Puentes sin metal: tecnología de cerómeros y FRC

G. J. Pradíes Ramiro^a A. Laffond Yges^b B. Serrano Madrigal^c L. del Río Highsmith^d

Resumen: En la actualidad, los esfuerzos por lograr una mayor estética en nuestros trabajos protésicos se basan en el desarrollo de nuevos materiales para la confección de restauraciones sin metal. Con esta filosofía se han desarrollado los nuevos cerómeros (composites con gran carga cerámica) y las FRC (fibras de vidrio reforzadas con composite). Dichos materiales pretenden sumar las mejores cualidades,

Presentamos las etapas clínicas y de laboratorio correspondientes a la elaboración de un puente anterior confeccionado con tecnología cerómero-FRC (Targis-Vectris). Finalmente, se analizan de forma crítica nuestras primeras impresiones con este tipo de materiales.

tanto físicas como estéticas, que las porcelanas y los acrílicos presentan por separado.

Introducción

Las exigencias estéticas en la moderna Odontología protésico-restauradora requieren, siempre que sea posible, la elaboración de coronas y puentes sin metal.¹

La eliminación del metal permite mejorar la translucidez de las restauraciones y, por tanto, obtener un aspecto más natural de las mismas ante cualquier tipo de luz. De esta forma conseguimos una integración más armoniosa de dichas restauraciones con el resto de los dientes. Sin embargo, pese a que en la actualidad ya se usan de forma sistemática materiales estéticos sin metal para las restauraciones unitarias, en el caso de las restauraciones con puentes todavía existe una gran prudencia y no se recomienda la confección de trabajos de más de tres piezas.

Las porcelanas y los acrílicos son, básicamente, los dos materiales utilizados, tanto para el recubrimiento estético de restauraciones metálicas (materiales de blindaje), como para la elaboración de restauraciones directas sin metal.

A lo largo de las últimas décadas, estos dos materiales se han ido relevando constantemente en el protagonismo de sus indicaciones y su utilización como materiales estéticos (sin color metal). Tanto es así, que las principales marcas comerciales suelen tener una línea de porcelanas y otra de acrílicos que van desarrollando, de forma paralela, con mayor o menor éxito en cada momento. Según van surgiendo los inconvenientes de la utilización de dichos materiales, se les va dotando del oportuno cambio de formulación, método de procesado, forma de aplicación, etc., con el objetivo de poderse convertir en el material estético «ideal». Sin embargo, aunque ciertos problemas en la utilización de estos materiales ya han sido solucionados, otros continúan en vías de resolución.

En general, las porcelanas adolecen de una gran rigidez y dureza. Como contrapunto, presentan muy poca tendencia a las tinciones y, a espesores adecuados, se muestran muy resistentes. Por otra parte, su capacidad de unión (mediante la capa de oxidación) a los materiales, así como su estética, son indiscutibles.

Los acrílicos tienen un módulo de elasticidad mucho más parecido al de la dentina, lo que les confiere unas mejores propiedades mecánicas de absorción y transmisión de fuerzas. Sin embargo, su porosidad los hace muy vulnerables a las tinciones y a la retención de placa. De igual forma, su capacidad para ser abrasionados por el diente natural, o aun por ellos mismos (en el caso de los dientes para dentaduras removibles), es muy alta. Su unión a los metales se produce básicamente bajo mecanismos de retención mecánica y/o silanización.

^aDoctor en Odontología. Profesor Asociado del departamento de Prótesis Bucofacial. U.C.M.

^bOdontóloga. Colaboradora Honorífica del departamento de Estomatología IV. U.C.M.

carrelle con constant de la constant

dTécnico especialista en Prótesis Dental. U.C.M.

¿Qué es la tecnología cerómero-FRC?

Con los antecedentes previamente expuestos, en cuanto a las propiedades y limitaciones que presentan por separado^{2,3} las porcelanas y las resinas, el trabajo de los equipos de investigación y desarrollo de las principales marcas de materiales dentales, trabajan con la siguiente filosofía: ¿por qué no crear un material intermedio, a modo de aleación o amalgama, entre la porcelana y la resina?

Con esta premisa nacen estos «supercomposites» que, basados en una matriz de resina más o menos modificada o enriquecida con distintos principios químicos, contiene un alto relleno de partículas cerámicas o de vidrio.⁴

Para diferenciarlos de los composites tradicionales (aunque su formulación no logra esconder sus antecedentes), las casas comerciales han desarrollado abundante sinonimia. Cerómeros, vidrios poliméricos polímeros cerámicos, policristales o polividrios, son algunos de estos nombres que, de una u otra manera, invocan su origen mixto cerámica-resina (tabla 1). Pese a diferir unos de otros en su composición global, pueden ser, básicamente, agrupados dentro de este nuevo tipo de materiales, llamados también de «segunda generación de laboratorio».

Dentro de esta ¿nueva? familia de materiales, encontramos en la actualidad, tanto cerómeros para técnica indirecta (confección de trabajos en el laboratorio), como técnica directa (confección de restauraciones directas en la clínica).⁵⁻⁷

Básicamente, todos estos materiales se caracterizan por presentar un módulo de elasticidad mucho más cercano al de la dentina y un coeficiente de expansión térmica (CET) menor que el de los materiales plásticos hasta ahora utilizados (tabla 2).

En el campo de las ventajas clínicas, una de las mayores que quieren aportar estos materiales es la posibilidad de reparación directa en boca, aprovechando la capacidad de unión resina-resina.

Por otra parte, el desarrollo de la tecnología FRC (fibras reforzadas con composites) ha venido a sumarse a la de los cerómeros, con el objetivo de poder ofrecer un material que sirva de «estructura» sobre la que realizar blindajes con cerómeros. De esta forma, el campo de indicaciones se amplía, no sólo a las restauraciones de coronas,8 sino también de puentes.9-11

Tabla 1 % de relleno en peso de los principales cerómeros o polímeros cerámicos

Nombre comercial	Empresa	Relleno Peso/peso [%]
Artglass®	Kulzer	72
Belle Glass HP®	Belle de St. Claire	74
Columbus®	Cendres et Metaux	77
Conquest®	Jeneric Pentron	79
Targis®	Ivoclar	80

Tabla 2 Tabla comparativa de CET y módulo de elasticidad entre un cerómero (Targis®) y distintos materiales

Material	CET (20-60 °C) [μm/(m*K)]	Módulo de elasticidad [N/mm²]
Materiales de blindaje convencionales	40-70	2-20.000
Cerámica	6-12	50-70.000
Aleaciones dentales	10-14	200.000
Targis®	40	10.000
Dentina humana	7-9	16-18.000

Aunque la tecnología FRC es de relativa reciente aplicación en Odontología, tiene una más dilatada vida en el campo de la ingeniería, así como en el de la industria naval y aeronáutica. El material FRC (en este caso el Vectris®) incluye varias capas de fibra de vidrio homogénea impregnadas y unidas a los haces de fibras orientados uniaxialmente. Estas fibras de vidrio silanizadas están reforzadas durante su fabricación mediante la infusión del mismo tipo de matriz polimérica utilizada en la fabricación de los cerómeros.¹²

La tecnología FRC no sólo se indica en la actualidad dentro de la Odontología para la fabricación de coronas y puentes, sino que también es aplicada en periodoncia para la ferulización de dientes periodontales, ¹³ así como en ortodoncia para la confección de retenedores postratamiento. ^{14,15}

Presentamos a continuación un caso clínico realizado con tecnología cerómero-FRC (Targis®-Vectris® de Ivoclar®). En él mostramos de forma resumida tanto las etapas clínicas como de laboratorio, así como nuestras primeras impresiones con este material.

Caso clínico

Paciente de 26 años que presenta ausencia del 21 y coloración postendodóntica en el 22. La paciente porta un aparato parcial de acrílico con el que ha solucionado durante los 5 últimos años su edentación y que quiere sustituir por una restauración fija (fig. 1). La paciente rechaza la solución con implantes, por lo que debido al alto compromiso estético y la dificultad de selección del color, se opta por la restauración mediante un puente con tecnología cerómero-FRC con Targis® y Vectris® (IVOCLAR ETS. Liechtenstein).

En primer lugar y tras la toma de color con la guía Chromascop®, que nos permitió en este caso acercarnos más a la coloración que presentaban sus dientes, se realizó la preparación de los dientes con un margen de terminación en hombro y un espacio libre entre la preparación y los dientes antagonistas que oscilaba entre 1 y 1,5 mm (fig. 2).

A continuación se tomó una impresión con la técnica de doble impresión y se vació en escayola piedra mejorada. Una vez obtenido el modelo de trabajo, se realizó la transferencia cráneo-maxilar mediante arco



Fig. 1 Situación pretratamiento con el aparato parcial de acrílico (a) y sin él (b).

facial y se procedió al montaje del modelo superior en un articulador semiajustable. Debido a que la paciente presentaba plena estabilidad oclusal, el montaje del modelo inferior se realizó en posición de máxima intercuspidación y sin la interposición de ningún material de registro.

Seguidamente se procedió con las etapas de laboratorio, comenzando con la exposición de márgenes de las preparaciones e individualización de muñones (fig. 3). En esta etapa es importante la utilización de un barniz endurecedor, que aumente la resistencia a la fractura de los muñones de escayola. Es interesante resaltar que no es necesaria (siempre que se utilicen resinas composite para el cementado) la utilización de laca espaciadora.

A partir de este momento comienza la tecnología específica de trabajo del sistema cerómero-FRC.

Para la confección de dicho trabajo, se aplica sobre todo el modelo un barniz separador y se coloca un hilo de cera de unos 3 mm de grosor, de forma que una a modo de estructura los dos pilares. A continuación se fabrica una llave con silicona que rodea todo el modelo de trabajo, excepto la zona que corresponde al hilo de cera que hemos utilizado como póntico. Seguidamente se retira el hilo de cera que estaba haciendo de patrón, y se sustituye por una pieza de Vectris Pontic® (tabla 3), de forma que ocupe el hueco exacto dejado por dicho hilo (fig. 4). Una vez adapta-



Fig. 2 Vista vestibular de los dientes una vez tallados y preparados para la toma de impresión. Obsérvese la dirección vestibulizada de los ejes de ambos dientes pilares.



Fig. 3 El modelo de trabajo una vez individualizados los muñones y tras la aplicación de la laca endurecedora.

Tabla 3 Composición del Vectris Pontic® y del Vectris Frame®

	% en peso	
Composición estándar	Pontic	Frame
Bis-Gma	24,5	35,2
Decanodioldimetacrilato	0,3	0,4
Trietilenglicoldimetacrilato	6,2	8,8
Dimetacrilato de uretano	0,1	0,1
Dióxido de silicio	3,5	5,0
Catalizadores y estabilizadores	<0,3	<0,4
Pigmentos	<0,1	<0,1
Fibra de vidrio	65,0	50,0



Fig. 4 Modelo de trabajo una vez realizada la llave de silicona y sustituido el hilo de cera por el Vectris Pontic (a) y fotografía de detalle (b).

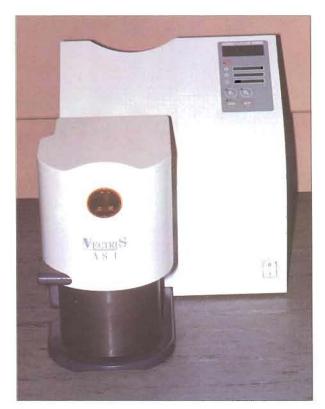


Fig. 5 Máquina VS1 de Ivoclar. Adapta y polimeriza la fibra de vidrio mediante vacío, presión y luz.

da la pieza de Vectris, se procede a introducir el modelo de trabajo en la máquina VS1® (fig. 5) que durante un período de 9 minutos realiza, mediante un procedimiento de vacío, presión y luz, la adaptación y endurecimiento de la pieza de Vectris Pontic. Seguidamente y previo repasado y arenado de la barra de Pontic (fig. 6), se pega dicha barra al modelo y se vuelve a colocar la llave de silicona, esta vez recortándola de tal forma que queden expuestas unas 4/5 partes de toda la preparación (es decir, toda ella, excepto la zona del margen cervical).

A continuación se recorta una pieza de Vectris Frame®, y se coloca encima de toda la preparación. Se vuelve a colocar el modelo de trabajo en la máquina conformadora de estructuras VS1 y, al igual que con el Vectris Pontic, se procede a su adaptación y endurecimiento. Una vez finalizado dicho procedimiento, se repasa la estructura, que queda totalmente terminada.

Por tanto, para la elaboración de todo lo que sería la estructura metálica en un puente de estructura metálica convencional hemos utilizado un primer material de FRC (Vectris Pontic®) con el que fabricamos lo que sería la estructura póntica, y después, un segundo material de FRC (Vectris Frame®) que recubre tanto al anterior como al tercio cervical de los muñones, quedando, de esta forma, totalmente terminada la estructura.

A continuación, y tras la silanización de la estructura mediante la imprimación con un líquido (Targis Link®), comienza la etapa de modelado de las piezas protésicas. Dicho modelado se lleva a cabo mediante una técnica de capas. Se comienza con el Targis base (fig. 7), que se prepolimeriza con una lámpara de luz muy parecida a las existentes en las consultas dentales, durante 1 minuto (Targis Quick®) (fig. 8). A continuación se van poniendo capas de Targis dentina y de



Fig. 6 La fibra de Vectris Pontic® tras su adaptación y repasado.



Fig. 7 La estructura una vez aplicada la capa de Targis base.



Fig. 8 Lámpara de prepolimerización Targis Quick. La prepolimerización facilita que, al colocar la siguiente capa, el sustrato sobre el que se aplique esté duro. Por otra parte, genera una capa superficial de polimerización inhibida que posibilita la unión química con la siguiente capa.

Targis incisal (tabla 4). Cada vez que se coloca una capa, se prepolimeriza con la lámpara, para poder seguir poniendo la siguiente sobre un sustrato duro (fig. 9). Una vez totalmente terminada la confección de las piezas protésicas, se coloca la restauración en el Targis Power® (fig. 10), que produce la polimerización final por un procedimiento de luz y calor (fig. 11).

La fase de cementación no presenta diferencias con la que se realiza en la actualidad para la colocación de cualquier restauración por técnica adhesiva. Así pues, aunque existen ligeras variaciones en función de la marca comercial que utilicemos, básicamente se procede a limpiar los pilares; a continuación se realiza un grabado de la superficie de los pilares, se aplica el adhesivo dentinario, se seca suavemente, se coloca la resina líquida y se polimeriza durante 20 segundos. Por último se aplica el cemento dual.

Al tratarse en este caso de restauraciones totales, y corresponder todo el substrato remanente con dentina, optamos por utilizar un cemento de tipo resina de fraguado anaerobio (Panavia® Translúcido), por lo cual, tras limpiar los pilares, procedimos a aplicar

primero el acondicionador dentinario, a continuación aplicamos el cemento y por último colocamos el aislante de oxígeno durante un período de diez minutos (fig. 12).



Fig. 9 Existen hasta 7 tipos distintos de Targis (dentina, incisal, gingiva, transparente, etc.), que son aplicados mediante pinceles o espátulas.

Tabla 4 Composición química de Targis dentina® y Targis incisal®

	% en peso	
Composición estándar	Dentina	Incisal
Bis-Gma	9,0	8,7
Decanodioldimetacrilato	4,8	4,6
Relleno de vidrio de bario silanizado	46,2	72,0
Dimetacrilato de uretano	9,3	9,0
Óxido mixto silanizado	18,2	
Dióxido de silicio	11,8	5,0
Catalizadores y estabilizadores	0,6	0,6
Pigmentos	<0,1	<0,1

85



Fig. 10 Horno de polimerización por luz y calor Targis Power.

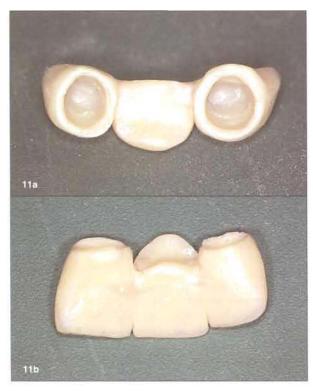


Fig. 11 Visión oclusal (a) y palatina (b) de la restauración una vez terminada

Tras retirtar los restos de cemento, se procedió a chequear la oclusión, así como a dar las últimas instrucciones de higiene y mantenimiento a la paciente.

Consideraciones finales

Presentamos este último epígrafe bajo el nombre de «Consideraciones finales» y no bajo el de «Conclusiones» porque la experiencia obtenida hasta este momento con este sistema es escasa en el tiempo de evolución de los casos realizados (aprox. 16 meses) y se circunscribe al ámbito clínico, lo cual no nos permite evaluar con la rigurosidad científica necesaria el verdadero comportamiento de estos materiales. Sin embargo, sí queremos expresar cuáles han sido nuestras primeras impresiones con estos materiales.

A nivel de laboratorio, exigen del técnico, más acostumbrado a la porcelana y el pincel, un cambio de mentalidad (debido a la densidad del material) que conlleva un período de adaptación al sistema a la hora de realizar el modelado por capas.

Por otra parte, en un principio, tuvimos algún problema con la desinserción de la estructura de Vectris® tras la primera adaptación con la VS1. Por esta razón, recomendamos no obviar en ningún caso el endurecedor de muñones y paralelizar los mismos de forma exquisita, al objeto de evitar la rotura de los muñones al realizar la desinserción de la estructura de Vectris®.

La utilización de maquinaria exclusiva del sistema (lámparas de polimerización, cámaras de vacío-presión y luz, etc.) supone una inversión económica. Sin embargo, la tecnología de confección de estos materiales es muy limpia, no siendo necesario la utilización de salidas de humos para los hornos, máquinas de colados, ni grandes espacios, lo cual, desde nuestro punto de vista, supone una gran ventaja en todos los sentidos.

En cuanto al aspecto final de las restauraciones realizadas por nosotros, todavía no superan en capacidad de estratificación y luminosidad a las obtenidas con las porcelanas.

Como podemos observar en la visión bucal de la figura 11a, los espesores recomendados por el fabricante para las uniones pónticas, con el fin de evitar fracturas, son muy grandes, actuando claramente este factor en detrimento del resultado estético final. Hemos de decir que éste es un problema que también observamos en los puentes de tres piezas que hemos confeccionado con sistemas de porcelana total. Por tanto, en este apartado, las restauraciones ceramometálicas tradicionales, que permiten estrechar estas uniones de forma importante, contribuyen a lograr una mayor estética.

Desde el punto de vista clínico, observamos una muy buena adaptación de las restauraciones a los márgenes de las preparaciones. Sin embargo, este ajuste se consigue a costa de la realización de un tallado demasiado agresivo (en hombro) que esperamos poder ir sustituyendo por un tallado más conservador en casos futuros.

86



Fig. 12 Aspecto final de la restauración inmediatamente después de su cementado (a) en visión intrabucal y (b) en visión extraoral

Con respecto a la sensación de naturalidad de las restauraciones, en nuestra opinión, estos materiales no alcanzan todavía los obtenidos con la porcelana. No obstante, todavía no hemos explorado todas las posibilidades que brinda el sistema con el Targis® transparente, el Targis® gingiva (que presenta colores de encía), etc.

En los casos en los que la elección del color resulta difícil, el resultado obtenido es muy acertado (fig. 12b) gracias a la gran capacidad de «mimetismo» que han heredado estos materiales de sus predecesores los acrílicos, y que en este sentido supera a las porcelanas. Por otra parte, la guía Chromascop, que, para cierto tipo de tonalidades, permite una mayor matización en la elección del color que la convencional de Vita®, también ayuda en este sentido.

Hasta el momento no hemos tenido necesidad de reparar directamente en clínica ninguno de los trabajos, pero, sin duda, éste es uno de los aspectos más atractivos del sistema, al permitir la reparación directa y mediante mecanismos de unión química.

En las revisiones efectuadas no hemos observado ni tinciones del material ni inflamaciones a nivel del margen gingival, problemas estos típicos de sus predecesores los acrílicos.

Por último, pensamos que una de las mejores indicaciones que tiene en la actualidad este material es la realización de «puentes inlay» de tres piezas, cuando los pilares contienen restauraciones previas de clase II en amalgama o composite.

Bibliografía

- Trinkner T. Achieving functional restorations utilizing a new Ceromer System. Signature 1997 Spring;4(1):12-7.
- Nathunson D. Ceromers. The evolution of dental materials. Signature 1996 Winter.
- Koczarski MJ. Utilization of ceromer inlays/onlays for replacement of amalgam restorations. Pract Periodontics Aesthet Dent 1998 May;10(4):405-12.
- Shannon A. Ceromers used indirect resins/ceramics: materials, clinical applications, and prep guidelines. Dent Today 1998 Mar;17(3):60,62,64-5.
- Dietchi D. Anatomical applications of a new direct Ceromer. Signature 1997 Spring;4(1):8-11.
- Liebenberg WH. Direct Ceromers: assuring restorative integrity with selective application of two viscosities. Signature 1997 Summer,4(2):14-21.
- Liebenberg WH. Restoring proximal integrity in posterior composite resin restorations: innovations using Ceromers. SADJ 1998 Mar;53(3):129-38.
- 8. Altieri JV, Burstone CJ, Golberg AJ, Patel AP. Longitudinal clinical evaluation of fiber-reinforced composite fixed partial dentures: a pilot study. J Prosthet Dent 1994 Jan; 71(1):16-22.
- Hornbrook DS. Placement protocol for an anterior fiberreinforced composite restoration. Pract Periodontics Aesthet Dent 1997 Jun-Jul;9(5Suppl.):1-5.
- Fisher M, Yarovesky U. Restoration of a posterior tooth utilizing a single-pontic FRC fixed partial denture. Pract Periodontics Aesthet Dent 1998 May;10(4):509-13.
- Krejci I, Boretti R, Giezendanner P, Lutz F. Adhesive crowns and fixed partial dentures fabricated of ceromer/FRC: clinical and laboratory procedures. Pract Periodontics Aesthet Dent 1998 May;10(4):487-98.
- Fahl N Jr, Casellini RC. Ceromer/FRC technology: the future of biofunctional adhesive aesthetic dentistry. Signature 1997 Summer;4(2):7-13.
- Freilich MA, Goldberg AJ. The use of a pre-impregnated, fiber-reinforced composite in the fabrication of a periodontal splint: a preliminary report. Pract Periodontics Aesthet Dent 1997 Oct;9(8):873-4,876.
- 14. Goldberg AJ, Burstone CJ. The use of continuous fiber reinforcement in dentistry. Dent Mater 1992 May;8(3):197-202.
- Goldberg AJ, Burstone CJ, Hadjimikolaou I, Jancar J. Screening of matrices and fibers for reinforced thermoplastics intended for dental applications. J Biomed Mater Res 1994 Feb;28(2):167-73.