

NUMERYS GF

WHITE PAPER



Introducción

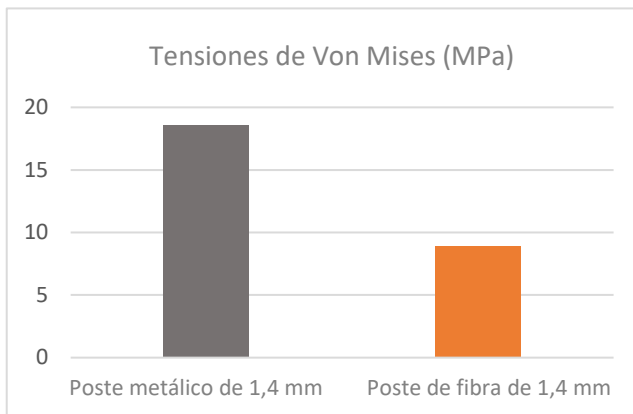
La reconstrucción de los dientes anteriores siempre ha sido compleja en términos de comportamiento mecánico y también en términos estéticos. Las piezas endodonciadas suelen quedar con una estructura coronaria extremadamente delgada después de sanear y preparar los canales radiculares para la reconstrucción. ^[1] De hecho, hace falta una estructura de poste y muñón para sujetar la reconstrucción definitiva. ^[2]

Poste-muñón tradicional

Reconstrucción directa: Poste + material de reconstrucción del muñón prefabricados.

Durante muchos años, para la retención intrarradicular de piezas endodonciadas se han empleado postes metálicos de diferentes aleaciones, nobles o no. ^[3-4]

El poste prefabricado se colocaba directamente dentro del diente y la sección del muñón se construía utilizando un agente cementante con el fin de obtener el sistema poste y muñón definitivo.



Sin embargo, la gran diferencia de módulo elástico entre el poste metálico y la dentina provocaba una distribución heterogénea de las tensiones y sometían el diente a cargas masticatorias excesivas, lo cual desembocaba en fracturas radiculares irreparables. ^[5-6-7]

Los postes de fibra de vidrio están sustituyendo a los postes metálicos, ya que su módulo elástico es más parecido al de la dentina, además de ser más estéticos y poderse unir a la dentina con cementos resinosos. ^[8]

Factores

Composición del material

Tipo de fibras

Diámetro

Impregnación y homogeneidad fibra/matriz

Ubicación y orientación de las fibras

Módulo elástico

Resistencia a la flexión

Tratamiento superficial

Diferentes factores definen el comportamiento efectivo de los postes de fibra de vidrio: ^[9-10-11]

Aparte de los problemas de la endodoncia en sí, entre las causas principales del fracaso de una reconstrucción encontramos el desprendimiento de la corona, la desunión del poste (60 %) y la separación marginal. ^[12]

De hecho, usar postes de fibra de vidrio prefabricados puede causar un exceso de cemento resinoso a la hora de reemplazar la estructura perdida, lo cual produciría una reducción de la resistencia global del sistema poste y muñón. ^{[4] [13]}

Un estudio realizado por Kremeier et al. ha demostrado que usar capas de cemento más gruesas aumenta el riesgo de contracción y, por tanto, reduce la adherencia. ^[14]

Reconstrucción indirecta: poste/muñón fundido

Tal como describen Muttlib et al., la adaptación de la prótesis es uno de los aspectos que hay que tener en cuenta. La adaptación se define como el grado de ajuste entre la prótesis y las estructuras de soporte. ^[15-16]

Cuando la prótesis no se adapta bien, queda un espacio dentro del canal radicular que hace al diente más propenso a fracturarse. También puede favorecer las infiltraciones y las microfiltraciones si la cementación es insuficiente por la formación de una separación marginal. ^[17-18-19]

De acuerdo con un estudio retrospectivo de 10 años realizado por Balkenhol et al., el ajuste de un sistema poste-muñón fundido aumenta las probabilidades de supervivencia de la pieza. ^[20] En este sentido, un sistema poste-muñón bien adaptado a la anatomía del diente puede reducir el riesgo de desunión, una de las causas de fracaso más documentadas. ^[21]

Sin embargo, los sistemas poste-muñón de metal fundido sobre coronas de cerámica no logran alcanzar un resultado estético satisfactorio debido a la coloración grisácea causada por la estructura metálica subyacente y un oscurecimiento frecuente del margen gingival libre. ^[22-23]

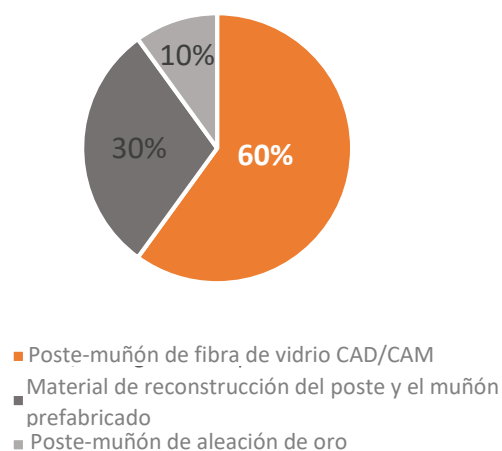
Por otra parte, ahora existe un consenso generalizado en cuanto a que los materiales utilizados para restaurar piezas endodonciadas deben tener propiedades físicas y mecánicas similares a las de la dentina. ^[3] Dado que los sistemas poste-muñón tienen módulos elásticos muy elevados y son muy rígidos, aumentan el riesgo de fractura radicular.

Reconstrucción indirecta en el futuro: Poste-muñón CAD/CAM

Un informe clínico ha puesto de relieve que el uso de un sistema CAD/CAM es mejor que usar un material de reconstrucción del poste y el muñón prefabricado a la hora de tratar piezas anteriores muy perjudicadas. ^[24]

La ventaja de este sistema es que se obtiene un poste-muñón de una pieza y, por tanto, no existe ninguna interfaz entre el poste y la resina. Este proceso permite usar un espesor mínimo de cemento y elimina la necesidad de construir una sección de muñón utilizando una resina.

Resultado favorable tras una fractura



Otro estudio ha demostrado que, en comparación con los métodos convencionales, los sistemas de reconstrucción poste-muñón de fibra de vidrio con CAD/CAM integrado reducen las fracturas radiculares irreparables.^[7] Sin embargo, los únicos materiales disponibles están compuestos de fibras orientadas multidireccionalmente, que al final no presentan una mayor resistencia mecánica que los postes de fibra de vidrio tradicionales compuestos por fibras unidireccionales. ^[26]

Dyer et al. han demostrado que la menor resistencia mecánica corresponde a las resinas de fibras orientadas diagonalmente y las fibras unidireccionales presentan la mayor resistencia a la fractura. ^[10]

Descripción del producto

NUMERYS GF es una gama patentada de resinas de fibra de vidrio diseñada para las tecnologías CAD/CAM. Este producto está disponible en bloques PC12 listos para usar en la consulta y en discos para laboratorio.



Indicaciones

NUMERYS GF está indicado para preparar elementos poste-muñón monorradiculares para la reconstrucción de dientes desvitalizados.

Ventajas

Sistema poste y muñón **libre de metales**

Fibras de vidrio orientadas **unidireccionalmente**

Radioopacas

Módulo elástico similar al de la dentina

Comportamiento mecánico **similar al de los postes de fibra de vidrio**

Mejor comportamiento mecánico general

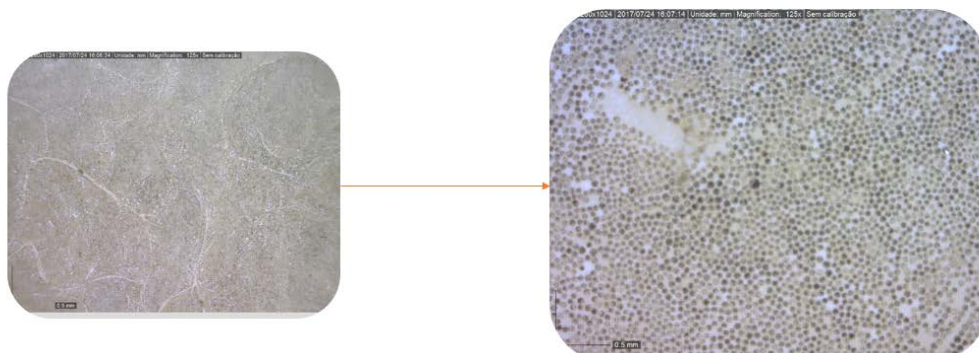
Prótesis de **una sola pieza**

Procedimiento clínico **simplificado**



Características técnicas

Los bloques y los discos NUMERYS GF están compuestos por fibras de vidrio orientadas **UNIDIRECCIONALMENTE** incrustadas en una matriz resinosa epoxi.



Propiedades de la fibra de vidrio

Número de fibras dentro de un bloque = **700.000**

Número de fibras dentro de un disco = 22.800.000

Diámetro medio de las fibras = **20 µm**

Radioopacas

La composición de NUMERYS GF es similar a la de los postes de fibra de vidrio DENTOCLIC, aunque la resina contiene una cantidad mucho mayor de fibras, disminuyendo así aún más la rigidez del material y confiriéndole un mejor comportamiento elástico.

Esto es el resultado de un proceso de fabricación optimizado que se basa en nuestros postes de fibra de vidrio prefabricados DENTOCLIC.^[25]

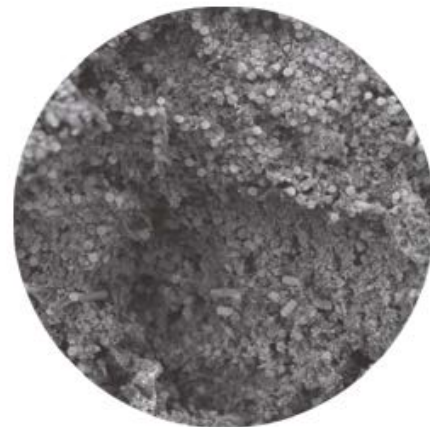
Dirección de las fibras

Puesto que la dirección de las fibras es uno de los factores más importantes para la resistencia mecánica, NUMERYS GF se compone de fibras de vidrio unitarias orientadas unidireccionalmente.

La disposición de las fibras es similar a la de los postes prefabricados de fibra de vidrio y se diferencia de los compuestos de fibras de vidrio orientadas multidireccionalmente que existen en el mercado.^[26]



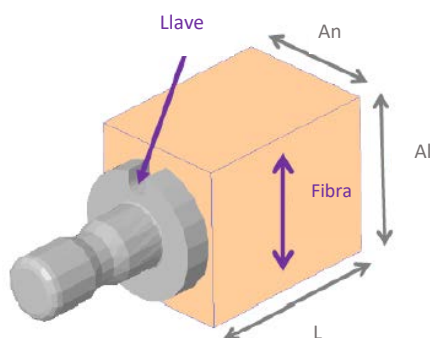
Multidireccional



Unidireccional

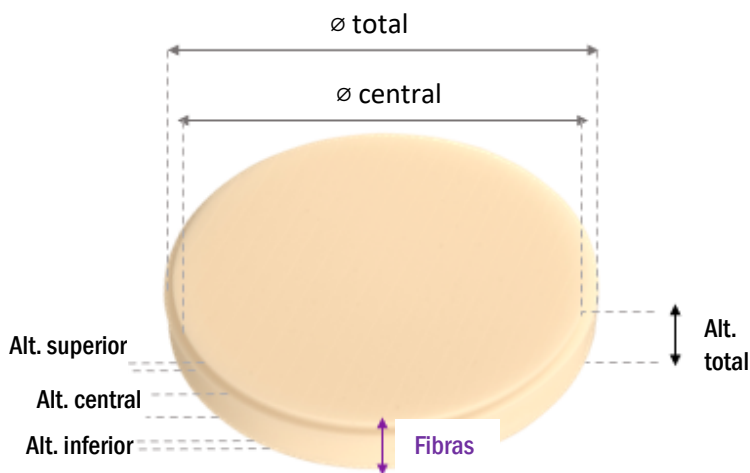
Observación al microscopio electrónico de barrido de la diferente orientación de las fibras de vidrio (sección x200 / x100)

NUMERYS PC12 - Para consulta



TAMAÑO DEL BLOQUE	DEL	PC12 – NUMERYS GF
Al (mm)		18
An (mm)		16
L (mm)		15

NUMERYS DISK - Para laboratorios

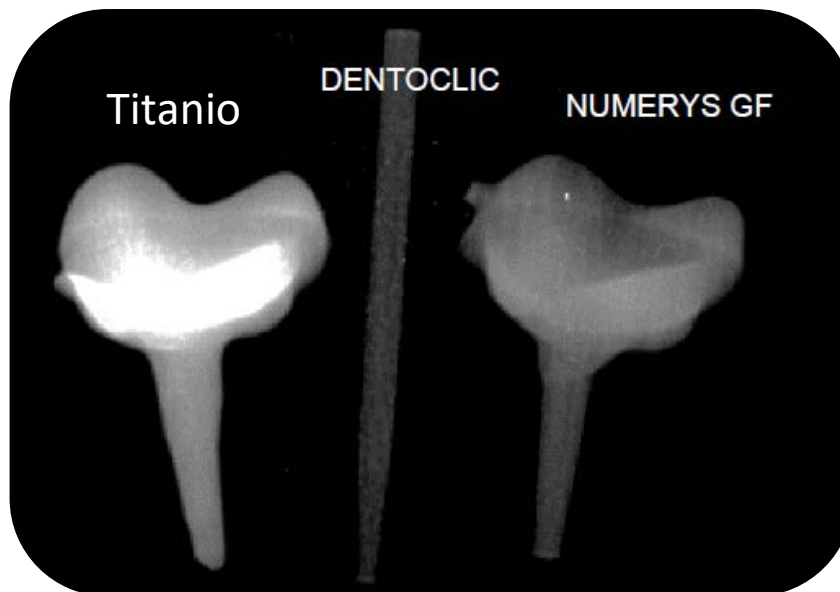


TAMAÑO DEL DISCO	DISCO NUMERYS GF
Diám. central (mm)	94
Diám. total (mm)	98,5
Alt. superior (mm)	5
Alt. central (mm)	10
Alt. inferior (mm)	5
Alt. total (mm)	20

[27]

Radioopacidad

La radioopacidad del sistema poste-muñón es un factor importante en la medida en que permite identificar claramente el elemento protésico mediante radiografía a pesar de estar rodeado de los dientes, tejido óseo y el material del muñón.

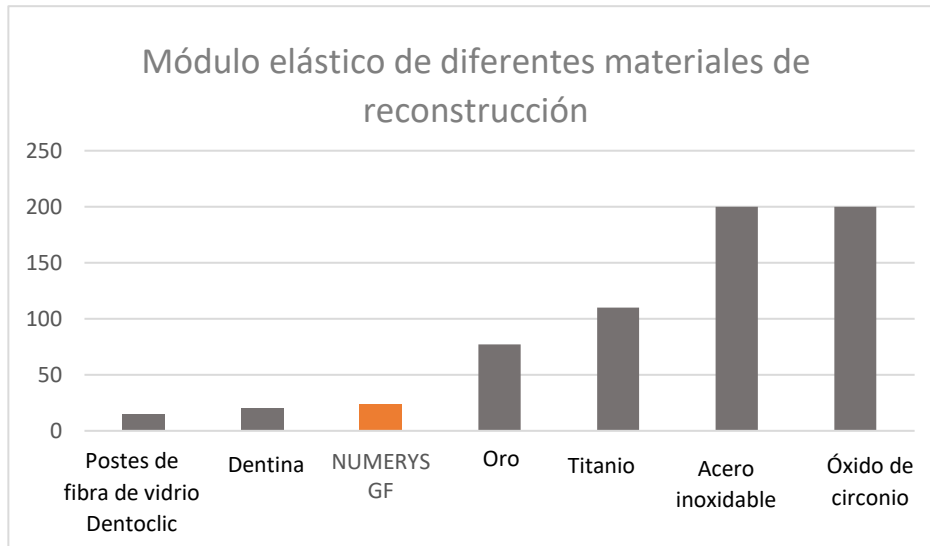


Las fibras de vidrio de NUMERYS GF son intrínsecamente radioopacas y confieren al material una radioopacidad homogénea en toda su superficie. [28]

Comportamiento mecánico

A- MÓDULO ELÁSTICO

La elasticidad es un factor que determina en gran medida el comportamiento de los materiales intrarradiculares.



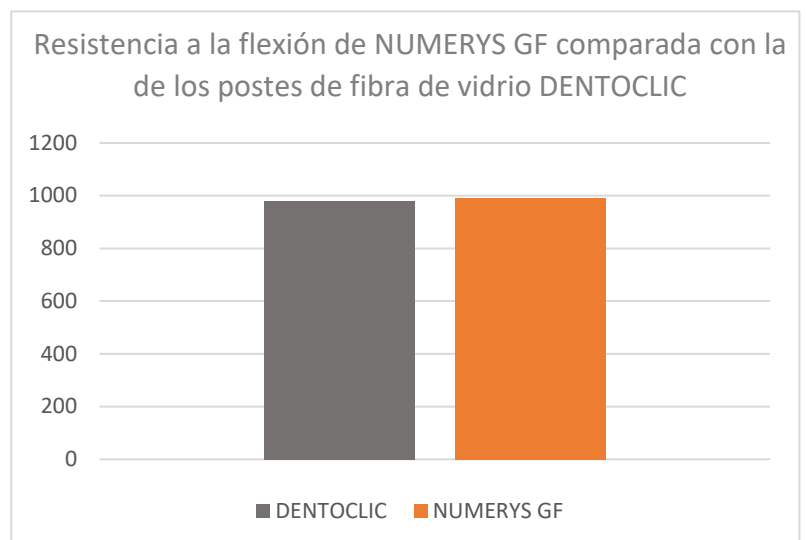
Con materiales de alta rigidez, la tensión aplicada a través del diente reconstruido se concentra en la estructura que se ha podido salvar de la pieza, lo cual aumenta el riesgo de fractura. ^[29]

Cuando se utilizan materiales con un módulo elástico similar a la dentina, las tensiones se distribuyen más uniformemente. ^[30-31]

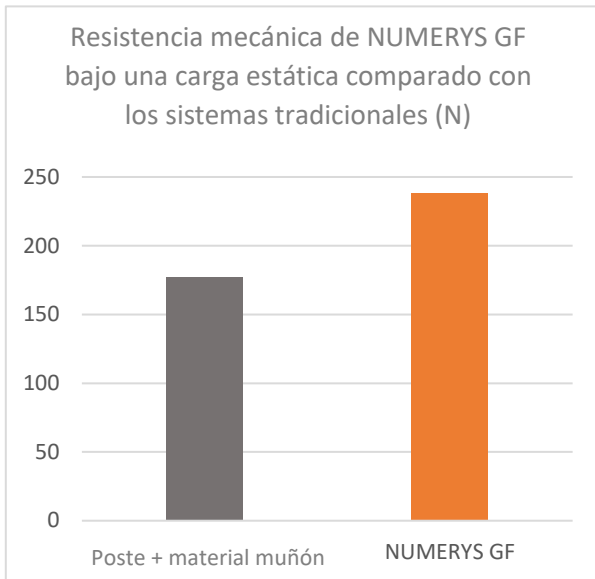
B- RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Los valores correspondientes a la resistencia a la flexión obtenidos de muestras de DENTOCLIC y NUMERYS GF son muy parecidos: 980 MPa y 991 MPa respectivamente.

Los resultados gráficos ponen de relieve que ambos materiales tienen un comportamiento mecánico muy similar. ^[32] Esto se debe a que ambos tienen una composición parecida



C- MAYOR RESISTENCIA MECÁNICA – POSTE Y MUÑÓN



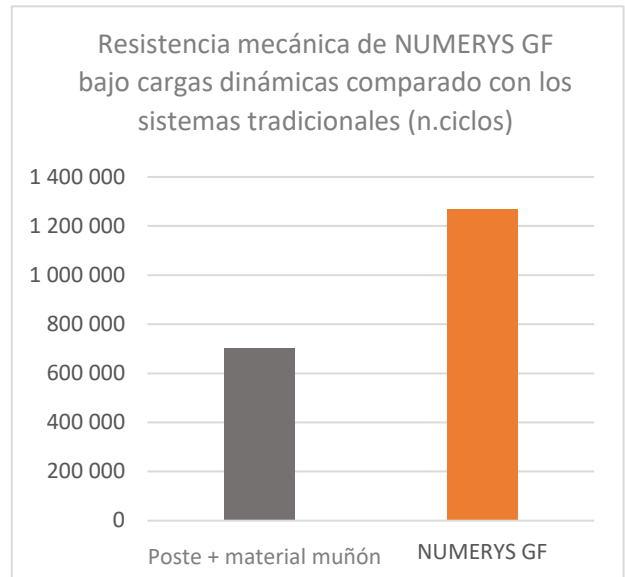
Los resultados que se presentan en la gráfica muestran que los valores máximos correspondientes al punto de rotura obtenidos para los sistemas poste-muñón NUMERYS GF son superiores a los sistemas tradicionales (poste + material de reconstrucción del muñón).

Esto indica que los sistemas poste y muñón NUMERYS GF poseen una mayor resistencia a las tensiones mecánicas que los sistemas de fibra de vidrio para reconstrucción directa utilizados tradicionalmente. ^[32]

Los resultados presentados en la segunda gráfica muestran el número de ciclos de carga tolerados por los sistemas tradicionales de poste y muñón y los sistemas NUMERYS GF antes de la rotura.

Esto simula las tensiones masticatorias a largo plazo y, por lo tanto, la resistencia a la fatiga del material.

Estos resultados indican que los sistemas poste y muñón NUMERYS GF poseen una mayor resistencia a la fatiga mecánica que los sistemas de fibra de vidrio tradicionales. ^[32]



Proceso digital

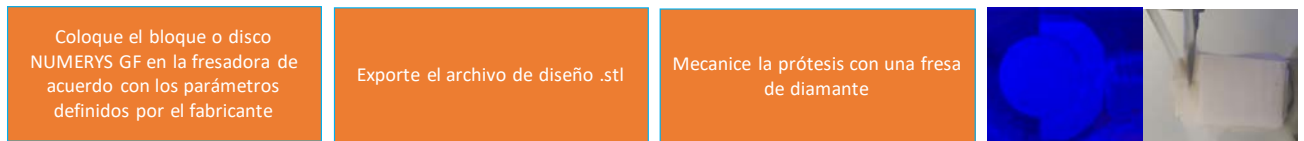
1- Escaneo

<p>Seleccione el material NUMERYS GF en el orden de plantilla del software del escáner</p>	<p>Escanee la raíz con la mayor profundidad posible o utilizando un poste de escaneo (Dentoclic / Pivomatic) con un escáner intrabucal.</p>		<p>Guarde el archivo de escaneo .stl</p>
--	---	--	--

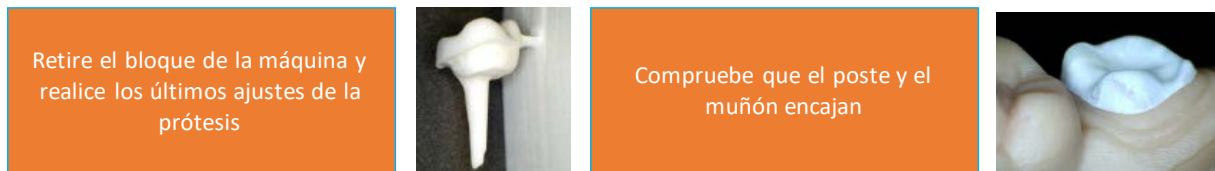
2- Diseño por ordenador

<p>Exporte el archivo de escaneo .stl</p>	<p>Seleccione los parámetros del PC12 o disco NUMERYS GF para diseñar la prótesis dental</p>		
---	--	--	--

3 - Elaboración



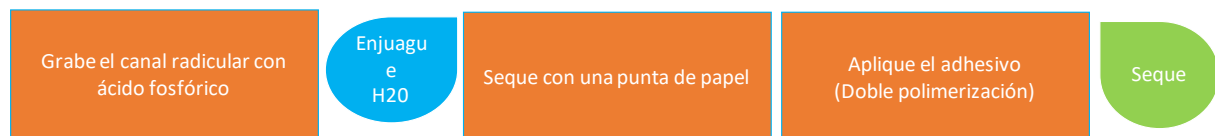
4 - Después del mecanizado



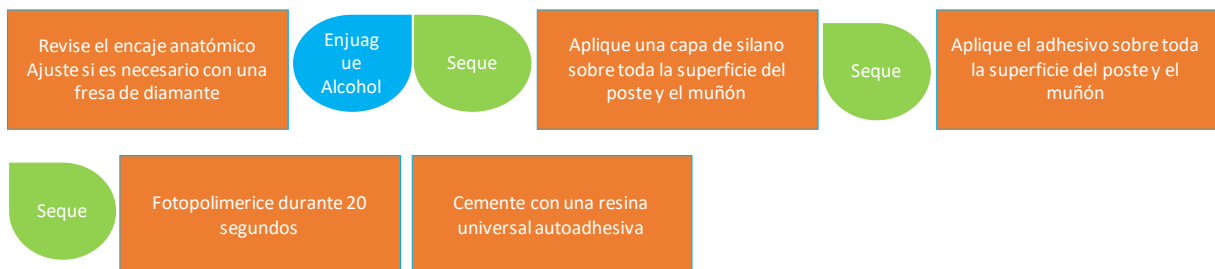
NUMERYS GF se puede utilizar para aplicación directamente en la consulta o se puede exportar a un laboratorio externo.

Procedimiento clínico

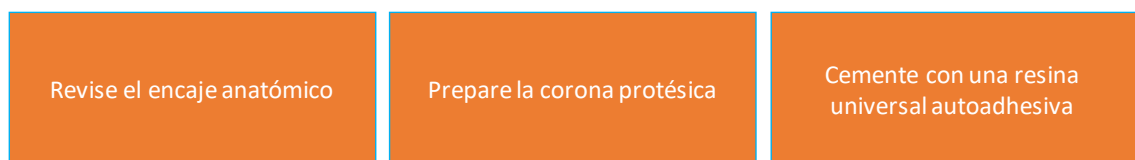
1- Preparación del canal



2 - Preparación poste-muñón



3- Preparación de la corona



El procedimiento clínico de NUMERYS GF se basa en los pasos clínicos tradicionales utilizados para los postes de fibra de vidrio prefabricados. Al ser de fibra de vidrio, es primordial garantizar que el sistema sea impermeable siguiendo esos pasos clínicos.

El elemento protésico se preparará siguiendo los mismos pasos esenciales que se utilizan para los elementos prefabricados de fibra de vidrio: aplicación de silano y unión mediante adhesivo. Está demostrado que el uso del silano como agente de acoplamiento refuerza la adherencia entre los postes de fibra de vidrio y los cementos resinosos. ^[33-34-35]

Bibliografía

1. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review. *J Endod.* 2004;30:289–301
2. Koutayas SO, Kern M. All-ceramic post and cores: The state of the art. *Quintessence Int.* 1999;30:383–92.
3. Aquaviva S, Fernandes and Coutinho. Factors determining post selection: A literature review. *J Prosthet Dent* 2003;90:556-62.
4. Sorrentino, R., Di Mauro, M.I., Ferrari, M. et al. Complications of endodontically treated teeth restored with fiber posts and single crowns or fixed dental prostheses-a systematic review. *Clin Oral Invest* (2016) 20: 1449.
5. Afroz S, Tripathi A, Chand P, Shanker R. Stress pattern generated by different post and core material combinations: A photoelastic study. *Indian J Dent Res* 2013;24:93-7.
6. M. Ona, N. Wakabayashi, T. Yamazaki, A. Takaichi, and Y. Igarashi, "The influence of elastic modulus mismatch between tooth and post and core restorations on root fracture," *International Endodontic Journal*, vol. 46, no. 1, pp. 47–52, 2013
7. Jianliang PANG et al. Fracture behaviors of maxillary central incisors with flared root canals restored with CAD/CAM integrated glass fiber post-and-core. *Dent Mater J* 2019; 38(1): 114–119
8. Aashwini Lamichhane, Chun Xu1, Fu-qiang Zhang. Dental fiber-post resin base material: a review. *J Adv Prosthodont* 2014;6:60-5
9. Boudrias P, Sakkal S, Petrova Y. Anatomical post design meets quartz fiber technology: rationale and case report. *Compend Contin Educ Dent.* 2001 Apr;22(4):337-40, 342, 344.
10. Dyer et al. Effect of fiber position and orientation on fracture load of fiber-reinforced composite. *Dental Materials* (2004) 20, 947–955
11. Zicari et al. Mechanical properties and micro-morphology of fiber posts. *Dental Materials* 29 (2013) e45-e52.
12. Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. *Dent Mater* 2006;22:752-8
13. Ferrari et al. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent*, 2007 Oct;20(5):287-91
14. Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dent Mater.* 2008 May;24(5):660-6.
15. Muttlib et al. Intracanal Adaptation of a Fiber Reinforced Post System as Compared to a Cast Post-and-Core. *Acta stomatol Croat.* 2016;50(4):329-336.
16. Anonymous. The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005 Jul;94(1):10-92
17. Turner CH. Post-retained crown failure: a survey. *Dent Update.* 1982 May;9(4):221, 224-6, 228-9 passim
18. Musikant BL, Deutsch AS. Endodontic posts and cores. Part II. Design of the Flexi-post. *J Ala Dent Assoc.* 1985 Fall;69(4):42-6
19. Geramipannah F, Rezaei SMM, Sichani SF, Sichani BF, Sadighpour L. Microleakage of Different Post Systems and a Custom Adapted Fiber Post. *J Dent (Tehran).* 2013 Jan;10(1):94-102
20. Balkenhol et al. Survival time of cast post and cores: A 10-year retrospective study. *J Dent.* 2007 Jan;35(1):50-8. Epub 2006 Jun 5.
21. Fraga RC, Chaves BT, Mello GS, Siqueira JF, Jr. Fracture resistance of endodontically treated roots after restoration. *J Oral Rehabil.* 1998 Nov;25(11):809-13.
22. Christensen GJ. Why all ceramic crowns? *J Am Dent Assoc.* 1997;128:1433–5
23. Blatz MB. Long term clinical success of all-ceramic posterior restorations. *Quintessence Int.* 2002;33:415–26
24. Liu et al. Use of a CAD/CAM-fabricated glass fiber post and core to restore fractured anterior teeth: A clinical report. *J Prosthet Dent.* 2010 Jun;103(6):330-3
25. ITENA Clinical – Internal documentation – Bench test - 2018

26. Ruschel et al. Mechanical properties and superficial characterization of a milled CAD-CAM glass fiber post. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2018 Jun;82:187-192
27. ITENA Clinical – NUMERYYS GF technical drawings - 2018
28. ITENA Clinical – NUMERYYS GF Radiopacity assessment - 2018
29. ITENA Clinical – DENTOCLIC glass fiber Technical Paper – 2018
30. Garbin et al. Biomechanical behaviour of a fractured maxillary incisor restored with direct composite resin only or with different post systems. *International Endodontic Journal*, 43, 1098–1107, 2010
31. Spazzin et al. Influence of Post and Resin Cement on Stress Distribution of Maxillary Central Incisors Restored with Direct Resin Composite. *Operative Dentistry*, 2009, 34-2, 223-229
32. ITENA Clinical – Test Report: Mechanical Performances -2018
33. Vano et al. The adhesion between fibre posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. *International Endodontic Journal*, 39, 31–39, 2006
34. Galbano et al. Evaluation of the Flexural Strength of Carbon Fiber-, Quartz Fiber-, and Glass Fiber-Based Posts. *JOE — Volume 31, Number 3, March 2005*
35. K.-J.M. Söderholm and S.-W. Shang. Molecular Orientation of Silane at the Surface of Colloidal Silica. *J Dent Res* 72(6):1050-1054, June, 1993