

## [Resumen]

Debido a la creciente demanda de prótesis estéticas por parte de los pacientes cada vez se fabrican más prótesis de cerámica sin metal. No obstante, esto no quiere decir que desde el punto de vista estético siempre se seleccione el mejor material para cada caso concreto. Para las coronas individuales de la zona de los dientes frontales es preciso asegurarse especialmente que las coronas realizadas con el material seleccionado causen una impresión de color estable después de la cementación incluso con diferentes incidencias de luz. En este artículo se exponen los criterios para seleccionar el sistema de cerámica sin metal más adecuado para cada caso particular.

## Palabras clave

Estética. Selección de material. Cerámica sin metal. Propiedades de los materiales. Translucidez. Claridad. Opacidad.



## Óptimos resultados estéticos con prótesis dentales de cerámica sin metal

**Aki Yoshida**

### Introducción

La demanda de prótesis estéticas por parte de los pacientes va en aumento. Debido a ello, se fabrican cada vez más a menudo prótesis con cerámica sin metal, pues ésta destaca por su compatibilidad biológica y por asemejarse a la dentadura natural mediante sus propiedades de refracción (figs. 1 y 2).

Éste es el motivo por el que, entre tanto, la técnica dental CAD/CAM ha prosperado tanto que el cierre marginal de las coronas fabricadas mediante este sistema se sitúa en el margen de lo clínicamente aceptable<sup>3,4</sup>. Muchos dentistas prefieren este tipo de prótesis frente a las prótesis más complejas realizadas a través del proceso de colado (figs. 3 a 5). La técnica CAD/CAM recibió un impulso adicional gracias al rápido crecimiento del precio de los metales preciosos en los últimos tiempos.

No obstante, esto no quiere decir que desde el punto de vista estético siempre se seleccione el mejor material para cada caso concreto (fig. 6). Aunque la translucidez de las coronas de cerámica sin metal es una ventaja, ésta está influida por el color del diente coronado después de la cementación (fig. 7).

# CASO CLÍNICO

## CERÁMICA SIN METAL



Figs. 1 y 2. Sistemas de tres coronas: Procera Alumina (izquierda), dióxido de zirconio (centro) y coronas de metalocerámica (derecha). La corona de metalocerámica no muestra nada de translucidez, lo cual es una desventaja importante en la zona de los dientes frontales.

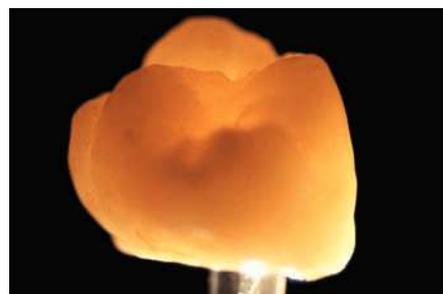


Fig. 3. CAD/CAM es un proceso altamente eficiente para la fabricación de coronas.

Figs. 4 y 5. Una corona de dióxido de zirconio con 100% opáquer. El dióxido de zirconio blanco resulta opaco a menudo a primera vista. ¿Pero lo es de verdad?



Fig. 6. Una corona con forma, diseño de la superficie y caracterización incisal excelentes, pero con un color no armónico.



Fig. 7. Sin opáquer no se puede marcar el color de la pieza secundaria.

En las prótesis de varias piezas no son llamativas las escasas variaciones de color, pero en las coronas individuales de la zona de los dientes anteriores no se pueden dejar desatendidos (figs. 8 a 10). Por eso es preciso asegurarse especialmente de que las coronas realizadas con el material seleccionado causan una impresión de luz.



Fig. 8. Un puente de seis piezas para toda la zona de los dientes frontales superiores. Este tratamiento depende especialmente del equilibrio armónico entre la forma y el color. En los puentes de varias piezas normalmente no se pueden reconocer a ojo las diferencias cromáticas.



Fig. 9. Dos puentes de cuatro piezas en el maxilar superior e inferior. Aquí tampoco son visibles normalmente las pequeñas diferencias cromáticas.

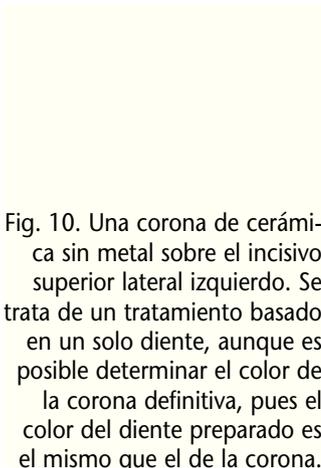


Fig. 10. Una corona de cerámica sin metal sobre el incisivo superior lateral izquierdo. Se trata de un tratamiento basado en un solo diente, aunque es posible determinar el color de la corona definitiva, pues el color del diente preparado es el mismo que el de la corona.



En este artículo se exponen los criterios para seleccionar los sistemas de cerámica sin metal más adecuados para cada caso particular.

### Translucidez

Es sabido que las coronas de cerámica sin metal son translúcidas. La proporción exacta de translucidez es un factor que se debe considerar forzosamente a la hora de elegir el sistema cerámico correcto. Por este motivo se debería experimentar con la translucidez de los diferentes sistemas de cerámica sin metal.

Para empezar se preparó un diente extraído (fig. 11) y luego se comprobó la diferencia de translucidez con luz reflejada y con luz transmitida (fig. 12). A continuación se midió la translucidez de las fundas con un densitómetro de transmisión (TD-931, Macbeth, Newburgh, Nueva York, EE. UU.), (fig. 13). Los resultados se presentan en la tabla 1. Curiosamente incluso con In-Ceram Alumina (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) se registra un material casi opaco, aunque con una cierta translucidez<sup>10</sup>. Al cocer la masa opaca

# CASO CLÍNICO

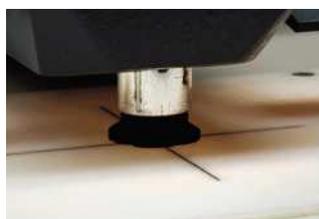
## CERÁMICA SIN METAL



Fig. 11. Se ha preparado un diente extraído y se ha fabricado la funda en cinco materiales cerámicos distintos.



Fig. 12. Los materiales de estudio bajo la luz reflejada y transmitida. Se diferencian mucho en la translucidez.



Figs. 13a a 13e. El densitómetro de transmisión (TD-931, Macbeth) (a). La luz sale del zócalo del aparato (b). La pieza de prueba se coloca en el centro del área de trabajo (c). La pieza de prueba se cubre con una goma negra y se mide la luz transmitida (d). En la pantalla se muestra la cantidad de la luz transmitida en porcentajes (e).



Tabla 1. Translucidez de los materiales (luz quiadora en %).

Feldespatos	In-Ceram Spinell	Procera	Zirkonio	In-Ceram Alumina	Metal
46%	37%	33%	17%	16%	0%

de cerámica sobre una placa metálica empleando un adhesivo de color dorado, éste brilla a través del material cerámico opaco. Esto evita que la corona resulte demasiado oscura, además el tono rojizo facilita la adaptación cromática en la boca<sup>6</sup>.

Con los recursos utilizados en este experimento el opáquer debe tener 1 mm de grosor con el fin de conseguir una opacidad completa. Los resultados muestran que independientemente del sistema de cerámica sin metal utilizado se debe comprobar el color con una pasta try-in intraoral<sup>12</sup> (figs. 14 y 15).

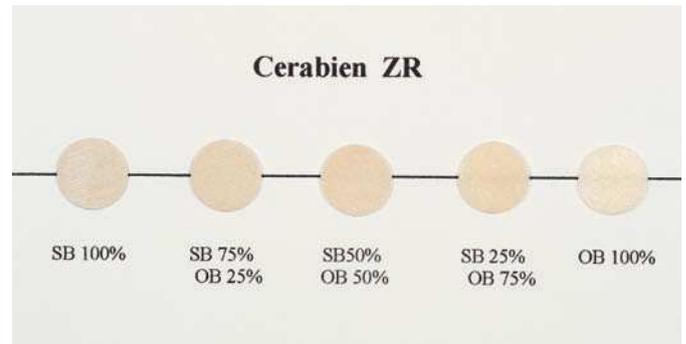
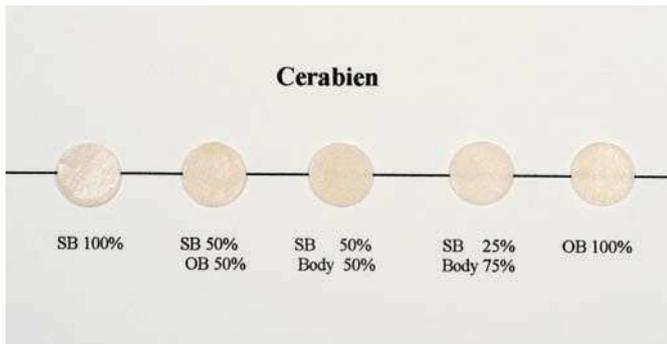
Con Procera (Alumina, Nobel Biocare, Gotemburgo, Suecia) y tres sistemas de dióxido de zirconio con los que se emplea un recubrimiento de color translúcido se puede modificar el color antes de aplicar la cerámica, así como la translucidez de la misma funda (figs. 16 y 17).



Fig. 14. Las fundas se colocaron sobre modelos de muñón realizados en cera negra<sup>12</sup>: Procera, 0,4 mm de espesor (izquierda); Procera, 0,5 mm de espesor (centro); dióxido de zirconio, 0,5 mm de espesor (derecha). Todas las fundas son opacas.



Fig. 15. Fundas con la solución cromática infiltrada<sup>12</sup>. El color del muñón influye en la apariencia.



Figs. 16 y 17. Base cromática para las fundas Procera y de dióxido de zirconio. La luz guiadora se controla mediante el polvo de dentina.



Fig. 18. De izquierda a derecha: Procera, 0,4 mm de espesor (izquierda); Procera, 0,6 mm de espesor, dióxido de zirconio, 0,5 mm de espesor; feldespato, 0,4 mm de espesor.



Fig. 19. Todas las fundas tienen una translucidez diferente.

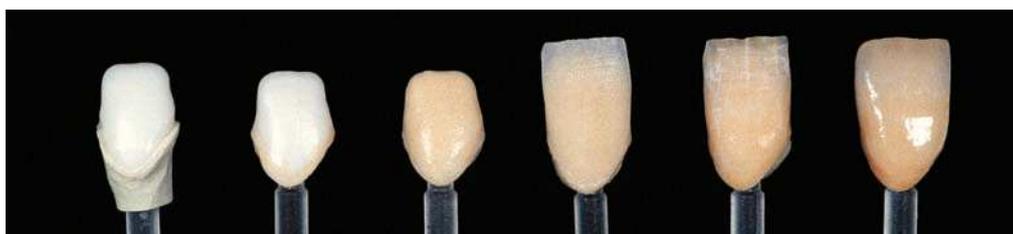
Cabría añadir todavía que Procera y el dióxido de zirconio son translúcidos aunque no son fluorescentes<sup>8</sup> (figs. 18 a 20). Los pacientes con encía especialmente fina o con borde supragingival deberían utilizar masa de hombros fluorescente para obtener una mejora de la impresión estética (fig. 21).

# CASO CLÍNICO

## CERÁMICA SIN METAL



Fig. 20. Bajo luz negra sólo es fluorescente el feldespato (extremo derecho).



Figs. 21a y 21b. Sucesión de los pasos de trabajo con dióxido de zirconio (sistema empleado: Noritake CZR). Merece la pena observar especialmente el segundo paso por la izquierda: la masa de hombros se coció en la zona cervical. Al contrario que con el dióxido de zirconio la masa de hombros es fluorescente.



Fig. 22. Siete coronas de cerámica sin metal. De izquierda a derecha: feldespato, In-Ceram Spinell, Procera, Procera con opáquer, dióxido de zirconio, dióxido de zirconio con opáquer, In-Ceram Alumina.



Fig. 23. Modelos de muñón utilizados para simular las diferentes condiciones clínicas de partida. De izquierda a derecha: A3, A4, oscuro, colores plateados, colores dorados<sup>12</sup>.

En la práctica, las fundas de cerámica sin metal no se utilizan solas, sino que se recubren con cerámica y se cementan como corona<sup>5</sup>. Por este motivo el color de los diferentes sistemas de cerámica sin metal se ha determinado mediante experimentos. Para empezar se fabricaron siete coronas (fig. 22) siguiendo el principio de la estructura de tres capas. De esta manera todas las capas tenían el mismo espesor. El espesor del opáquer de las coronas Procera y las de dióxido de zirconio era de unos 0,2 mm. El espesor de las fundas Procera y de las de dióxido de zirconio de 0,5 mm. Durante la primera cocción sólo se coció la masa de dentina. Terminada la cocción se repasó el espesor hasta obtener 0,7 mm (el espesor de la capa de dentina en una corona con opáquer tenía que ser de 0,5 mm). En el tercio incisal se estructuró el esmalte y se aplicó la masa translúcida a toda la corona. Después de la cocción se repasaron todas las coronas hasta obtener un espesor de 1,5 mm (incluyendo las fundas). El color utilizado fue el A1. Las siete coronas se colocaron sobre los modelos de muñón, previamente inmersos en una solución cromática para simular las condiciones clínicas, y se observaron los cambios cromáticos (fig. 23). Se hicieron fotografías junto a los dientes

### Determinación del color

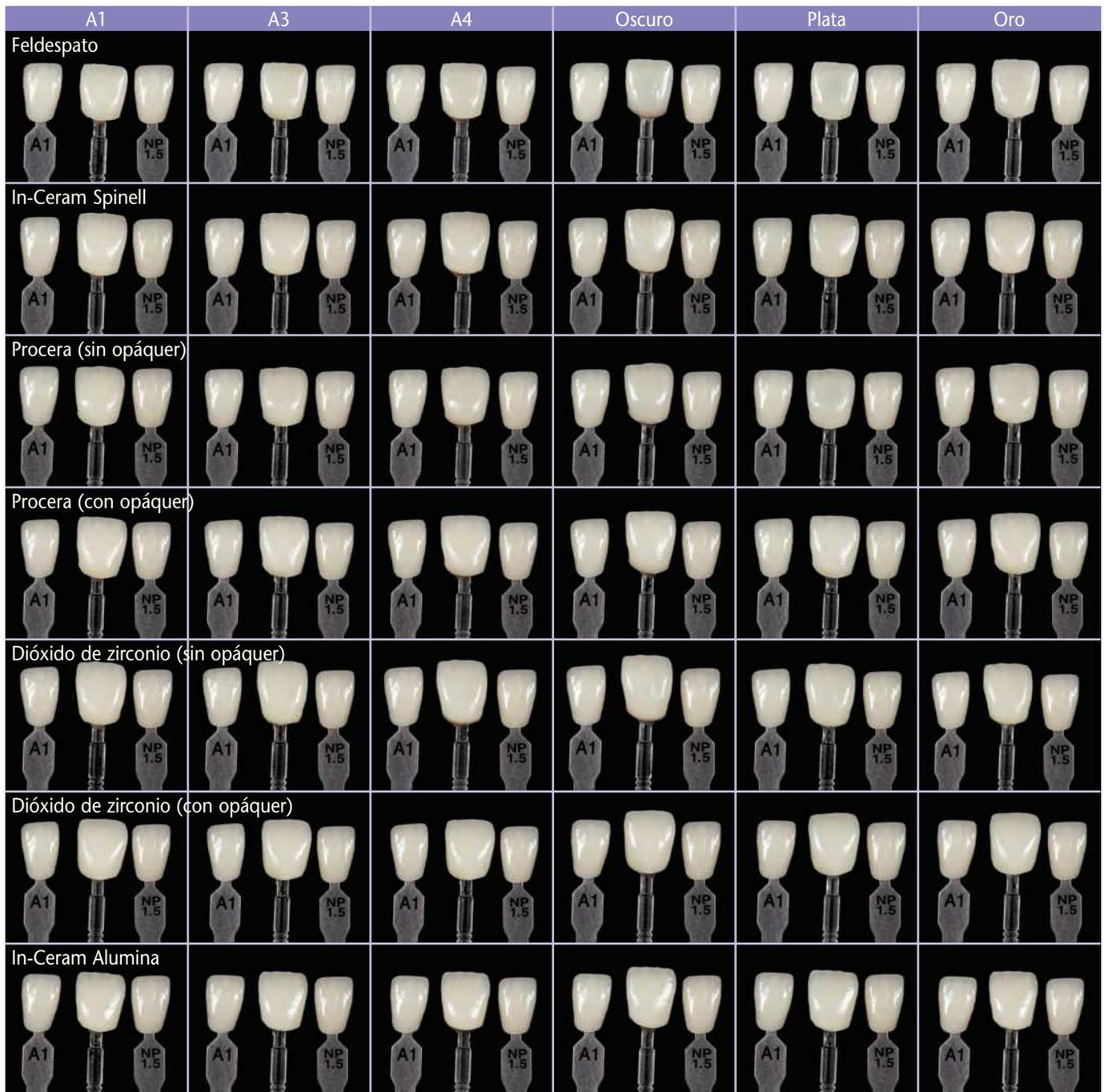


Fig. 24. Guía de colores para siete sistemas de cerámica sin metal con muestra de los modelos de muñón utilizados.

de muestra A1 y NW15 (Noritake Shade Guide, Noritake, Aichi, Japón), (fig. 24). La cámara utilizada fue una 5D (Canon, Tokio, Japón) con ajuste manual de balance de blancos. Se empleó un monitor LCD de 30 pulgadas (Apple, Cupertino, California, EE. UU.), calibrado con el sistema de color Monaco EZ<sup>9,13</sup> (X-rite, Kentwood, Míchigan, EE. UU.). Los valores RGB de 42 combinacio-

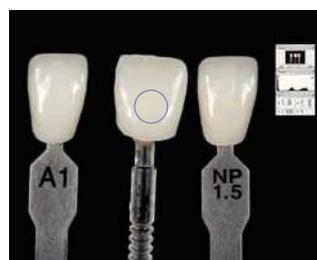


Fig. 25. Colorimetría con Photoshop (Adobe Systems). El círculo marca la zona de medición entre el reborde marginal mesial y distal (los rebordes marginales reflejan el flash y por eso se pueden reconocer bien).

# CASO CLÍNICO

## CERÁMICA SIN METAL



A1	A3	A4	Oscuro	Plata	Oro
Feldespato					
R 211	R 204	R 199	R 186	R 186	R 198
G 206	G 198	G 192	G 183	G 186	G 190
B 186	B 176	B 175	B 173	B 172	B 173
In-Ceram Spinell					
R 215	R 213	R 205	R 198	R 19	R 203
G 210	G 207	G 204	G 197	G 196	G 199
B 188	B 184	B 180	B 177	B 175	B 180
Procera (sin opáquer)					
R 215	R 211	R 206	R 202	R 196	R 204
G 209	G 206	G 200	G 196	G 194	G 199
B 193	B 186	B 183	B 181	B 182	B 181
Procera (con opáquer)					
R 214	R 213	R 209	R 204	R 204	R 207
G 208	G 206	G 204	G 196	G 195	G 202
B 188	B 188	B 184	B 181	B 178	B 181
Dióxido de zirconio (sin opáquer)					
R 215	R 213	R 210	R 207	R 206	R 209
G 209	G 208	G 204	G 201	G 200	G 204
B 187	B 186	B 179	B 176	B 176	B 180
Dióxido de zirconio (con opáquer)					
R 215	R 215	R 214	R 209	R 207	R 213
G 209	G 209	G 208	G 206	G 203	G 209
B 191	B 191	B 191	B 189	B 185	B 191
In-Ceram Alumina					
R 215	R 214	R 214	R 213	R 213	R 214
G 208	G 208	G 207	G 206	G 207	G 208
B 191	B 191	B 189	B 188	B 188	B 190

**Tabla 2.** El resultado de la colorimetría. Los cambios de los valores numéricos de la columna A1 a la columna oro son interesantes. El número que aparece debajo de los modelos de muñón A1 es el valor estándar. Los cambios de sólo 5 puntos o menos son óptimos (en verde), 10 puntos o menos todavía son aceptables (en naranja), 11 puntos o más no son aceptables (en rosa)

# CASO CLÍNICO

## CERÁMICA SIN METAL

nes de imágenes digitales se ajustaron con el programa de edición gráfica Adobe Photoshop (Adobe Systems, San José, California, EE. UU.), (fig. 25). Los resultados se presentan en la tabla 2.

En este experimento se infiltraron las coronas con líquido transparente. En la situación clínica concreta se puede utilizar un cemento opaco para controlar la opacidad<sup>7</sup>. El esquema de la tabla 2 puede parecer en un primer momento muy estricto, pero en la realidad todas las coronas de cerámica sin metal han sido expuestas a la luz solar, que es más alternadamente intensa y resistente que el flash utilizado en este experimento. Por eso, lo mejor es utilizar este esquema en el momento de seleccionar el material adecuado.

**Opacidad y claridad** La claridad de la prótesis depende de cómo conduzcan la luz las fundas<sup>2</sup>. Si por ejemplo se quiere una apariencia clara y translúcida, se recomienda una funda de dióxido de zirconio lo antes posible (fig. 26). Por el contrario, para conseguir un color translúcido oscuro es preferible una funda translúcida más resistente, siempre que el color del fondo se pueda influenciar.



Fig. 26. Si la corona debe tener una apariencia clara y translúcida se recomienda utilizar una funda de dióxido de zirconio.



Figs. 27 y 28. Con las fundas blancas de dióxido de zirconio se ha conseguido una apariencia suave.

# CASO CLÍNICO

## CERÁMICA SIN METAL

En el caso mostrado en las figuras 27 y 28 a la paciente no le gustaron las coronas blancas opacas, prefiriendo un suave color blanco translúcido. Se empleó el dióxido de zirconio como material para la funda blanca. Después de la cementación se consiguió el color deseado.

La paciente estaba descontenta con el color del incisivo superior central izquierdo provisto de una corona de cerámica sin metal realizada mediante el proceso de compresión. Comparado con el incisivo central derecho era demasiado oscuro y poseía una translucidez extrema. Tras retirar la corona se descubrió el diente preparado desvitalizado y ligeramente decolorado (figs. 29a a 29e).

El color del muñón era el A3 a A3,5, mientras que el color de la corona debería ser A1 a A2, algo más oscuro en el tercio incisal. Debido al estado insatisfactorio del diente coronado no se pudo emplear material adhesivo. Para los colores más oscuros Procera o In-Ceram son ideales; frente a la transparencia se optó por una funda de Procera (sin opáquer). La superficie del diente se caracterizó por una escasa estructuración y claridad al igual que los dientes adyacentes, cuyas propiedades de superficie reflejaban armónicamente la corona terminada<sup>11</sup>.

### Descripciones de los casos Caso 1



Figs. 29a a 29e. **a** El incisivo superior central izquierdo ha sido realizado con una corona de cerámica de compresión. **b** La preparación del diente una vez extraída la corona. **c** La dentina del diente adyacente era moderadamente clara y translúcida. **d** La corona Procera después de la cementación. En el tercio cervical se registró una ligera variación cromática que pasó desapercibida porque la translucidez y la claridad encajaron de manera excelente. **e** La translucidez y la claridad de la zona incisal son dos de los factores más importantes en la estética dental.

# CASO CLÍNICO CERÁMICA SIN METAL



a



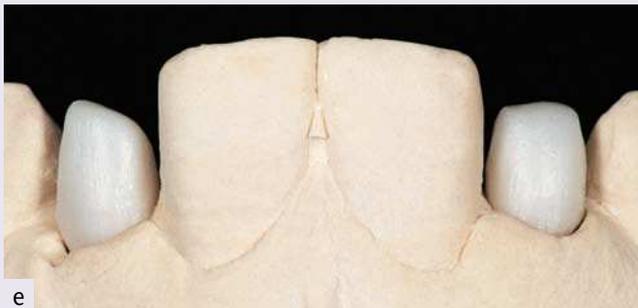
b



c



d



e



f



g



h

Figs. 30a a 30h. **a** Una joven paciente carecía de los incisivos superiores laterales. **b** Las coronas de los dientes naturales eran más opacos que las muestras de color. **c** Se insertaron implantes con un diámetro de 3,5 mm. **d** Se fabricaron piezas secundarias individuales con el proceso de colado de oro. **e** El color dorado de la pieza secundaria se cubrió con una funda de dióxido de zirconio de blanco muy claro. **f** La prueba en la boca. El color definitivo se comprobó con una pasta try-in. **g** y **h** Vista de los lados derecho e izquierdo frontales tras la cementación. La claridad correspondió exactamente a la de los dientes adyacentes.

# CASO CLÍNICO

## CERÁMICA SIN METAL



Figs. 31a a 31f. **a** La translucidez y la claridad del tercio incisal eran escasos en comparación con la muestra de color. **b** El borde facial de la funda Procera se repasó para facilitar el diseño óptimo del borde. **c** La corona definitiva sobre el modelo de yeso. **d** La corona definitiva cementada. **e** La caracterización se realizó aplicando internamente masas cromáticas (técnica ILS). **f** Prótesis y dientes naturales armonizan entre sí.

Una joven paciente carecía de los incisivos superiores laterales. Se acordó realizar un tratamiento basado en prótesis implantaria. La corona debía ser tan estrecha a ambos lados que sólo se consideraron implantes de escaso diámetro y piezas secundarias individuales estrechas.

Teniendo en cuenta el escaso espacio, las paredes laterales de las piezas secundarias individuales se mantuvieron lo más finas posibles. Las piezas secundarias se realizaron en colado de oro para garantizar una alta resistencia. Según la figura 25 se consideraron cuatro materiales. La determinación del color de los dientes adyacentes dio como resultado que éstos eran claros y con escasa translucidez. Por este último motivo la selección se limitó al dióxido de zirconio y a In-Ceram Alumina. En este caso se utilizaron fundas de dióxido de zirconio blancas (con opáquer) a fin de que las piezas secundarias doradas no se manifestasen y se garantizara un color claro (figs. 30a a 30h).

El paciente deseaba una corona individual para el incisivo superior lateral izquierdo. Debido a que no era visible la alteración cromática del pilar se pudo suponer que cualquier material cerámico podía ser adecuado. Sin embargo, en estos casos es importante analizar el color de los dientes adyacentes. La saturación de color era de

*Caso 2*

*Caso 3*

A1 a A2. La translucidez de la dentina apareció moderadamente acentuada y la claridad de la mitad incisal escasa. Tanto Procera como el dióxido de zirconio se caracterizan por una translucidez moderada. Procera fue seleccionada por la escasa claridad. Para conseguir la claridad adecuada de la corona terminada es importante tener en cuenta la translucidez a la hora de elegir el material de la funda. La caracterización interna aplicando masas de colores (internal live stain, ILS) también es posible<sup>1</sup> (figs. 31a a 31f).

**Conclusión** El esquema de la figura 25 se puede aplicar en numerosos casos clínicos seguramente con modificaciones, pues está pensado como punto de partida para tomar la decisión. Se debe tener en cuenta que las diversas cerámicas de recubrimiento poseen diferentes grados de translucidez y que el efecto cromático viene influido por el cemento y la medida de la preparación empleados. Se recomienda a los protésicos dentales ajustar los valores del esquema a la situación clínica correspondiente. El efecto estético de las coronas de cerámica sin metal depende finalmente también de un estricto control de cada uno de los pasos de trabajo en el laboratorio.

**Agradecimientos** Querría agradecer a mi buen amigo el Dr. Alan Sulikowski y al Dr. Lloyd L. Miller por los casos clínicos presentados en este artículo. Agradezco además al Dr. Miller por sus instructivos comentarios sobre la naturaleza tridimensional de los colores y sobre las relaciones entre la translucidez y la claridad.

- Bibliografía**
1. Aoshima H. A Collection of Ceramic Works: A Communication Tool for the Dental Office and Laboratory. Chicago: Quintessence, 1992.
  2. Bengé L, Young R. An alternative technique for value management of densely sintered alumina-based restorations. Quintessence Dent Technol 2001;24:23-27.
  3. Bindl A, Mormann WH. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. J Oral Rehabil 2005;32:441-447.
  4. Coli P, Karlsson S. Precision of a CAD/CAM technique for the production of zirconium dioxide copings. Int J Prosthodont 2004;17:577-580.
  5. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part 1: Core and veneer materials. J Prosthet Dent 2002;88:10-15.
  6. Herrmann R. Anterior Porcelain Restorations: Esthetics and Function. Tokyo: Quintessence, 1993:67-68.
  7. Kawahara K, Shima H, Igarashi T. A study on the color of resin cement – The effect of thickness on the color and cutoff performance. J Jpn Prosthodont Soc 2001;45(special issue):112.
  8. Rutten L, Rutten P. Creating natural esthetics with CAD/CAM. Quintessence Dent Technol 2003;28:32-56.
  9. Saitoh I. Best of digital. Twelve questions about digital cameras: Isamu Saitoh's digital camera course (no. 1 to no. 4) [in Japanese]. Quintessence Dent Technol 2006;31:1-4.
  10. Sieber C. Anterior Porcelain Restorations: Esthetics and Function. Tokyo: Quintessence, 1993:158-160.
  11. Sulikowski A, Yoshida A. Surface texture: A systematic approach for accurate and effective communication. Quintessence Dent Technol 2003;26:10-19.
  12. Yamamoto M, Ohata K, Nishimura Y. The possibility of all ceramic restorations. Part 2. What happens at the appearance of "white metal" [in Japanese]. Quintessence Dent Technol 2003;28:32-56.

# CASO CLÍNICO

## CERÁMICA SIN METAL

13. Yamamoto M. Looking for the best digital camera for oral photographs – Development of a dental digital camera “eye special” [in Japanese]. *Quintessenz Dent Technol* 2004;29:80-82.

Aki Yoshida, RDT.

Gnathos Dental Studio, 56 Colpitts Rd, Weston, Massachusetts 02493, EE. UU.

Correo electrónico: akiyoshidainc@verizon.net

Correspondencia