

Evaluación de la Microdureza Superficial de dos Cementos Resinosos y una Resina Compuesta usados para Cementación.

Manuel Mosquera¹, Miguel Charfuelan², Giancarlo Puccini³, Jimmy Rozo⁴
Jaime Dussan⁵
Adriana Jaramillo⁶, Carlos Martinez⁷
Julián Tamayo⁸

^{1,2,3,4}, Odontólogo, Residente de Rehabilitación Oral,
Institución Universitaria Colegios De Colombia – sede Cali,

⁵Especialista en Rehabilitación oral, profesor del postgrado de Rehabilitación Oral,
Institución Universitaria Colegios De Colombia – UNICOC, sede Cali,

^{6,7}Asesor metodológico,

⁸Asesor estadístico.

INTRODUCCIÓN

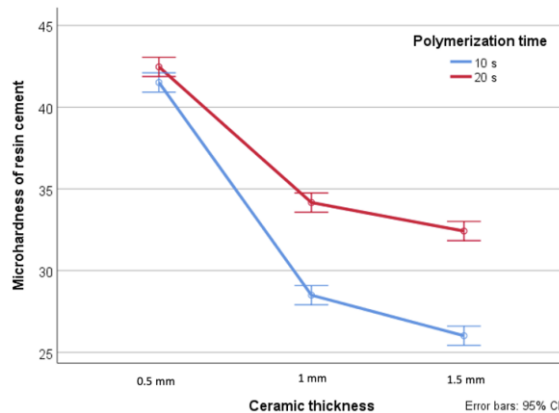
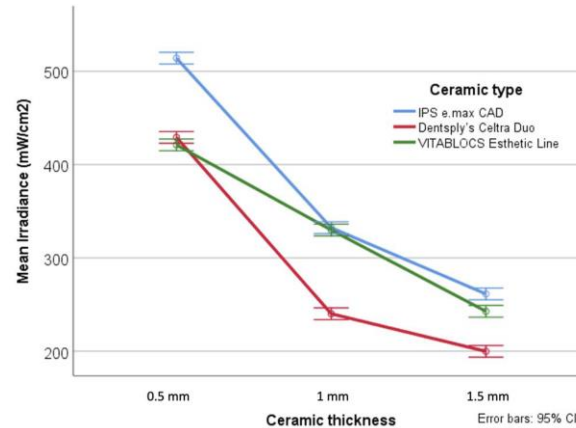
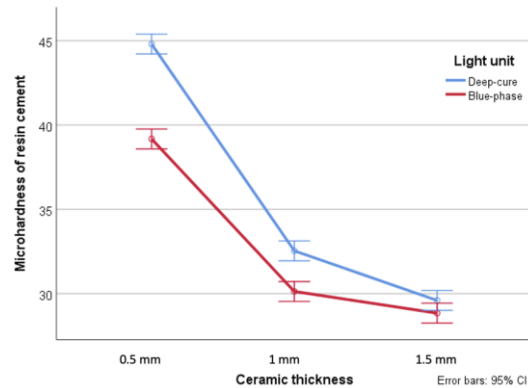
Los cementos son materiales muy usados en rehabilitación. Son factores de éxito o fracaso en el tratamiento protésico.



	Setting time (min)	Strength (MPa)		Solubility (weight % at 24 hrs)	Modulus of elasticity (GPa)	Bond to tooth
		compressive	tensile			
Zinc phosphate	5-9	96-133	3.1-4.5	0.2 max	13	no
Zinc polycarboxylate	7-9	57-99	3.6-6.3	0.06	5-6	some
Glass-ionomer	6-8	93-226	4.2-5.3	1	7-8	chemical
Resin-modified glass-ionomer	5-6	85-126	13-24	0.4-0.7	2.5-7.8	chemical
Resin	4+	180-265	34-37	0.05	4-6	Micro-mechanical
Adhesive resin	-	52-224	37-41	-	1.2-10.7	Micro-mechanical

Lad P, Kamath M, Tarale K, Kusugal P. Practical clinical considerations of luting cements: A review. Journal of international oral health : JIOH. 2014;6(1).

Se han evaluado algunas variables con respecto a algunos cemento resinosos.

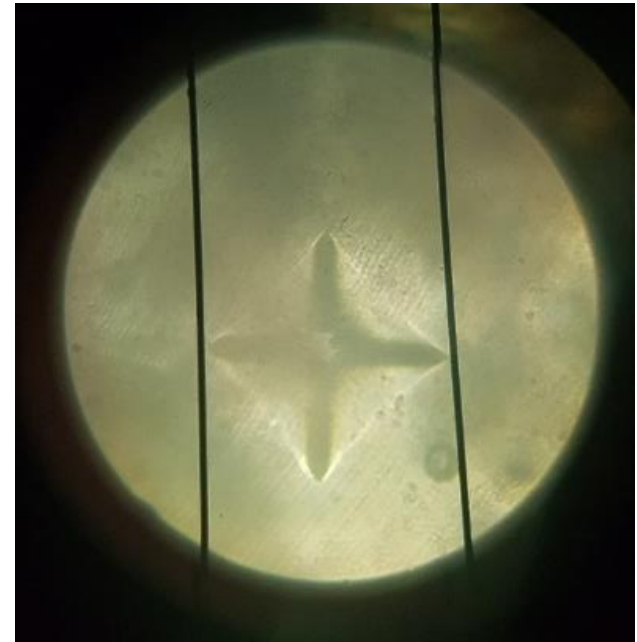


- Microdureza?
- ENA Micerium?

Aldryhim H, El-Mowafy O, McDermott P, Prakki A. Hardness of Resin Cements Polymerized through Glass-Ceramic Veneers. Dentistry journal. 2021;9(8).

La microdureza es una propiedad que se usa para evaluar y comparar un aspecto relevante en la calidad del material y que se puede extrapolar a su comportamiento en las condiciones clínicas. Las pruebas de microdureza generalmente se realizan sobre materiales restauradores, pero también es una prueba válida para materiales cementantes

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



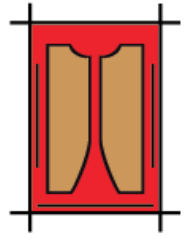
Stenhagen I, Mulic A. Hardness testing of dental materials and tooth substance | NIOM 2021 [

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la microdureza Vickers de los cementos resinosos Choice II (Bisco®) Variolink esthetic LC (Ivoclar-Vivadent®) y la resina compuesta ENA (Micerium®) ?

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la microdureza Vickers de los cementos resinosos Choice II (Bisco®), Variolink esthetic LC (Ivoclar-Vivadent®), y la resina ENA (Micerium®)



unicoc

Colegio Odontológico

MATERIALES Y MÉTODOS

- **Tipo de estudio:**

Experimental *in vitro*

- **Objeto de estudio:**

**cementos resinosos y resina
compuesta**

- **Material objeto de estudio:**

Choice II (*Bisco®*)

Variolink esthetic LC (*Ivoclar-Vivadent®*)

Resina ENA (*Micerium®*)



2. Confección de los cuerpos de prueba



Acero inoxidable
previamente calibrado
con la misma altura .

Norma ISO 4049.



LED marca VALO Cordless
REF: 5941 (ULTRADENT)

1400mW/cm²

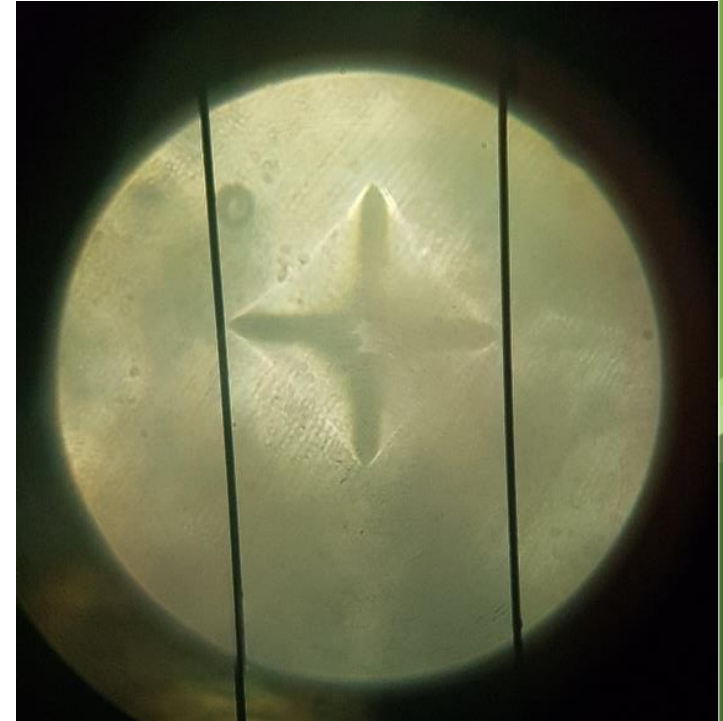
3. Conservación y almacenamiento de los especímenes

Los cuerpos de prueba fueron almacenados en condiciones controladas de temperatura y exposición a la luz antes de la indentación.



Todos los **cuerpos de prueba** fueron aceptados para realizar la **microindentación** tanto en el grupo control como los del grupo de tratamiento (n=30) cumpliendo la norma **ISO 4049**.

5. Medición



5 indentaciones x
cuerpo de prueba

Microdurómetro Wilson Instruments (Modelo:401 MVD)
Laboratorio de ingeniería de materiales de la Universidad del Valle.

6. Análisis estadístico

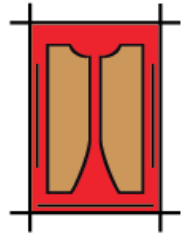
muestra	d1	d2	dureza 1	d1	d2	dureza 2
1	132,1	133,9	52	132,8	132,9	52
2-ene	130,6	121,5	58	126,1	126,1	58
3	135,2	135,7	51	131,3	131,5	54
4	132,4	138	51	131,9	132	53
5	131,8	131,2	54	131,9	133,2	53
6	133,7	134,4	52	123,7	140,2	53
7	133,5	132,1	53	133,4	133,7	52
8	143,5	136,8	47	137,1	132,9	51
9	123,4	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

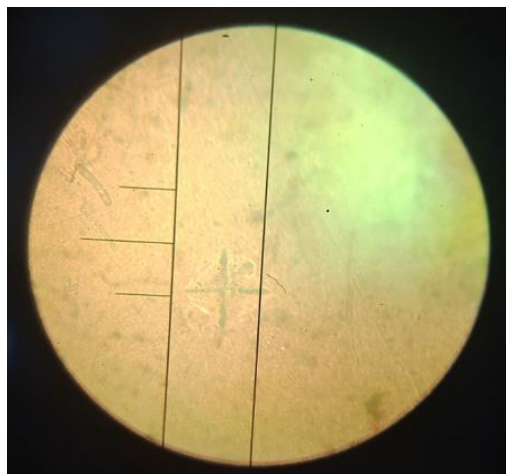


unicoc
Colegio Odontológico

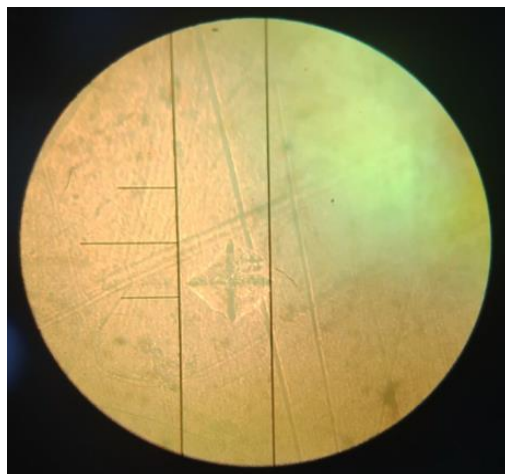
RESULTADOS

Comparación de la Dureza Vickers en los grupos

A) Choice II



B) Variolink esthetic LC



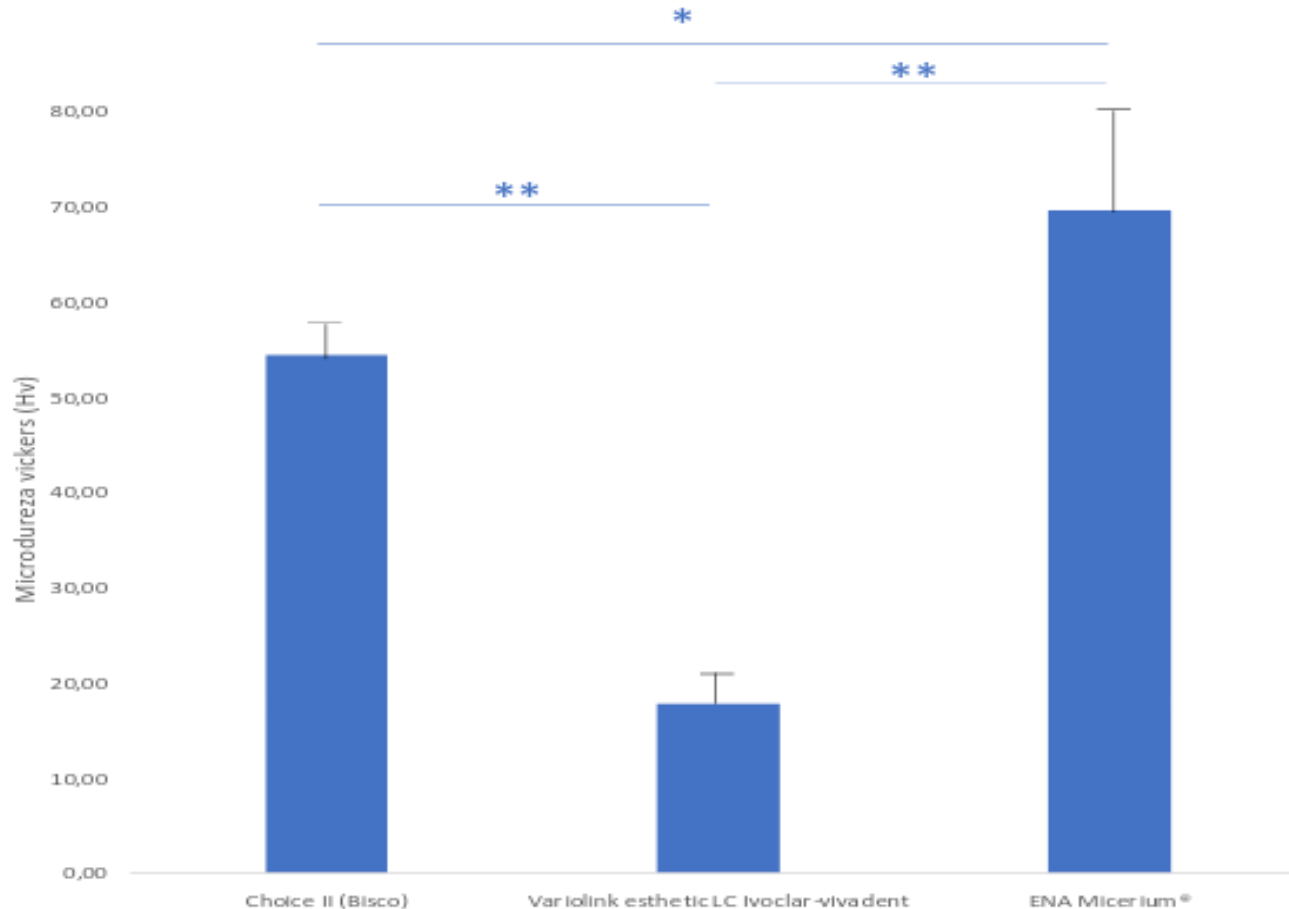
C) ENA (Micerium®)



Diagrama cajas y líneas

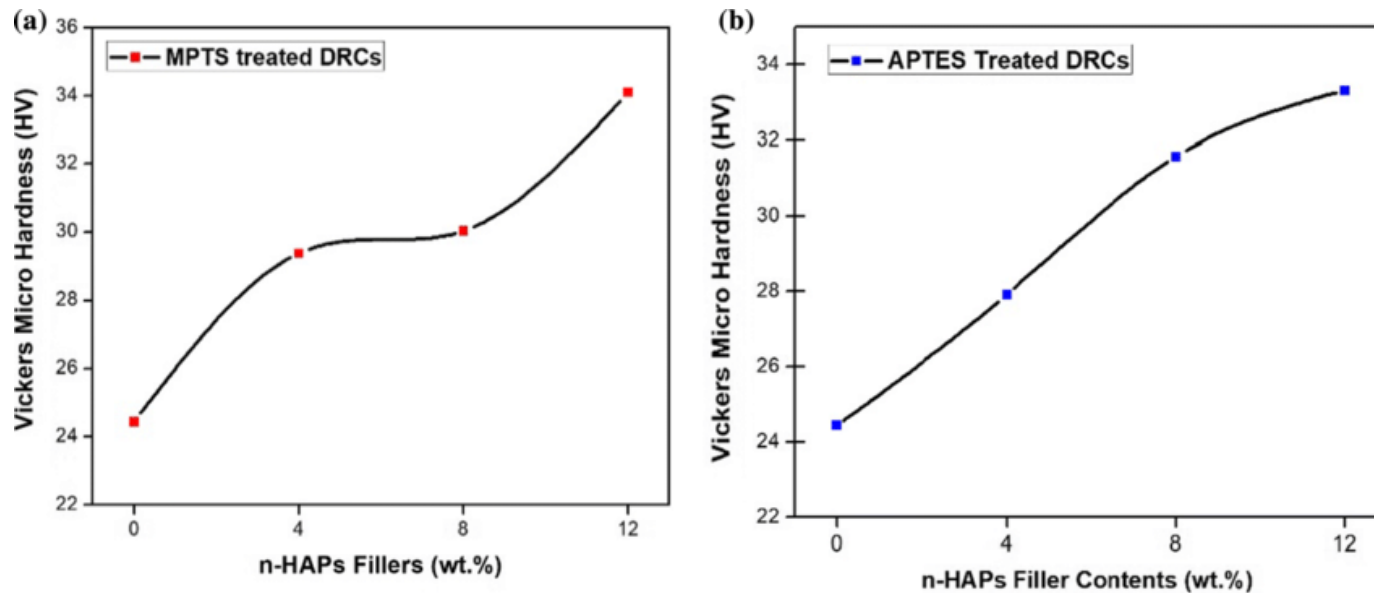
Cemento	n	Mínimo	Máximo	Media	DE	CV
Choice II (Bisco)	30	50,85	57,70	54,44	2,83	0,15
Variolink esthetic LC Ivoclar-vivadent	30	16,78	20,90	17,77	1,76	0,05
ENA Micerium®	30	59,57	82,10	69,63	10,32	0,10

Microdureza de 2 cementos y 1 Resina Compuesta



DISCUSIÓN

Pocos estudios han analizado microdureza en cementos



La microdureza esta relacionada con el porcentaje de conversión

Effect of curing mode on the micro-mechanical properties of dual-cured self-adhesive resin cements

Cement	Curing	<i>E</i>	HV
G-Cem	0 mm	12.54 ^{STU} (0.77)	43.35 SM (1.61)
	5 mm	11.88 ^S (1.73)	45.55 SM (9.08)
	10 mm	10.89 ^R (3.01)	38.27 ^K (6.66)
	Auto-curing	9.31 ^Q (0.85)	29.05 ^{HUJ} (4.94)
RelyX Unicem	0 mm	12.08 ST (0.78)	65.87 ^Q (7.17)
	5 mm	13.07 ^U (0.96)	64.19 ^J (3.73)
	10 mm	12.62 ^{TU} (1.45)	58.23 ^P (10.41)
	Auto-curing	5.77 ^{JKL} (0.76)	19.11 ^{EFG} (4.41)
Dentin Build	0 mm	9.59 ^Q (0.21)	56.97 ^{OP} (2.22)
	5 mm	9.84 ^Q (0.36)	57.09 ^{OP} (3.16)
	10 mm	9.67 ^Q (0.27)	54.34 ^{NO} (2.17)
	Auto-curing	9.17 ^Q (0.20)	50.99 ^N (1.89)
Multilink Automix	0 mm	9.26 ^Q (0.99)	43.56 ^M (8.82)
	5 mm	8.37 ^P (0.87)	42.90 ^{LM} (3.08)
	10 mm	7.83 ^{OP} (0.65)	37.79 ^K (1.78)
	Auto-curing	7.17 ^N (0.77)	26.02 ^H (3.55)
G-Cem Automix	0 mm	7.63 ^O (0.45)	30.42 ^{IJ} (2.67)
	5 mm	5.55 ^{IJK} (0.45)	16.43 ^{CDEF} (3.54)
	10 mm	5.20 ^{HUJ} (0.56)	15.30 ^{CD} (2.71)
i-CEM	0 mm	3.25 ^{BCD} (0.57)	15.51 ^{CDE} (3.13)
	5 mm	3.36 ^{BCD} (0.52)	16.40 ^{CDEF} (2.18)
	10 mm	3.53 ^{CDE} (0.47)	15.81 ^{CDEF} (2.11)
Clearfil SA	Auto-curing	0.64 ^A (0.18)	1.79 ^A (0.77)
	0 mm	4.08 ^{EF} (0.67)	14.77 ^C (3.16)
	5 mm	4.94 ^{FGHI} (0.84)	14.92 ^{CD} (4.02)
	10 mm	4.66 ^{FGH} (0.61)	15.30 ^{CD} (2.62)
	Auto-curing	2.86 ^{BC} (1.22)	7.94 ^B (4.49)

Choice II (Bisco) 54,44

Variolink
esthetic LC 17,77

ENA Micerium® 69,63

Ayub. K. J .Can Dent Assoc. 2014

El precalentamiento de la resina ENA puede estar aportando mayor microdureza?



Effect of Precuring Warming on Mechanical Properties of Restorative Composites

October 2011 · [International Journal of Dentistry](#) 2011(12):536212

DOI: [10.1155/2011/536212](#)

Source · [PubMed](#)

Authors:

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

Rocio Ruales Guerrero¹
Luz Adriana Saldarriaga¹
Ximena Gallego Chávez¹
Adriana Jaramillo²
Julián Andrés Tamayo³
Carlos Humberto Martínez⁴
Aimer Giovanni Urrego⁵

Quintanilla C. 2016.

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 físicas y biomecánicas a ENA Micerium** siguiendo los mismos protocolos de precalentamiento.

CONCLUSIONES

- La resina *ENA Micerium®* precalentada mostró valores más altos de micrordureza Vickers en comparación con los cementos *Choice II de Bisco* y *Variolink esthetic LC Ivoclar-vivadent*.
- El cemento *choice II* mostro valores mas altos con respecto al cemento *Variolink esthetic Lc ivoclar vivadent*.

AGRADECIMIENTOS



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 superficial 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, Barekatin 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. 2019 [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 Oskoe 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.