micro híbrida

Nanorelleno

Micro híbrida

- Micro híbrida
- Metacrilato de butandiol

Ayub. K. J .Can Dent Assoc. 2014

FORTALEZAS Y LIMITACIONES

1.Elaboración de cuerpos de prueba
2. Condiciones estandarizadas
3.Microdurómetro

No se tuvieron en cuenta otras propiedades

RECOMENDACIONES

- Los autores sugerimos realizar **otras pruebas a la misma resina** siguiendo los mismos protocolos de precalentamiento.

CONCLUSIONES

- El precalentamiento de la resina micro híbrida (***HENA HRI Micerium***®) **disminuye levemente la dureza superficial Vickers.**

- Se obtuvieron valores de dureza, para ambos grupos, que cumplen con los estándares establecidos, Dureza Vickers 11 – 15 (Kgf/mm2) según norma (1591)

AGRADECIMIENTOS

Universidad AUTÓNOMA de Occidente

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD
Vigilada MinEducación.
Res. No. 16740, 2017-2021.

IMPORTACIONES DENTAL UNIVERSITARIO S.A.
PRODUCTOS ODONTOLOGICOS

BIBLIOGRAFIA

1. Bayne SC, Ferracane JL, Marshall GW, Marshall SJ, van Noort R. The Evolution of Dental Materials over the Past Century: Silver and Gold to Tooth Color and Beyond. J Dent Res. 2019;98(3):257-65.
2. Alzraikat H, Burrow MF, Maghaireh GA, Taha NA. Nanofilled Resin Composite Properties and Clinical Performance: A Review. Oper Dent. 2018;43(4):E173-e90.
3. Shah PK, Stansbury JW. Role of filler and functional group conversion in the evolution of properties in polymeric dental restoratives. Dent Mater. 2014;30(5):586-93.
4. Montagner AF, Sande FHV, Muller C, Cenci MS, Susin AH. Survival, Reasons for Failure and Clinical Characteristics of Anterior/Posterior Composites: 8-Year Findings. Braz Dent J. 2018;29(6):547-54.
5. van Dijken JW, Lindberg A. A 15-year randomized controlled study of a reduced shrinkage stress resin composite. Dent Mater. 2015;31(9):1150-8.
6. de Kok P, Kleverland CJ, Kuijs RH, Oztoprak MA, Feilzer AJ. Influence of dentin and enamel on the fracture resistance of restorations at several thicknesses. Am J Dent. 2018;31(1):34-8.

7. Ferracane JL. Resin-based composite performance: are there some things we can't predict? Dent Mater. 2013;29(1):51-8.
8. Ilie N, Hilton TJ, Heintze SD, Hickel R, Watts DC, Silikas N, et al. Academy of Dental Materials guidance-Resin composites: Part I-Mechanical properties. Dent Mater. 2017;33(8):880-94.
9. Ozcan S, Yikilgan I, Uctasli MB, Bala O, Kurklu ZG. Comparison of time-dependent changes in the surface hardness of different composite resins. Eur J Dent. 2013;7(Suppl 1):S20-5.
10. Erazo L, Vinasco F, Ruan J. Comparación de la microdureza supercial Vickers del cemento autoadhesivo-autograbador Relyx Unicem y el cemento dual Relyx Unicem. Revista Colombiana de Investigación en Odontología. 2011;1(3):68-76.
11. Chinelatti MA, Chimello DT, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Evaluation of the surface hardness of composite resins before and after polishing at different times. J Appl Oral Sci. 2006;14(3):188-92.
12. Mousavinasab SM, Barekatain M, Sadeghi E, Nourbakhshian F, Davoudi A. Evaluation of light curing distance and mylar strips color on surface hardness of two different dental composite resins. Open Dent J. 2014;8:144-7.

Moharam LM, El-Hoshy AZ, Abou-Elenein K. The effect of different insertion techniques on the depth of cure and vickers surface micro-hardness of two bulk-fill resin composite materials. J Clin Exp Dent. 2017;9(2):e266-e71.

14. Taron A, Frías S, Blanco S, Camacho A, Bustillo J, Díaz A. Comparación de la dureza superficial de diferentes tipos de materiales restauradores en premolares birradiculares, un estudio in vitro. Avances en Odontoestomatología. 2015;31(6):355-61.

15. Rickman LJ, Padipatvuthikul P, Chee B. Clinical applications of preheated hybrid resin composite. Br Dent J. 2011;211(2):63-7.

16. Mohammadi N, Jafari-Navimipour E, Kimyai S, Ajami AA, Bahari M, Ansarin M. Effect of pre-heating on the mechanical properties of silorane-based and methacrylate-based composites. J Clin Exp Dent. 2016;8(4):e373-e8.

17. Gruppo M. Micerium S.p.A. 20192019 [Available from: http://www.micerium.es/.

18. Thomaidis S, Kakaboura A, Mueller WD, Zinelis S. Mechanical properties of contemporary composite resins and their interrelations. Dent Mater. 2013;29(8):e132-41.

19. Quinn G, bradt R. On the Vickers Indentation Fracture Toughness Test | NIST. J Am Ceram Soc. 2007;90(3):673-80.

20. Ramos MB, Pegoraro TA, Pegoraro LF, Carvalho RM. Effects of curing protocol and storage time on the micro-hardness of resin cements used to lute fiber-reinforced resin posts. J Appl Oral Sci. 2012;20(5):556-62.

21. Eliguzeloglu Dalkilic E, Donmez N, Kazak M, Duc B, Aslantas A. Microhardness and water solubility of expired and non-expired shelf-life composites. Int J Artif Organs. 2019;42(1):25-30.

22. Bausch JR, de Lange C, Davidson CL. The influence of temperature on some physical properties of dental composites. J Oral Rehabil. 1981;8(4):309-17.

23. Alizadeh Oskoee P, Pournaghi Azar F, Jafari Navimipour E, Ebrahimi chaharom ME, Naser Alavi F, Salari A. The effect of repeated preheating of dimethacrylate and silorane-based composite resins on marginal gap of class V restorations. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2017;11(1):36-42.

24. Quintanilla C. Comparación de la microdureza superficial in vitro de una resina compuesta fotoactivada a diferentes temperaturas y tiempos de climatización. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016.
25. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF. Monomer conversion of pre-heated composite. J Dent Res. 2005;84(7):663-7.
26. Prasanna N, Pallavi Reddy Y, Kavitha S, Lakshmi Narayanan L. Degree of conversion and residual stress of preheated and room-temperature composites. Indian J Dent Res. 2007;18(4):173-6.
27. Saade E, Bandeca M, Bagnato V, Porto-Neto S. Influence of pre-heat treatment and different light-curing units on Vickers hardness of a microhybrid composite resin. Laser Physics. 2009;19(6):1276-1.
28. Dadoun MP, Bartlett DW. The microhardness of bleached dentine and its bond strength to a dentine bonding agent. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2007;15(3):131-4.