Francisca Villanueva Carrasco
CFP de Grado Superior de Prótesis Dentales.
Folguera-Vicent. *Valencia.*

Cerámica inyectada: soluciones protésicas

1er Accésit de los Premios Gaceta Dental «Prótesis»

Resumen

De todos los materiales conocidos en la actualidad, la porcelana dental es el material de restauración de mejor comportamiento estético de que disponemos. Tanto es así, que se considera el más idóneo por sus propiedades físicas, biológicas y ópticas, que permiten mantener el color con el paso del tiempo y resistir la abrasión, además de poseer gran estabilidad en el medio oral, biocompatibilidad elevada y aspecto natural en cuanto a translucidez, brillo y fluorescencia.

Las coronas ceramometálicas han sido una solución protésica durante las últimas décadas del siglo XX. Los esfuerzos por conseguir sistemas cerámicos sin metal que proporcionen mayor estética no han cesado. La corona totalmente cerámica constituye un modelo estético inmejorable que otros medios restauradores no tienen, ya que permiten una mejor transmisión de la luz a través del mismo.

Son muchas las nuevas cerámicas que combinan la estética con la resistencia mecánica y que permiten la confección de prótesis sin estructura metálica.

A continuación se presentan diferentes procesos de laboratorio en los que, en la práctica, podremos estudiar cómo se aplica esta cerámica y la variedad de soluciones protésicas que de ella podemos obtener. Para la mejor comprensión de este trabajo, nos ha resultado inevitable recurrir a citar nombres comerciales concretos.

Palabras clave

Cerámica inyectada, estratificación, total cerámica, inyección sobre metal.

Breve historia de la cerámica

La cerámica es uno de los primeros materiales producidos artificialmente por el hombre desde hace 3000 años. Sin embargo, su introducción para usos dentales se remonta a finales del siglo XVIII. Hasta esa fecha los materiales utilizados para la restitución protésica eran diversos (hueso, marfil, madera, clavos, dientes de cadáveres, etc.) y sufrían el mismo envejecimiento, deterioro y desgaste que los dientes naturales por la acción del medio oral.

Los primeros dientes fabricados en porcelana presentaban grandes defectos, como el grado de contracción que sufrían al sinterizar. A pesar de ello, eran utilizados por su estética y estabilidad en el medio oral.

Años más tarde, en 1808, un dentista italiano, G. Fonzi, publicó el primer método para producir dientes unitarios con un sistema de retención mediante pernos metálicos. En 1930 Carder desarrolló un método de cera perdida para la elaboración de objetos de vidrio.

Desde entonces y hasta nuestros días, las investigaciones se han dirigido en su mayoría a la búsqueda de mejoras en el proceso de producción.

Unos años más tarde, en 1958, Vines y sus colaboradores desarrollaron un sistema de procesado de las porcelanas al vacío que redujo considerablemente la inclusión de burbujas de aire y añadió translucidez a la cerámica. Sin embargo, la aportación más sobresaliente no se produjo hasta 1965 en que McLean y Hugues introdujeron una técnica para reforzar la porcelana dental con alúmina (óxido de aluminio) que actualmente continúa en uso. La novedad fue que, colocando sobre un núcleo de óxido de aluminio porcelanas feldespáti-

cas, se mejoraban notablemente las propiedades de las coronas cerámicas puras.

Años más tarde, en 1983, se produjo un nuevo hito con la introducción del sistema Cerestore, un sistema cerámico de alta resistencia y libre de contracción durante el procesado, que permitió aumentar las indicaciones de las coronas cerámicas de más alta resistencia para los sectores posteriores. En este sistema el porcentaje de alúmina del núcleo era mayor y con un proceso de elaboración sumamente complejo, pero tenía la ventaja de que contrarrestaba la contracción durante la cocción del núcleo.

Tras otros intentos, en 1993, se dio un importante paso en el desarrollo de las cerámicas de mayor resistencia con el concepto Procera/AllCeram. Estas restauraciones constan de un núcleo de alúmina densamente sinterizada (99,9% de alúmina) recubierta por una cerámica compatible convencional.

La introducción de estos sistemas de elevada resistencia (In Ceram y Procera/All Ceram) ha posibilitado que las indicaciones se puedan ampliar, con reservas, a la realización de puentes de hasta tres unidades mediante la utilización de porcelana libre de metal. A partir de entonces el desarrollo de los sistemas cerámicos fue casi vertiginoso. Al sistema Cerestore le siguió cronológicamente el Hi-Ceram que contiene el mismo porcentaje de alúmina que el Cerestore pero que simplifica considerablemente el proceso de fabricación, por lo que el resultado final era más predecible. Sin embargo la resistencia para grupos posteriores no era satisfactoria y fue sustituido por el sistema In-Ceram en 1996. Éste último se basa en la realización de coronas mediante un núcleo presinterizado con un contenido de alúmina del 70%, inicialmente poroso, y que posteriormente es infiltrado con vidrio.

En este sentido, se están realizando numerosos estudios para comprobar si se confirman las buenas expectativas observadas inicialmente y si se cumplen a largo plazo.

En este sentido, se están realizando numerosos estudios para comprobar si se confirman las buenas expectativas observadas inicialmente y si se cumplen a largo plazo.

Caso práctico

El caso a tratar es un modelo de una arcada superior en el cual realizaremos preparaciones diferentes que nos lleven a utilizar siempre soluciones protésicas de cerámica inyectada. Como resultado, este trabajo práctico nos llevará a conocer la gran capacidad de posibilidades y el grado de evolución que tiene hoy en día la cerámica inyectada.

Materiales

Las cerámicas inyectadas que vamos a utilizar son de la casa "Ivoclar Vivadent"

1. "E.Max Press"
2. "E.Max Zir Press"
3. "In LinePom".

1. E.Max Press: Es una pastilla de cerámica de vidrio de disilicato de litio para la técnica de inyección. El proceso de producción crea unas pastillas absolutamente homogéneas con diferentes grados de translucidez. Éstas presentan una resistencia de 400 MPa. Es la cerámica inyectada que presenta mayor resistencia y tiene una extraordinaria precisión de ajuste. Necesita hornos de inyección específicos de "Ivoclar Vivadent" para realizar restauraciones. Estas restauraciones inyectadas, de color natural, altamente estéticas, se pueden maquillar o estratificar con la cerámica de recubrimiento "IPS E.Max Ceram".

— Aplicaciones: Podemos realizar carillas finas, carillas, Inlays, Onlays, coronas parciales, coronas totales, puentes de tres unidades en el grupo anterior, puentes de tres unidades en posteriores de premolares hasta el segundo premolar como pilar límite, e inyección sobre estructuras de coronas individuales de electrodeposición, superestructuras de implantes para restauraciones individuales (regiones anterior y posterior), superestructuras de implantes para puentes de 3 piezas hasta el segundo premolar como pilar límite distal, y coronas telescópicas primarias.

— Contraindicaciones: No está aconsejado en puentes posteriores que lleguen hasta la región de los molares, en puentes de 4 o más unidades, puentes retenidos con Inlays, preparaciones subgingivales muy profundas, pacientes con dentición residual muy reducida, pacientes con bruxismo, puentes Cantilever (en extensión), y puentes Maryland.

2. E.Max ZirPress: Es una pastilla de cerámica de vidrio de fluorapatita para la técnica de inyección sobre óxido de zirconio. Los cristales de fluorapatita que contiene el material son de diferentes tamaños, gracias a lo cual controlan la interacción de la translucidez, opalescencia y luminosidad de las restauraciones. Por consiguiente, se logra un blindaje altamente estético de las estructuras poco translúcidas de óxido de zirconio. Esta cerámica aprovecha todas las ventajas de la técnica de inyección (precisión de ajuste) y del proceso de Cad/Cam (fresado del óxido de zirconio). «IPS E.Max ZirPress» se puede inyectar sobre cofias de un elemento de «IPS E.Max ZirCAD» o sobre estructuras de puentes de múltiples elementos con poco tiempo y esfuerzo. Las estructuras sobre las que se ha inyectado "IPS E.Max ZirPress" muestran hombros de cerámica con una precisa resistencia térmica. Por ello, las restauraciones se pueden caracterizar o recubrir con «IPS E.Max Ceram». Las restauraciones estética y funcionalmente superiores que se obtienen con estos materiales son rentables y satisfacen completamente los requisitos individuales de los pacientes.

— Indicaciones: Se puede realizar con «IPS E.Max ZirCAD»: Cofias individuales, estructuras de puentes de múltiples elementos, estructuras de puentes retenidas con Inlay y superestructuras de implantes. Además, copias de dientes individuales, carillas, estructuras de puentes, estructuras, pilares de implantes y superestructuras de implantes realizadas de

óxido de zirconio sinterizado y óxido de zirconio HIP, con una franja de CET de 10.5-11.0 x 10-6 K-1 (100-500°C).

— Contraindicaciones: El material no debe inyectarse sobre estructuras de óxido de zirconio que no estén dentro de los márgenes especificados anteriormente. Tampoco debe inyectarse sobre estructuras de óxido de zirconio no sinterizado, en preparaciones subgingivales muy profundas, en pacientes con dentición residual muy reducida y pacientes con bruxismo. El sistema nos permite utilizar los colores A-D y Bleach BL. Las pastillas de «IPS E.Max ZirPress» están disponibles en 3 niveles de translucidez. Además tenemos «IPS E.Max ZirPress Gingiva» para elaborar áreas gingivales en superestructuras de implantes. Los niveles individuales del concepto se determinan mediante indicadores y aplicación para lograr una máxima versatilidad. Los niveles de opacidad y translucidez se distinguen por medio de un código cromático para facilitar la selección de la pastilla apropiada.

3. In Line Pom: La pastilla de inyección se compone de cerámica de leucita cuyas propiedades ópticas se han optimizado con cerámicas de vidrio translúcidas y opalescentes. Por lo tanto, satisface las más exigentes demandas estéticas. El color del material de inyección se completa con pigmentos cromáticos. El material de base en forma de polvo se procesa hasta obtener pastillas de inyección monolíticas, una vez que han sido producidas bajo vacío. La estructura del material procesado es homogénea y está libre de poros. La estabilidad de cocción de las pastillas permite aplicar materiales «Touch Up», «Shades», «Stains» y «Glaze» sin comprometer la precisión de ajuste de la restauración.

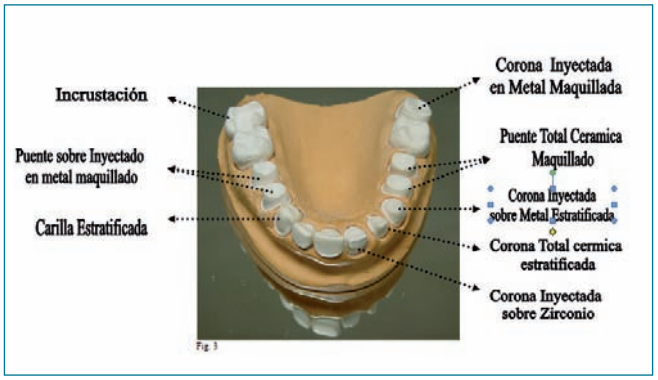
Los materiales «Touch Up» son cerámicas de vidrio que contienen leucita, que se pigmentan de acuerdo con el concepto de color de pastilla. El coeficiente de expansión térmica y temperatura de cocción de los materiales se ajustan para su aplicación en el área cervical después de la inyección y antes de los ciclos de cocción de caracterización.

— Indicaciones: Cerámica de inyección de restauraciones completamente anatómicas sobre estructuras metálicas para la zona de posteriores después de la aplicación de un opaquer. Rango de CET de la aleación sobre la que se inyecta las pastilla: 13.8-14.5 x 10-6K-1 25-500 °C / < 10% plata.

— Contraindicaciones: Inyección sobre estructuras de metal más allá del rango de CET y composición, aleaciones con un contenido en plata de más de 10%, preparaciones subgingivales muy profundas, pacientes con dentición residual muy reducida y bruxismo.

— Importante «In Line Pom»: En combinación con aleaciones en un rango de CET por debajo de 13.8 (x 10-6 K-1 a 25–500°C) y por encima de 14.5 (x 10-6 K-1 a 25–500°C), no se debe aplicar hombros cerámicos. Para el diseño de esta estructura (hombros cerámicos) o si no existen zonas soportadas por metal, las condiciones de enfriamiento y tensión son críticas. Si se aplica hombros de cerámica, se debe utilizar aleaciones en la franja de CET de 14–14.3 (x 10-6 K-1 a 25–500°C). En caso de restauraciones individuales, en particular si hay hombros de cerámica, se deberá utilizar exclusivamente el cilindro de revestimiento de 200 g/300, ya que éste asegura unos óptimos valores de expansión, así como las condiciones ideales de enfriamiento y tensión. Nuestro modelo superior realizado con diferentes preparaciones que nos posibiliten la comparación entre las distintas técnicas de trabajo de cerámicas inyectadas (Fig.1).

Figura 1.



— Método de trabajo: Es necesario hacer previamente el modelado en cera de todas las piezas que posteriormente vamos a inyectar. Como se puede apreciar, la colocación de bebederos difiere de la técnica de fundición para metal.

Es muy importante respetar longitud, diámetro, e inclinación, si queremos una inyección asegurada. Realizamos tres tipos de cilindro debido a que son de diferentes cerámicas de inyección y cada una se inyecta siguiendo programas de horno diferentes.

Incisivo central. Técnica de zirconio ("Zir-Press").

Peculiaridades a la hora de la confección:

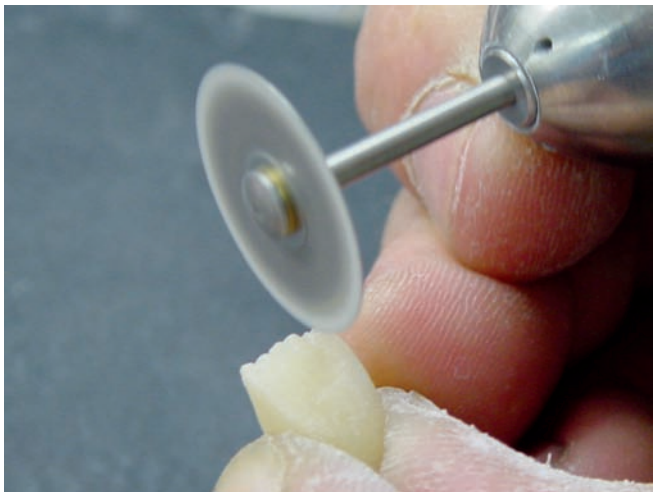
a. Al sacar de cilindro y arenarlo, hemos de tener en cuenta el tamaño del cilindro de inyección, para salvar el pistón. Hay que procurar no dañarlo ya que es reutilizable en el resto de inyecciones. La distancia mínima que hay que dejar en la zona superior hasta llegar a las piezas es de 1 cm (Fig.2).

Figura 2.

b. Cortar el bebedero. La cerámica ha de estar un poco humedecida y los cortes han de ser pausados para no sobrecalentar la pieza, ya que puede fracturar.

c. Para la técnica de estratificación preparamos la corona rebajando el espesor desde el tercio medio a incisal y con el disco marcamos los mamelones (Fig.3).

Figura 3.



d. Realizamos una cocción de dentina colocando diferentes colores de ésta y la masa de mamelones, de tal manera que cuando sale del horno podemos rectificarlas antes de colocar los efectos incisales. Durante la colocación de masas añadimos el maquillaje y aprovechamos la cocción (Fig.4).

Figura 4.

— Conclusiones: Con esta corona podemos hablar de la cualidad de la adhesión de la cerámica inyectada por compresión al zirconio, Esta peculiaridad se produce porque la cerámica no es adherida por unión química. Otra ventaja es que podemos obtener el cuello sin tener que pasar por las diferentes cocciones de cerámica de hombros. Al ser estratificadas son estéticamente muy aceptables debido a su naturalidad. La preparación de este tipo de coronas conlleva un empleo de tiempo similar al de una corona sobre metal.

A la vez podemos hablar de la comparación del resto de cerámicas inyectadas según la resistencia a las fuerzas biomecánicas debido a que se triplica la resistencia del núcleo respecto a la total cerámica (Fig.5).

Figura 5.

En esta imagen vemos cómo la técnica de estratificación nos permite dar la translucidez de un diente natural y joven a la vez que marcamos los mamelones y disimulamos la cofia de zirconio (Fig.6). Podemos ver la diferencia con el diente natural (Fig.7). También podemos observar que la técnica de maquillaje no es necesaria para conseguir un diente natural, ya que los colores son añadidos a la vez que la cerámica de estratificación.

Figura 6.

Figura 7.

Figura 8.

Incisivo lateral.

Técnica total cerámica (Técnica "Cut Back").

Peculiaridades a la hora de la confección:

a. Repasado sólo en el tercio superior (borde incisal) que es donde aplicaremos la masa de incisal. (Fig.8)

b. A la hora de maquillar tenemos en cuenta que debemos oscurecer la cara distal debido a que el lateral es un diente de transición con el canino, y siempre tiende a tener un color más intenso, de manera que en forma de triángulo le intensificaremos el tono para dar la sensación de continuidad del color.

— Conclusiones:

a. La total cerámica tiene como peculiaridad la estética, debido a la variedad de pastillas tanto translucidas, con las que podemos utilizar el color natural del muñón como beneficio, como opacas, para disimular el color del muñón. Además el tiempo que empleamos es menor que en una corona metal cerámica.

b. A pesar de ser menos resistente que el resto de cerámicas, en grupos anteriores tienen una gran aceptación. El ajuste cervical es perfecto lo que impide filtraciones al muñón.

c. Con la técnica "Cut Back", (técnica de adición sólo en la zona incisal), podemos llegar a conseguir tanto forma como translucidez, y comparándolo con un diente natural logramos una similitud entre ambos bastante elevada (Fig.9).

Figura 9.

Canino superior.

Técnica "Carilla total cerámica estratificada".

Peculiaridades a la hora de la confección:

a. En el modelado hemos de tener en cuenta el espesor mínimo para la inyección.

b. Al cortar el bebedero hemos de tener el micromotor a bajas revoluciones (Fig.10).

c. El grupo posterior tiene como referencia una edad mayor a la del grupo anterior por lo que al maquillarlo realizamos un cambio de envejecimiento de mesial a distal a la vez que re-

Figura 10.

marcamos el triángulo de transición en la zona de contacto.

— Conclusiones: Estas carillas tienen como característica principal que son más resistentes que las de cerámica de adición. También, a la hora de realizar el modelado, puedes conseguir perfectamente el acabado deseado. Además están muy aceptadas en el mercado por su alta estética, resistencia y por el ahorro de tiepo en la fabricación de la pieza (Fig.11).

Figura 11.

Canino superior.

Técnica "Inyección sobre metal estratificada".

Peculiaridades a la hora de la confección:

a. Confección de la cofia metálica: Hay que tener en cuenta la compensación y el espesor mínimo de la cofia (Fig. 12).

b. En el modelado de la corona, tenemos en cuenta la forma y la oclusión de la articulación (Fig.13).

— Conclusiones: Las coronas de metal cerámica conservan del metal la propiedad de la flexibilidad y de la cerámica inyectada la propiedad de conseguir la estética deseada. A pesar de que el tiempo empleado es similar al de la cerámica por adición sobre metal, obtenemos el beneficio de poder rectificar o conseguir la pieza deseada en una cocción (Fig.14).

Figura 12.

Figura 13.

Figura 14.

Figura 15.

Figura 16.

Figura 17.

Figura 18.

Premolares.
Técnica "Inyección para maquillar sobre estructura metálica".

Peculiaridades a la hora de la confección:

a. La preparación de las cofias debe tener una buena unión y el puente no tendrá movimientos de balanceo (Fig.15).

b. En el modelado de la corona tendremos en cuenta la articulación para rebajar los puntos de contacto no deseados (Fig.16).

— Conclusiones: El metal cerámica en un puente trae como beneficio la flexibilidad en una zona con un choque grande de fuerzas biomecánicas, lo que permite que no se fracture fácilmente a pesar de ser un puente, por lo que puede ser de más de dos piezas. También destacamos la posibilidad de conseguir el resultado estético deseado. La utilización de cofias metálicas puede ser útil cuando el diente tenga una dentina muy teñida y así facilitamos la obtención del color (Fig.17).

Premolares. Técnica "Inyección sin metal y maquillado".

Peculiaridades a la hora de la confección:

a. El modelado en cera de las coronas debe ser el resultado final que queremos obtener. Por ello la comprobación del ajuste de cuellos es muy importante (Fig.18).

b. En el repasado de la cerámica hay que asegurar los puntos de contacto, el ajuste a los muñones y la estabilidad del puente.

— Conclusiones: Los puentes total cerámica son aceptados en el mercado por su cualidad más importante, que es la buena adaptación cervical a la pieza y su fácil y rápida confección. Pero hay que considerar que no se puede utilizar en puentes muy largos debido a su facilidad de fractura por la poca resistencia a las fuerzas biomecánicas (Fig.19).

MOLAR. "Técnica sin metal, incrustación maquillada".

Peculiaridades a la hora de la confección:

a. El modelado de la corona se realiza con el objetivo de conseguir una morfología más natural para obtener los puntos de contactos correctos (Fig.20).

— Conclusiones: El beneficio que tiene este tipo de estructura de incrustación de cerámica inyectada es su naturalidad. A la vez que hace la función de protección de la pieza dentaria, es altamente estética.

Aquí podemos ver con qué naturalidad se integra la incrustación a la arcada y con qué precisión se adapta a la pieza. Estas restauraciones son muy aceptadas en la población ya que dan la sensación de naturalidad y tienen la propiedad de poder continuar teniendo puntos de oclusión funcionales, cosa que los empastes no permiten (Fig.21).

Figura 19.

Figura 20.

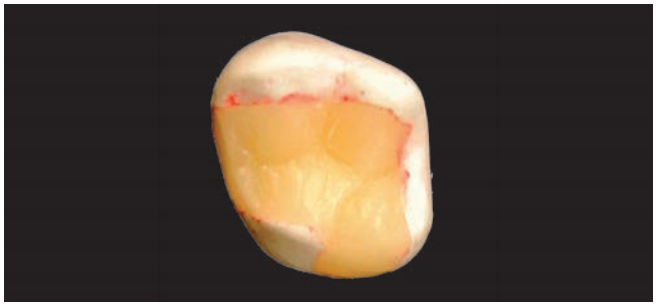


Figura 21.

Molar.

Técnica "Inyección en metal maquillada con cuello de cerámica".

Peculiaridades a la hora de la confección:

a. Una vez modelado hay que corroborar el ajuste del cuello y compensación de la cera (Fig.22).

b. Hemos añadido un empaste de amalgama, para darle naturalidad a la pieza dentro de la arcada (Fig.23).

— Conclusiones: Esta corona metal cerámica tiene como peculiaridad el cuello total cerámico. Gracias a la cualidad de la cerámica inyectada podemos conseguir los cuellos de total cerámica. Esto nos permite que el cuello esté bien sella-

Figura 22.

Figura 23.

Figura 24.

Figura 25.

Figura 26.

Figura 26.

do y evitamos el reborde metálico que a veces surge cuando hay coronas metálicas, y que la encía tenga un color muy transparente (Fig.24).

Figura 28.

Figura 29.

Conclusión general

Con el presente trabajo se ha pretendido fundamentalmente presentar los nuevos materiales cerámicos que se pueden emplear actualmente en la confección de diferentes piezas con cerámica inyectada, así como describir sus características y propiedades más relevantes. A la vez, demostrar que, a pesar de haber una amplia variedad de usos de la cerámica inyectada, podemos conseguir todo este tipo de resultados (Fig. 25.26.27.28.29).

BIBLIOGRAFÍA

1. **Documentación Científica IPS InLine® / IPS InLine® PoM Ivoclar Vivadent AG.** Investigación y Desarrollo Servicio Científico Bendererstrasse 2 FL - 9494 Schaan Principado de Liechtenstein Contenido: Petra Bühler-Zemp / Dr Thomas Völkel. Edición: Agosto 2007
2. **Universidad de Barcelona División Ciencias de la Salud.** Departamento de Odontoestomatología. Programa: "Técnicas clínicas en Odontoestomatología". Caracterización microestructural y mecánica de materiales en base a cerámica elaborados por la tecnología CAD-CAM para su utilización en prótesis odontológica, Tesis Doctoral. Directores: Prof. Dr. Daniel Llombart Jaques, Prof. Dr. Javier Gil Mur. Barcelona, Septiembre de 2003.
3. **Rosenblum MA, Schulman A.** Una revisión de las restauraciones de cerámica pura. J Am Dent Assoc (ed española) 1998.
4. **Pröbster L.** El desarrollo de las restauraciones completamente cerámicas. Un compendio histórico. Quintessence (ed. española) 1998.
5. **Vega del Barrio JM, Baños Marín JL.** Porcelanas y cerámicas dentales. En: Vega del Barrio JM, ed. Materiales en Odontología: fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y fisicoquímicos. Madrid: Avances Médico-Dentales 1996.
6. **Macchi RL.** Porcelana. En: Macchi RL, ed. Materiales dentales. 3ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana 2000.
7. **Craig RG.** Cerámicas. En: Craig RG, ed. Materiales de Odontología restauradora, 10ª ed. Madrid: Harcourt Brace España, 1998.
8. **McLean JW, Jeansonne EE, Chiche G, Pinault A.** Coronas totalmente cerámicas y coronas laminadas. En: Chiche G, Pinault A, ed. Prótesis fija estética en dientes anteriores. Barcelona: Masson 1998.
9. **Andersson M, Razzoog ME, Oden A, Hegenbarth EA, Lang BR**. Procera: a new way to achieve an all-ceramic crown. Quintessence Int 1998.
10. **1. Askeland, D.R. and P.P. Phulé, Ciencia e Ingeniería de los Materiales.** 4 ed. 2004: THOMSON. 1003.
11. **Mallat E. Porcelana. En: Mallat E, Mallat E. Fundamentos de la estética bucal en el grupo anterior.** Barcelona: Quintessence, 2001: Capítulo de referencia para el conocimiento de las cerámicas dentales, sus técnicas de confección y aplicaciones clínicas.
12. **Martínez Rus F, Pradíes Ramiro G, Suárez García MJ, Rivera Gómez B.** Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. RCOE 2007;12(4):253-263.