



RESISTENCIA FLEXURAL DE FIBRAS DE POLIETILENO VERSUS FIBRAS DE VIDRIO. ESTUDIO IN VITRO.

Luis Felipe Barbosa
David Giovanni Muñoz
Jorge Ruiz Borja

INVESTIGADORES

ASESORA CIENTÍFICA

Dra. Eliana Ibarra

ASESORA METODOLÓGICA

Dra. Sonia Unriza

ESTADÍSTICO

Gerardo Ardila

**Luis Felipe Barbosa.
David Giovanni Granados.
Jorge Rafael Ruiz.**

INTRODUCCIÓN



<https://depodental.cl/producto/resina-ena-hri-dentina-micerium/>

Los materiales restauradores utilizados en odontología devuelven forma y función a los dientes estructuralmente afectados.

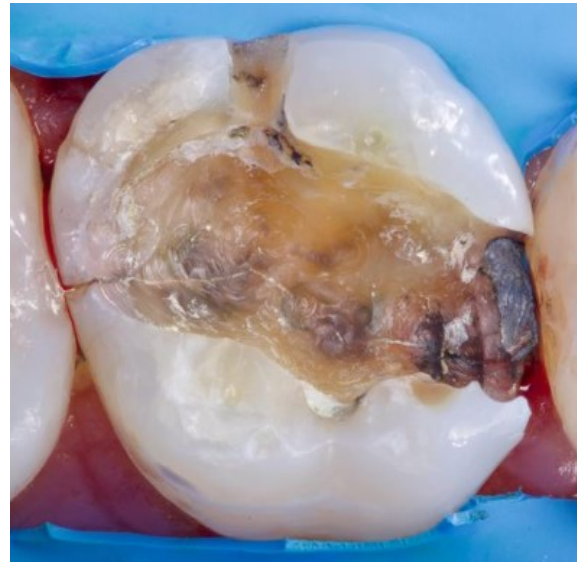
Mangoush E, Garoushi S, Lassila L, Vallittu PK, Säilynoja E. Effect of fiber reinforcement type on the performance of large posterior restorations: A review of in vitro studies. *Polymers (Basel)*. 2021;13(21):1–12.



<https://www.ultradent.lat/products/categories/composites/paste-type-composite/forma>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



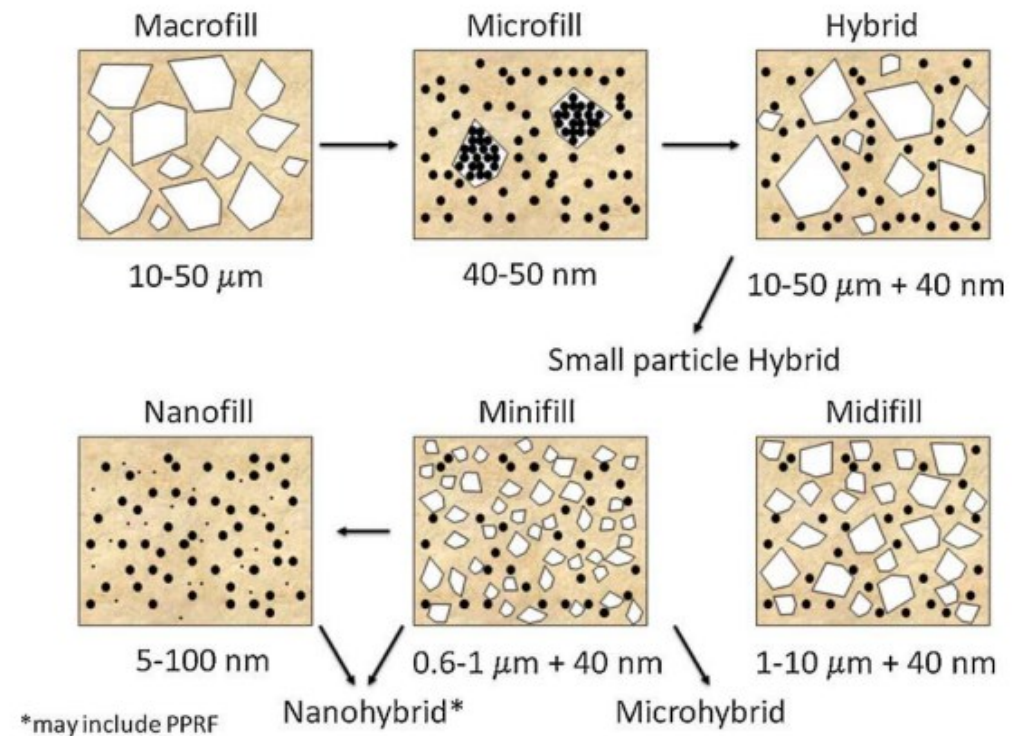
<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>

Clasificación de Resina Compuesta

Tamaño de partículas:

- Macropartículas
- Híbridas
- Microhíbridas
- Micropartículas
- Nanopartículas
- Nanohíbridas

Sáry T, Garoushi S, Braunitzer G, Alleman D, Volom A, Fráter M. Fracture behaviour of MOD restorations reinforced by various fibre-reinforced techniques – An in vitro study. J Mech Behav Biomed Mater [Internet]. 2019;98(July):348–56. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.07.006>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>

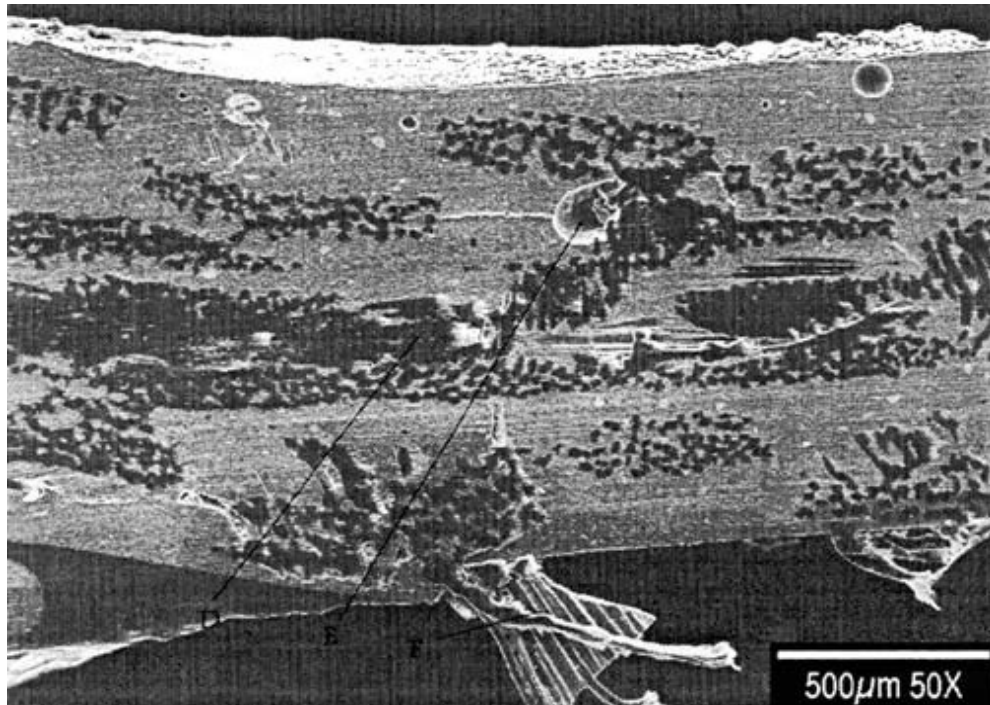
INTRODUCCIÓN

Los dientes estructuralmente comprometidos presentan fragilidad del remanente dental, reduciendo hasta en un 54% la resistencia a la fractura.



<http://www.ribbond.es/productos-Ribbond.php>

- Absorber tensiones
- Evitar que fisuras y grietas se propaguen
- Feruliza internamente el diente
- Aumentar resistencia a la fractura



Belli S, Eskitascioglu GÜ. Biomechanical properties and clinical use of a polyethylene fibre post-core material. International Dentistry South Africa. 2006;8(3):20-6.



file:///C:/Users/Luis%20Felipe/Downloads/Perfil_Tecnico-Cientifico-Interlig%20(1).pdf

Barbosa F, Granados D, Ruiz J.

Fibras de Vidrio

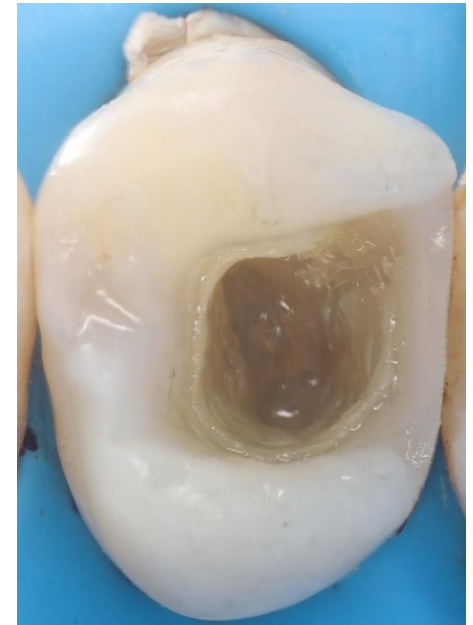
- Material amorfo
- Compuesto por e tetrahidrato de sílicio
- Unido en una red aleatoria.



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffibereagle.com%2Frefuerzo-de-hormigon-con-fibra-de-vidrio>



Puede brindar estabilidad a largo plazo a la restauración



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>

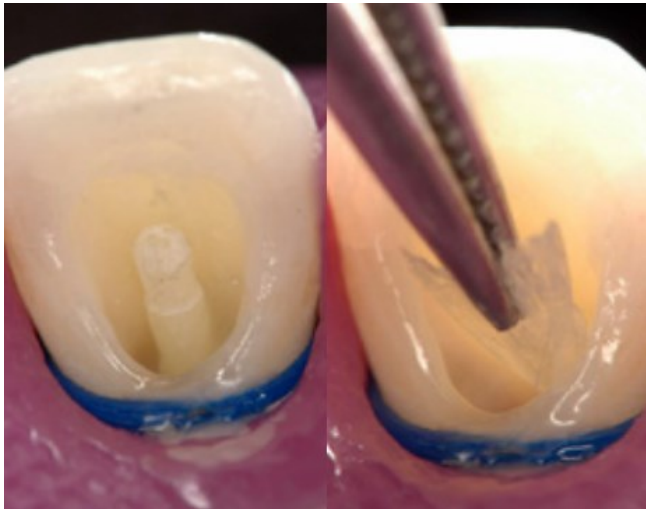
Interlig®

Fibra de Refuerzo



- Trenzadas
- Impregnadas con resina compuesta fotopolimerizable
- No necesitan otro tipo de material para facilitar su manejo
- Mejora unión con la resina compuesta

Angelus. Interlig fibra de refuerzo (Internet). Disponible en:
<https://angelus.ind.br/assets/uploads/2020/09/Perfil-Tecnico-Cientifico-Interlig.pdf>



file:///C:/Users/Luis%20Felipe/Downloads/Perfil-Tecnico-Cientifico-Interlig%20(1).pdf



file:///C:/Users/Luis%20Felipe/Downloads/Perfil-Tecnico-Cientifico-Interlig%20(1).pdf



file:///C:/Users/Luis%20Felipe/Downloads/Perfil-Tecnico-Cientifico-Interlig%20(1).pdf

Fibras de Polietileno



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.>



file:///C:/Users/Luis%20Felipe/Downloads/Pe
rfil-Tecnico-Cientifico-Interlig%20(1).pdf

Capacidad para
absorber energía



Capacidad de
deformación



Puede reducir el
riesgo de fractura

Zhang Y-R, Du W, Zhou X-D, Yu H-Y. Review of research on the mechanical properties of the human tooth. Int J Oral Sci 2014;6:61–9. <https://doi.org/10.1038/ijos.2014.21>. nte

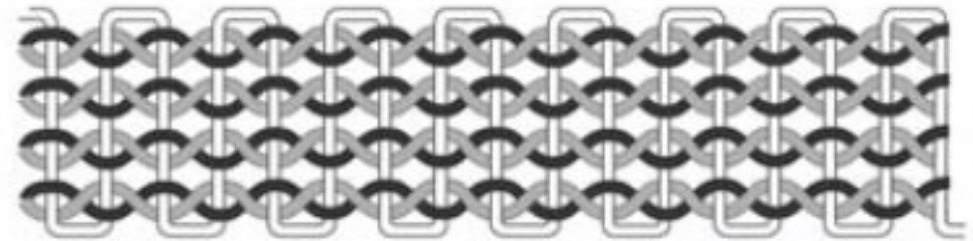
- La estabilidad y la resistencia al corte
- Incrementa su durabilidad
- Alto coeficiente de elasticidad,
- Mayor resistencia a la deformación y a la distorsión
- Preimpregnadas pero no humectadas para su uso



- Alta resistencia a la tracción
- Permite adaptación a las paredes de la cavidad

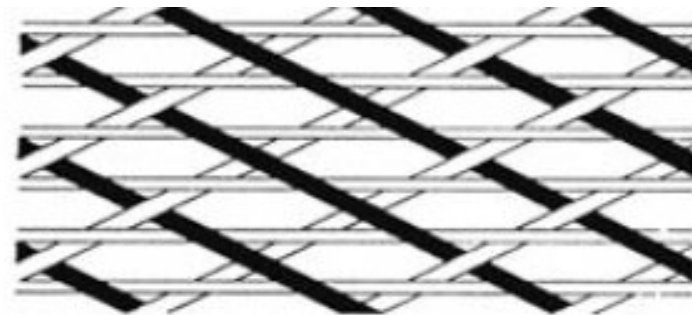
Zhang Y-R, Du W, Zhou X-D, Yu H-Y. Review of research on the mechanical properties of the human tooth. Int J Oral Sci 2014;6:61-9. <https://doi.org/10.1038/ijos.2014.21>. nte

Patrón especial donde las fibras se encuentran cruzadas, cosidas y los extremos no están paralelos sino rodeando otros nodos



<http://www.ribbon.es/index.php>

Ribbond Traditional



<http://www.ribbon.es/index.php>

Ribbond Triaxial Braid

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dientes con compromiso estructural reducen su resistencia a la fractura

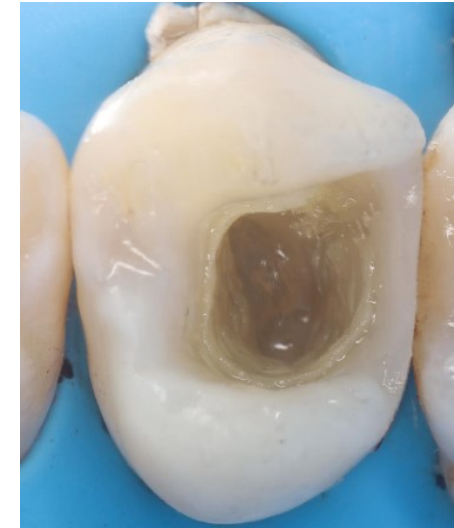
Resinas sin refuerzo por factor – C e interfaz adhesivas

Las fibras en el mercado describen usos similares en las indicaciones por los fabricantes

Retenedores metálicos difieren al módulo de elasticidad de la dentina



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



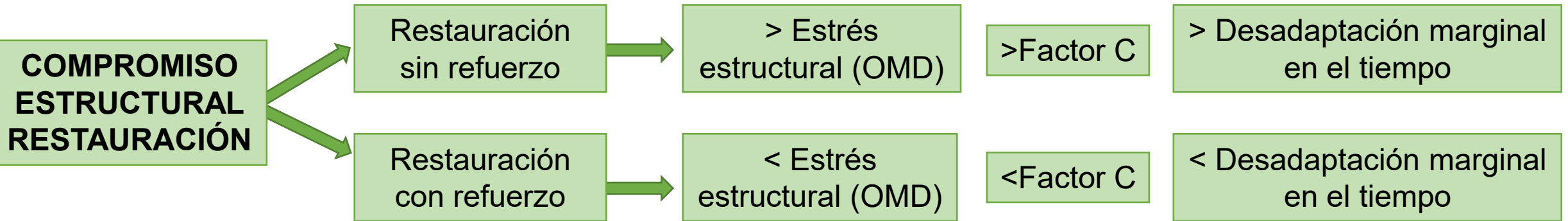
<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



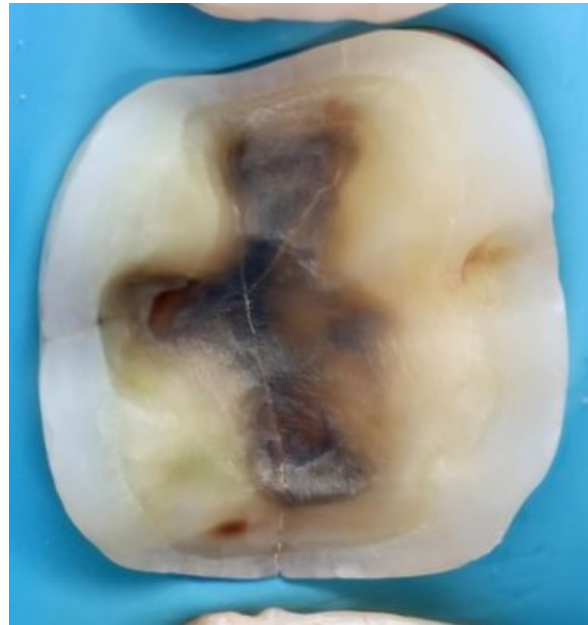
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Belli S, Dönmez N, Eskitaşcıoğlu G. The effect of c-factor and flowable resin or fiber use at the interface on microtensile bond strength to dentin. J Adhes Dent. 2006 Aug;8(4):247-53. PMID: 16958290.



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



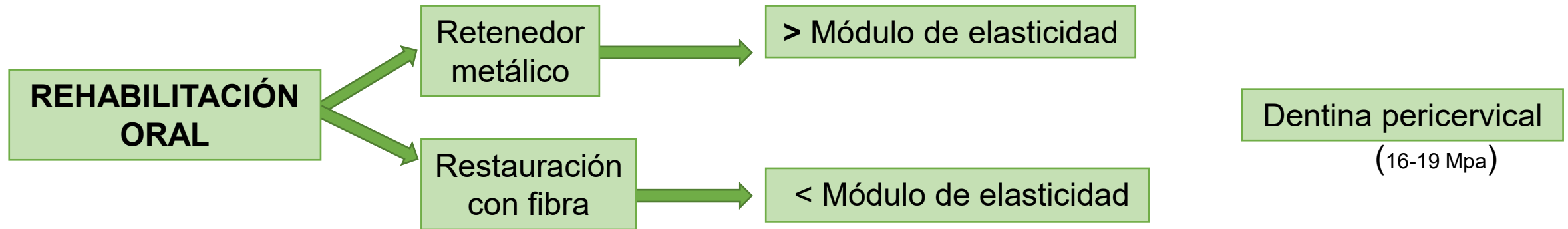
<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>

Barbosa F, Granados D, Ruiz J.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Meng, Q., Chen, Y., Ni, K., Ma, J., Li, Y., Chen, L., & Ma, M. (2023). Effect of different ferrule heights and crown-root ratios on fracture resistance of endodontically treated mandibular premolars restored with fiber post and cast metal post. BMC Oral Health, 23(1), 360. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-0192-9>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>



<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>

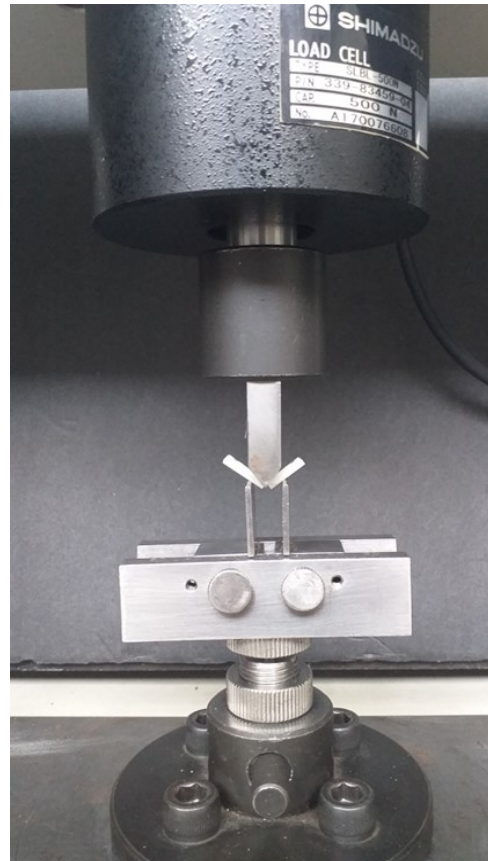


<https://www.instagram.com/soyjavisolis/>

Barbosa F, Granados D, Ruiz J.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe diferencia en la resistencia flexural de las fibras de polietileno Ribbond y las fibras de vidrio Interlig?



JUSTIFICACIÓN

Actualmente son pocas las investigaciones a nivel nacional e internacional, que analizan estos dos tipos de fibras en cuanto a su resistencia flexural. Se hace necesario realizar un estudio que compare sus propiedades mecánicas; así mismo cuál de los dos refuerzos brinda mayor resistencia flexural a los materiales de resina compuesta.



OBJETIVO GENERAL

Comparar la resistencia flexural de fibras de polietileno versus fibras de vidrio



OBJETIVO ESPECÍFICOS

Determinar la resistencia flexural, de las fibras de polietileno trenzadas Ribbond

Determinar la resistencia flexural, de las fibras de vidrio trenzadas Angelous

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO:

Experimental *In-vitro*

OBJETO DE ESTUDIO:

Fibras de polietileno trenzadas Ribbond y las fibras de vidrio trenzadas Interlig de Angelous, en láminas de resina fluida.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:

Máquina de prueba universal Shimadzu A-GIS 5kN®.

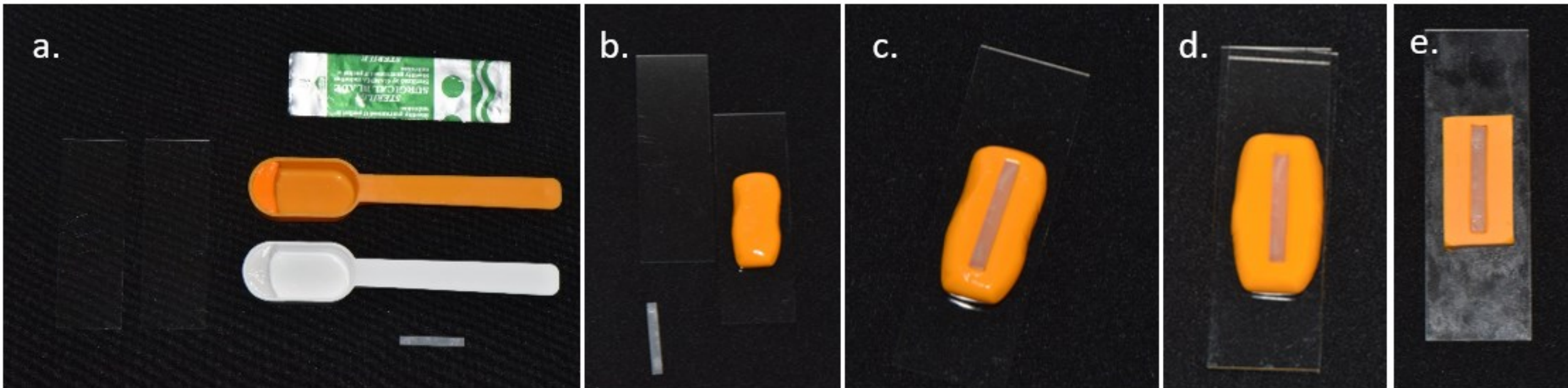
UNIDAD DE MEDIDA:

Megapascals (Mpa)

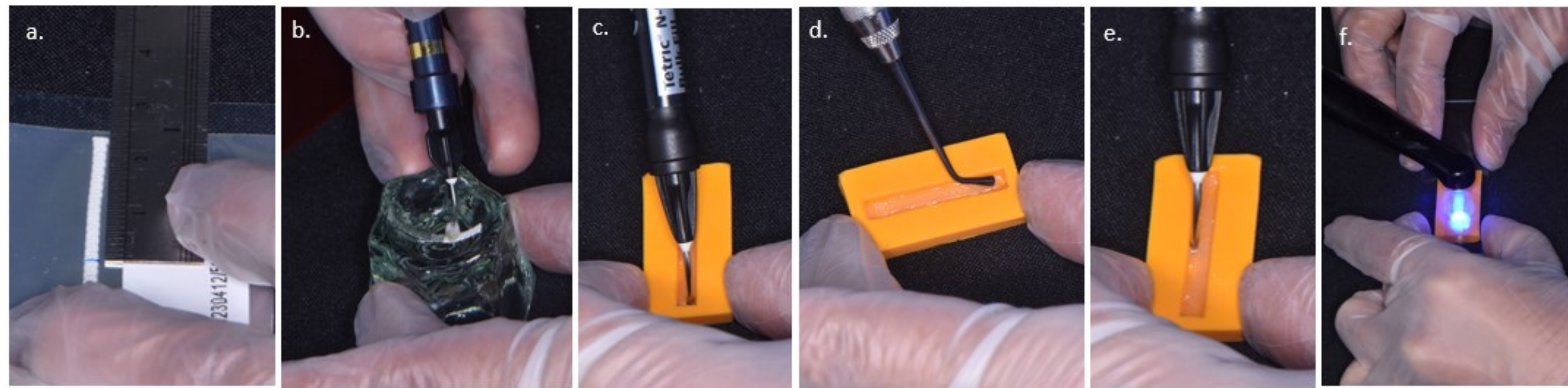
MUESTRA:

- . Tamaño de la Muestra: N= 42
- . Grupo 1: n=21
- . Grupo 2: n=21

PROCEDIMIENTO



PROCEDIMIENTO



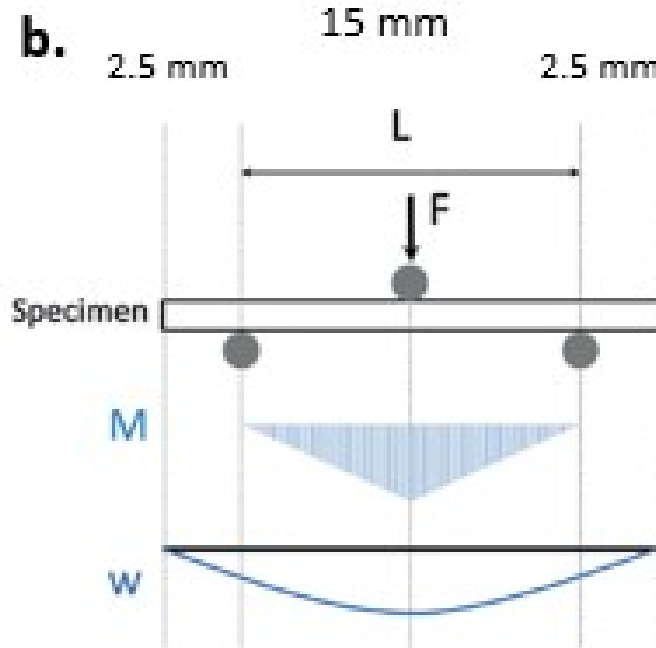
PROCEDIMIENTO

Pruebas Mecánicas

Se utilizó el dispositivo Instron que consta de dos bases con 15 mm de distancia entre sí y con una punta de aplicación de la carga con medida de 2 mm de diámetro de la curvatura de la punta. Esta punta se colocó centrada entre las bases y ubicada sobre y en el centro la muestra, de modo que los tres puntos de apoyo constituyen la prueba de flexión a tres puntos

La carga se aplicó a una velocidad de cruceta de 0.75 mm/min en la máquina de prueba universal Shimadzu A-GIS 5kN® Shimadzu, Tokio, Japón. La resistencia flexural se expresó en MPa

Dispositivo de Pruebas

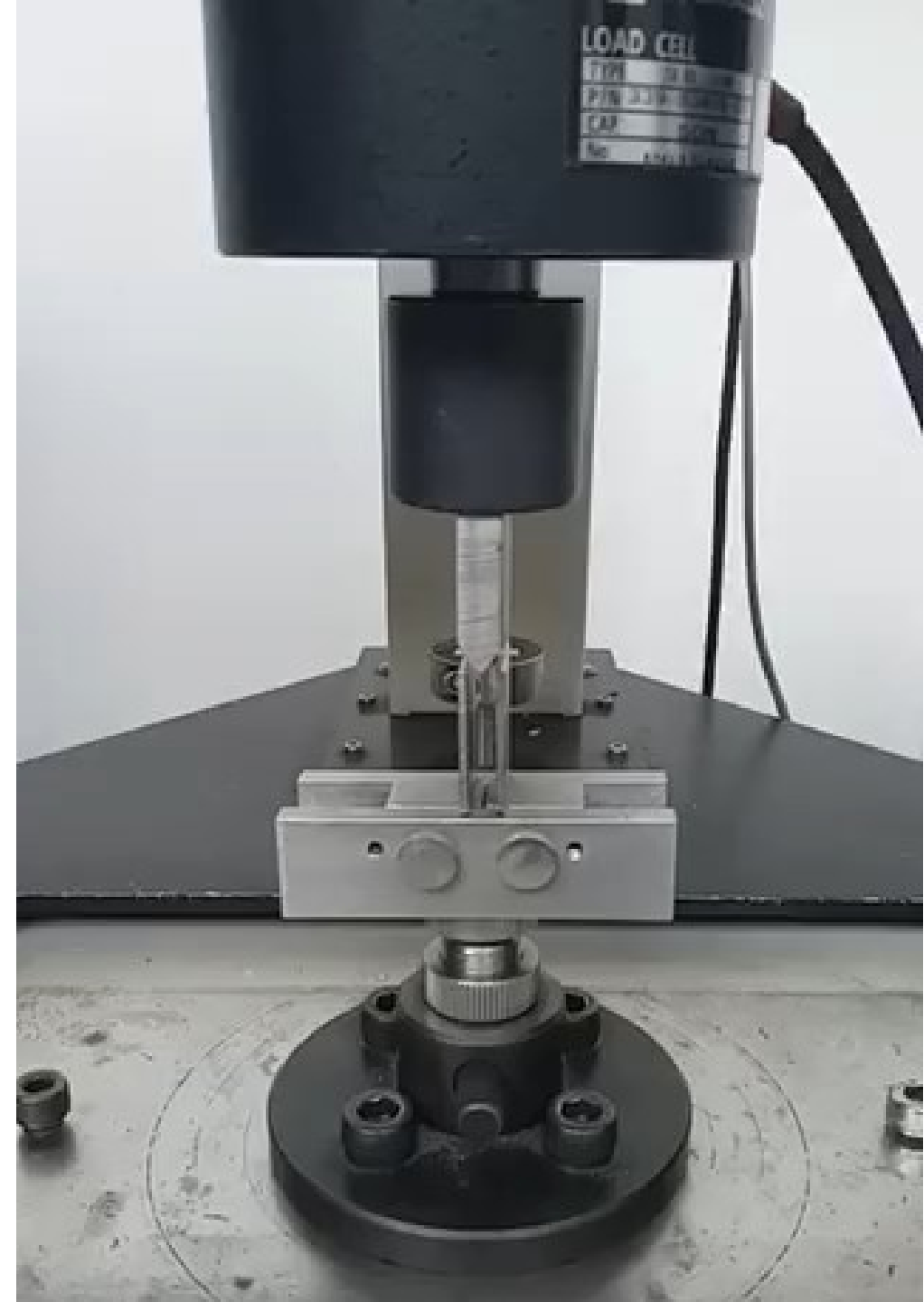


a. Máquina de ensayo Instron

b. Aplicación de la carga sobre la muestra para la prueba de flexión en 3 puntos. Separación de 15 mm entre las dos bases de acero inoxidable del aditamento de prueba que soportan la muestra 2.5 mm de la barra de resina lado y lado de las bases para soportarse sobre el aditamento

c. Máquina de prueba universal (Shimadzu A-GIS 5kN® Shimadzu, Tokio, Japón)

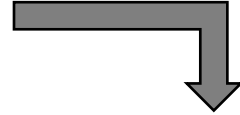
PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

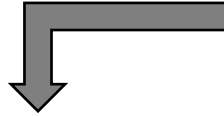
Análisis exploratorio:

Se realizó una tabla con los datos para describir la muestra.



Prueba de Shapiro Wilk:

Para evaluar si los datos presentaban una distribución normal.



Prueba de Grubs:

Determinar si dentro de los resultados obtenidos existían datos atípicos.



Prueba T:

Para comprobar los promedios dado que los datos presentaban una distribución normal.

Software Real Statistics
para Excel Versión 8,4.

Resultados Ribbond

Name	Resistencia flexural	Deformación	Módulo elástico
Units	MPa	%	MPa
Ribbond - 1	70,0716	6,03	1363,56
Ribbond - 2	66,1719	5,796	1319,66
Ribbond - 3	71,6016	5,274	1492,55
Ribbond - 4	63,9714	4,608	1554,86
Ribbond - 5	61,5625	4,59	1539,03
Ribbond - 6	65,1172	5,742	1344,37
Ribbond - 7	60,4883	3,852	1695,94
Ribbond - 8	59,9609	4,014	1653,97
Ribbond - 9	50,2865	3,726	1403,88
Ribbond - 10	62,1419	4,626	1621,57
Ribbond - 11	43,7044	3,276	1419,43
Ribbond - 12	70,0977	5,04	1551,77
Ribbond - 13	71,2826	5,148	1596,5
Ribbond - 14	55,5599	3,708	1608,78
Ribbond - 15	53,7174	3,582	1707,94
Ribbond - 16	69,707	4,212	1742,23
Ribbond - 17	57,0703	3,51	1729,9
Ribbond - 18	62,207	4,302	1510,74
Ribbond - 19	72,5846	5,04	1653,86
Ribbond - 20	79,401	5,364	1596,16
Ribbond - 21	77,5911	5,922	1458,52
Mean	64,0141	4,63629	1550,72
Standard Deviation	8,90286	0,86328	128,816

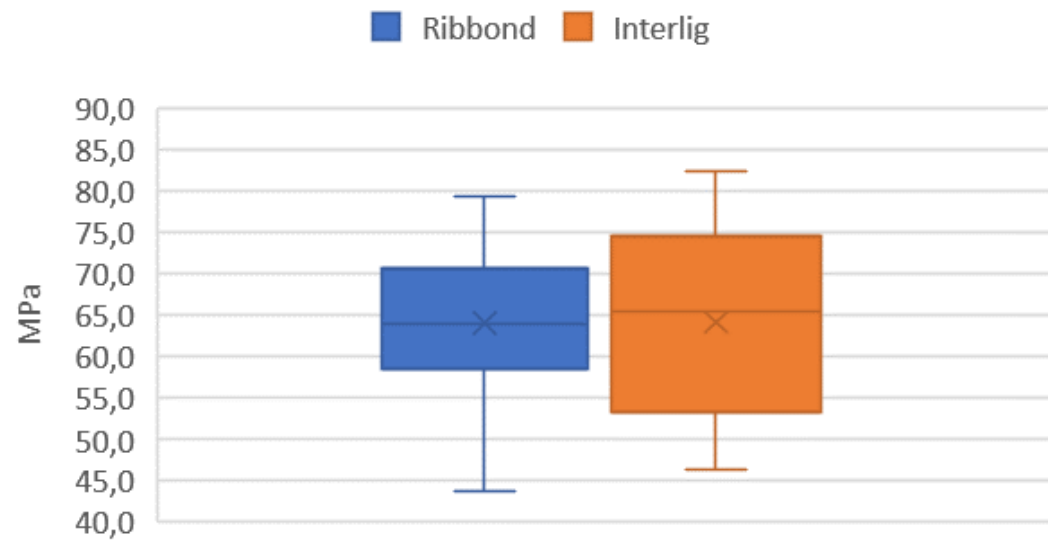
Resultados Interlig

Name	Resistencia flexural	Deformación	Módulo elástico
Units	MPa	%	MPa
Interlig - 1	53,0404	4,212	1397,96
Interlig - 2	50,0586	3,42	1580,67
Interlig - 3	74,5964	4,968	1701,86
Interlig - 4	69,6354	4,896	1514,45
Interlig - 5	65,3646	5,094	1328,26
Interlig - 6	57,2721	3,888	1519,55
Interlig - 7	52,7018	3,312	1647,55
Interlig - 8	55,6055	4,896	1105,07
Interlig - 9	70,0911	5,058	1466,22
Interlig - 10	53,6849	3,42	1657,33
Interlig - 11	69,9284	4,968	1558,16
Interlig - 12	77,168	5,616	1673,29
Interlig - 13	49,1406	3,204	1638,42
Interlig - 14	79,0234	4,95	1756,8
Interlig - 15	68,8281	5,076	1469,56
Interlig - 16	82,2656	5,31	1749,63
Interlig - 17	76,4258	5,418	1598,96
Interlig - 18	61,5495	4,554	1401,56
Interlig - 19	59,1927	3,852	1649,58
Interlig - 20	74,5313	4,932	1550,6
Interlig - 21	46,3086	4,428	1161,55
Mean	64,1149	4,54629	1529,86
Standard Deviation	11,1049	0,7465	175,127

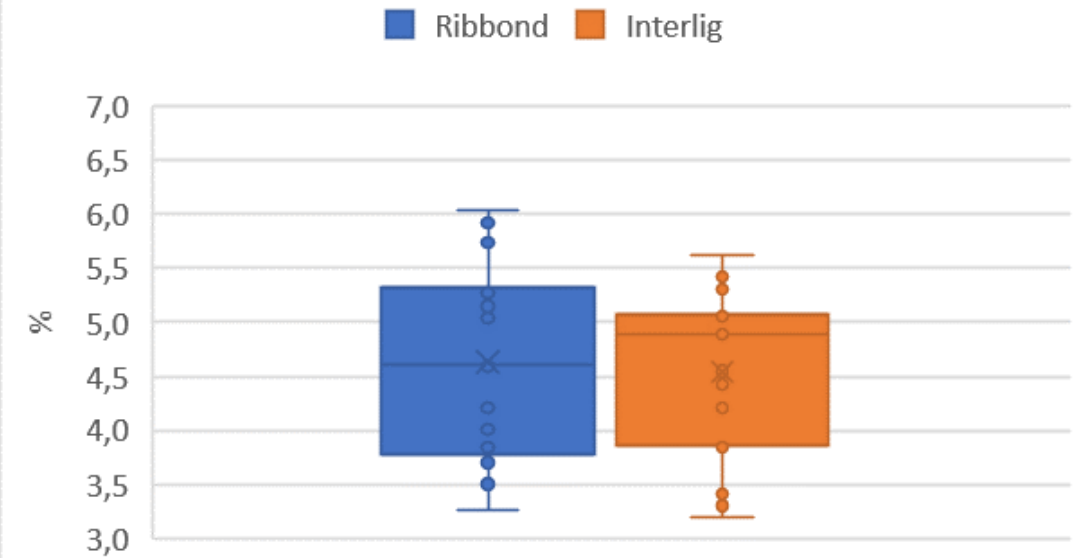
Promedio de la resistencia flexural, deformación y modulo elástico de los dos grupos estudiados

	Ribbond (n=21)	Interlig (n=21)	Valor p
Resistencia Flexural			
Promedio±DS	64,01±1,94	64,11±2,42	0,974
Mediana (min-max)	63,97 (43,7-79,4)	65,36 (46,31-82,27)	
Deformación (%)			
Promedio±DS	4,64±019	4,55±0,16	0,720
Mediana (min-max)	4,61 (3,28-6,03)	4,90 (3,20-5,62)	
Módulo Elástico (Mpa)			
Promedio±DS	1550,72±28,11	1529,86±38,22	0,663
Mediana (min-max)	1554,86 (1319,66-1742,23)	1558,16 (1105,07-1756,80)	
p<0.05 significativo por prueba t-test			

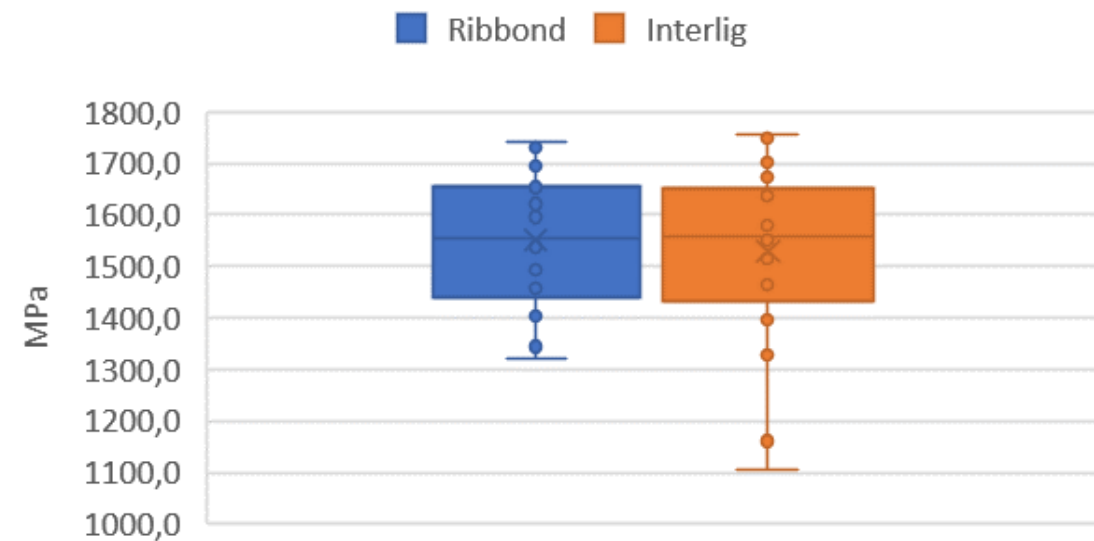
COMPARACIÓN RESISTENCIA FLEXURAL Mpa



COMPARACIÓN DEFORMACIÓN %



COMPARACIÓN MÓDULO ELÁSTICO Mpa



DISCUSIÓN

Evaluarón la resistencia a la flexión en tres puntos de un composite de uso directo (Filtek Z350 XT, 3M ESPE), se tuvo un grupo control.

El composite reforzado con 2 capas de fibras Interlig® tuvo una resistencia a la flexión mayor en comparación a las fibras Ribbond® con 1 o 2 capas.



Interlig® correspondió a 165.4 Mpa y el composite reforzado con dos capas de fibras Ribbond tuvo una resistencia a la flexión de 126.2 Mpa.

	Ribbond (n=21)	Interlig (n=21)	Valor p
Resistencia Flexural			
Promedio±DS	64,01±1,94	64,11±2,42	0,974
Mediana (min-max)	63,97 (43,7-79,4)	65,36 (46,31-82,27)	
Deformación (%)			
Promedio±DS	4,64±019	4,55±0,16	0,720
Mediana (min-max)	4,61 (3,28-6,03)	4,90 (3,20-5,62)	
Módulo Elástico (Mpa)			
Promedio±DS	1550,72±28,11	1529,86±38,22	0,663
Mediana (min-max)	1554,86 (1319,66-1742,23)	1558,16 (1105,07-1756,80)	

p<0.05 significativo por prueba t-test

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios	RQM	F	p
Fibras (Fb)	4	56509,3	14127,3	63,36	0,000

Gaspar Junior et al. En 2009

Este estudio comparo la resistencia a la flexión y el módulo de elasticidad de dos tipos de fibra de refuerzo, Interlig - Ângelus-vidrio y Connect - KerrLab-/ polietileno



Las fibras de polietileno en doble capa tenían una mayor resistencia a la flexión en comparación con todas las demás combinaciones probadas.

	Ribbond (n=21)	Interlig (n=21)	Valor p
Resistencia Flexural			
Promedio±DS	64,01±1,94	64,11±2,42	0,974
Mediana (min-max)	63,97 (43,7-79,4)	65,36 (46,31-82,27)	
Deformación (%)			
Promedio±DS	4,64±019	4,55±0,16	0,720
Mediana (min-max)	4,61 (3,28-6,03)	4,90 (3,20-5,62)	
Módulo Elástico (Mpa)			
Promedio±DS	1550,72±28,11	1529,86±38,22	0,663
Mediana (min-max)	1554,86 (1319,66-1742,23)	1558,16 (1105,07-1756,80)	

p<0.05 significativo por prueba t-test

Rashidan N et al. en 2009

Se comparo el efecto de la curvatura y la posición de las fibras sobre la resistencia a la flexión, la tenacidad y el módulo elástico en una muestra de prueba de composite fluido.



Se utilizaron probetas de resina compuesta (Denfil Flow) con fibras de vidrio preimpregnadas (Interlig)



La subestructura de FRC proporcionó una mayor capacidad de carga con las fibras en una posición curva, aumentando la tenacidad de los materiales FRC

	Ribbond (n=21)	Interlig (n=21)	Valor p
Resistencia Flexural			
Promedio±DS	64,01±1,94	64,11±2,42	0,974
Mediana (min-max)	63,97 (43,7-79,4)	65,36 (46,31-82,27)	
Deformación (%)			
Promedio±DS	4,64±0,19	4,55±0,16	0,720
Mediana (min-max)	4,61 (3,28-6,03)	4,90 (3,20-5,62)	
Módulo Elástico (Mpa)			
Promedio±DS	1550,72±28,11	1529,86±38,22	0,663
Mediana (min-max)	1554,86 (1319,66-1742,23)	1558,16 (1105,07-1756,80)	

p<0.05 significativo por prueba t-test

Arun K Patnana

Evaluar la capacidad de carga estática de los bordes incisales y mesioincisales fracturados restaurados con composites de relleno convencionales, composites reforzados con fibra de vidrio y composites reforzados con fibra de polietileno



- Compuestos reforzados con fibra polietileno ($246,71 \pm 24,52$ Mpa)
- Relleno particulado ($196,00 \pm 67,46$ Mpa)
- Compuestos reforzados con fibra de vidrio ($186,28 \pm 66,44$ Mpa).

	Ribbond (n=21)	Interlig (n=21)	Valor p
Resistencia Flexural			
Promedio $\pm$ DS	64,01 $\pm$ 1,94	64,11 $\pm$ 2,42	0,974
Mediana (min-max)	63,97 (43,7-79,4)	65,36 (46,31-82,27)	
Deformación (%)			
Promedio $\pm$ DS	4,64 $\pm$ 0,19	4,55 $\pm$ 0,16	0,720
Mediana (min-max)	4,61 (3,28-6,03)	4,90 (3,20-5,62)	
Módulo Elástico (Mpa)			
Promedio $\pm$ DS	1550,72 $\pm$ 28,11	1529,86 $\pm$ 38,22	0,663
Mediana (min-max)	1554,86 (1319,66-1742,23)	1558,16 (1105,07-1756,80)	

$p < 0.05$ significativo por prueba t-test

Caceres M. et al en 2018.

Comparar la resistencia a la compresión se tuvo grupo control

Para el trabajo se elaboró 16 probetas, 8 de ellas como grupo control elaboradas con Resina Compuesta de Laboratorio Vita VMLC y las otras 8 se le adicionó 4 porciones de fibra de vidrio a diferentes alturas de la probeta, a 2mm de la base, 4.5 mm, 7 mm, y 9.5 mm.



Los resultados obtenidos fueron favorables ya que las muestras con refuerzo de fibra de vidrio tuvieron un promedio de 162.25 MPa de resistencia a la compresión, mientras que las muestras sin refuerzo de fibra de vidrio obtuvieron un 88.74 MPa, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

	Ribbond (n=21)	Interlig (n=21)	Valor p
Resistencia Flexural			
Promedio±DS	64,01±1,94	64,11±2,42	0,974
Mediana (min-max)	63,97 (43,7-79,4)	65,36 (46,31-82,27)	
Deformación (%)			
Promedio±DS	4,64±019	4,55±0,16	0,720
Mediana (min-max)	4,61 (3,28-6,03)	4,90 (3,20-5,62)	
Módulo Elástico (Mpa)			
Promedio±DS	1550,72±28,11	1529,86±38,22	0,663
Mediana (min-max)	1554,86 (1319,66-1742,23)	1558,16 (1105,07-1756,80)	

p<0.05 significativo por prueba t-test

CONCLUSIONES

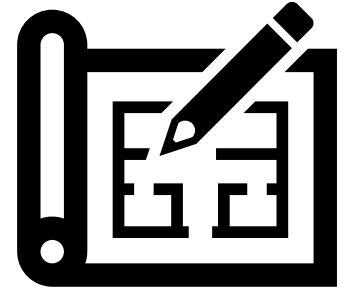
Las fibras Interlig presentó una mayor resistencia flexural (64.11 Mpa) respecto a las fibras Ribbond (64.01 Mpa), lo que nos indica que se necesita una mayor cantidad de fuerza para llevar a las fibras Interlig a fracturarse, indicandol su uso en sectores de mayor carga masticatoria como lo es el sector posterior.

Ribbond presento un módulo elástico de 1550,72 Mpa, mientras que Interling presentó un valor de 1529.86 Mpa lo que demuestra que las fibras Ribbond posee una mayor rigidez

Ribbond presentó un valor para el porcentaje de deformación de 4.64%, mientras que Interlig presentó un valor de 4.55% demostrando que las fibras Ribbond tienen una mayor capacidad de deformación frente a la aplicación de una fuerza que las fibras Interlig. Lo que indica que las fibras Ribbond tienen una mayor capacidad para deformarse antes de llegar a la fractura.

En general, el estudio sugiere que tanto las fibras Ribbond® como Interlig® tienen un rendimiento similar en términos de resistencia a la flexión, deformación y módulo elástico; y que ambos tipos de fibras son adecuados para su uso en aplicaciones de resistencia flexural.

RECOMENDACIONES



Se recomienda considerar los resultados de resistencia flexural, deformación y módulo elástico para las fibras Ribbond® e Interli®g al tomar decisiones o realizar comparaciones.

Se recomienda evaluar las diferencias entre las fibras Ribbond® e Interlig® en términos de resistencia flexural, deformación y módulo elástico para determinar cuál de ellas es más adecuada para un determinado uso o aplicación.

Es importante estudiar en próximas investigaciones el comportamiento mecánico de los refuerzos con fibras de vidrio (Interlig) y de polietileno (Ribbond) para resinas compuestas a lo largo del tiempo.



BIBLIOGRAFIAS

- Mergulhão VA, De Mendonça LS, De Albuquerque MS, Braz R. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different methods. Oper Dent. 2019;44(1): E1–11.
- Riva YR, Rahman SF. Dental composite resin: A review, Padang, Indonesia: 2019, p. 020011. <https://doi.org/10.1063/1.5139331>
- Velo MMDAC, Coelho LVBF, Basting RT, Amaral FLBD, França FMG. Longevity of restorations in direct composite resin: literature review. RGO, Rev Gaúch Odontol 2016;64:320–6. <https://doi.org/10.1590/1981-8637201600030000123109>.
- Bompolaki D, Lubisich EB, Fugolin AP. Resin-Based Composites for Direct and Indirect Restorations. Dental Clinics of North America 2022;66:517–36. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.05.003>.
- Thomaidis S, Kakaboura A, Mueller WD, Zinelis S. Mechanical properties of contemporary composite resins and their interrelations. Dental Materials 2013;29:e132–41. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.04.025>.
- Mangoush E, Garoushi S, Lassila L, Vallittu PK, Säilynoja E. Effect of fiber reinforcement type on the performance of large posterior restorations: A review of in vitro studies. Polymers (Basel). 2021;13(21):1–12.
- Sárý T, Garoushi S, Braunitzer G, Alleman D, Volom A, Fráter M. Fracture behaviour of MOD restorations reinforced by various fibre-reinforced techniques – An in vitro study. J Mech Behav Biomed Mater [Internet]. 2019;98(July):348–56. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.07.006>
- M. Ganesh and Shobha Tandon. Versatility of Ribbond in Contemporary Dental Practice. Trends Biomater. Artif. Organs. 2006;20(1), 53-58.
- Avçılar İH, Bakır Ş. Use of fiber-containing materials in restorative dentistry. JDSE 2023;1:49–54.
- Belli S, Eskitascioglu GÜ. Biomechanical properties and clinical use of a polyethylene fibre post-core material. International Dentistry South Africa. 2006;8(3):20-6.
- Ribbond. Ribbond cinta de refuerzo adhesiva (Internet). (Citado 10 Nov 23). Disponible en: <https://www.royal-dent.com/fotosup/infoAdicional/3908-ManualRibbond.pdf>
- Tuloglu N, Bayrak S, Tunc ES. Different clinical applications of bondable reinforcement ribbond in pediatric dentistry. Eur J Dent. 2009 Oct;3(4):329-34. PMID: 19826607; PMCID: PMC2761166.
- Angelus. Interlig fibra de refuerzo (Internet). Disponible en: <https://angelus.ind.br/assets/uploads/2020/09/Perfil-Tecnico-Cientifico-Interlig.pdf>
- ISO 4049:2019. Dentistry — Polymer-based restorative materials. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/67596.html>
- Medeiros RS. Resistência à flexão, sorção, solubilidade e estabilidade de cor de compósitos odontológicos reforçados por fibras. Mestrado em Materiais Dentários. Universidade de São Paulo, 2012. <https://doi.org/10.11606/D.23.2012.tde-14012013-145358>
- Gaspar Junior ADA, Lopes MWF, Gaspar GDS, Braz R. Comparative study of flexural strength and elasticity modulus in two types of direct fiber-reinforced systems. Braz Oral Res 2009;23:236–40. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242009000300003>.
- Valizadeh S, Ranjbar Omrani L, Deliperi S, Sadeghi Mahounak F. Restoration of a Nonvital Tooth with Fiber Reinforce Composite (Wallpapering Technique). Case Reports in Dentistry 2020;2020:1–6. <https://doi.org/10.1155/2020/9619787>.
- Jakab A, Volom A, Sárý T, Vincze-Bandi E, Braunitzer G, Alleman D, et al. Mechanical Performance of Direct Restorative Techniques Utilizing Long Fibers for "Horizontal Splinting" to Reinforce Deep MOD Cavities—An Updated Literature Review. Polymers (Basel). 2022;14(7)
- Rashidan N, Esmaeili V, Alikhasi M, Yasini S. Model system for measuring the effects of position and curvature of fiber reinforcement within a dental composite. J Prosthodont. 2010;19(4):274–8.
- Hurtado Montero W. Aplicaciones de las fibras de polietileno en restauraciones dentales (tesis de pregrado). Guayaquil, Ecuador: 2021.
- Caceres M. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión entre resinas de laboratorio con y sin refuerzo de fibra de vidrio (Tesis de pregrado. Arequipa, Perú: 2018.
- Patnana AK., Rao VVN, Chandrabhatla SK, Rajasekhar VR. Comparative Evaluation of the Fracture Resistance of Two Different Fiber-reinforced Composite Restorations with Particulate Filler Composite Restorations. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry 2018;11:277–82. <https://doi.org/10.5005/ip-journals-10005-1526>

GRACIAS