

THE EUROPEAN  
JOURNAL OF

*Esthetic*  
DENTISTRY

Revista Oficial de la  
sociedad española de prótesis estomatológica  
S.E.P.E.S



VOLUMEN 1    NÚMERO 2  
AÑO 2008





# Implantes de zirconia y restauraciones cerámicas completas para la sustitución estética de los incisivos centrales del maxilar superior

**Josep Oliva, MSc**

Consulta privada  
Granollers, Barcelona (España)

**Xavi Oliva, MSc**

Consulta privada  
Granollers, Barcelona (España)

**Josep D. Oliva, DMD**

Consulta privada  
Granollers, Barcelona (España)



Dirigir correspondencia a: Dr. Josep Oliva  
Josep Umbert, 126, 08400 Granollers, Barcelona (España)  
Fax: +34 938792373; e-mail: laclinica@clinicaoliva.com



## Resumen

La cerámica se ha empleado en odontología y medicina durante muchos años. En la actualidad, una de las cerámicas más populares es la zirconia, debido a que sus extraordinarias propiedades mecánicas lo hacen idóneo para numerosas indicaciones que anteriormente estaban reservadas a los metales. Las cerámicas basadas en la zirconia se han empleado durante muchos años como núcleo de coronas unitarias y de puentes fijos más largos. Asimismo, se han empleado como implantes en prótesis de caderas y articulaciones de los dedos y las muñecas. Recientemente, han aparecido algunos estudios en la literatura odontológica que sugieren el posible empleo de los implantes de zirconia como prótesis dentales. El presente caso clínico ilustra los resultados que pueden obtenerse empleando implantes de zirconia

de superficie rugosa en un caso con importantes exigencias estéticas. El paciente, un varón de 28 años, precisaba la sustitución de los incisivos centrales del maxilar superior. Se emplearon dos implantes de zirconia de superficie rugosa (CeraRoot) para reemplazar de forma inmediata los dientes extraídos. Se colocaron restauraciones provisionales inmediatas durante un periodo de 3 meses hasta que se cementaron las restauraciones de cerámica. Los implantes de zirconia pueden ser una buena alternativa para la sustitución de dientes naturales, en especial en los casos con mayor exigencia estética. Se precisan más estudios para evaluar los resultados a largo plazo de los implantes dentales de zirconia con diferentes superficies.

*(Eur J Esthet Dent 2008;3:174–185.)*





Por regla general, el material que se elige para fabricar implantes dentales es el titanio puro, dada su bien documentada biocompatibilidad<sup>1</sup> y a su funcionalidad. Este material ha sido empleado durante unos 30 años como material para implantes con resultados satisfactorios.<sup>2</sup> Una posible alternativa al titanio son los materiales de tonalidades similares a las de los dientes, tales como las cerámicas.<sup>3, 4</sup> Los materiales de cerámica son altamente biocompatibles y pueden emplearse para tratamientos dentales.<sup>5</sup> Uno de los materiales cerámicos que se han empleado en el pasado es el óxido de alúmina,<sup>6-8</sup> que mostraba una integración ósea satisfactoria, pero carecía de propiedades mecánicas suficientes para soportar cargas a largo plazo y fue retirado del mercado.

Recientemente, se ha introducido otro compuesto cerámico con un buen potencial para implantes dentales: la zirconia. Ésta presenta buenas propiedades físicas, como fuerza a la flexión (de 900 a 1200 Mpa), dureza (1.200 Vickers)  $\bar{y}$  módulo de Weibull (de 10 a 12).<sup>9-11</sup> Marx et al<sup>12</sup> hicieron hincapié en la importancia del umbral de tensión de la zirconia ( $K_{10} = 3.1 \pm 0.2$  MPam) para la determinación de la estabilidad a largo plazo. Además, su biocompatibilidad ha sido demostrada en diversas investigaciones en animales<sup>13-20</sup> y los experimentos in vitro indican que este material es capaz de soportar cargas simuladas a largo plazo; sin embargo, las propiedades mecánicas de la zirconia parecen estar influenciadas por la preparación mecánica del material.<sup>17, 21</sup> Más aún, la exposición de los implantes de zirconia en un medio oral artificial no tiene ninguna influencia estadísticamente significativa sobre los valores de fuerza de fractura de los implantes.<sup>21</sup> Kohal et al.<sup>22</sup>

publicaron el caso de un paciente al que le fue colocado un implante de zirconia y una corona del mismo material, lográndose excelentes resultados estéticos. La investigación moderna en materia de implantes muestra que una superficie rugosa es deseable para aumentar el proceso de oseointegración,<sup>23</sup> puesto que al tornearse una varilla de zirconia se produce un acabado de superficie relativamente liso. Sennerby et al (20) demostraron una mejor resistencia al torque reverso en implantes de zirconia con superficies porosas en conejos. En una publicación reciente, Oliva et al<sup>24</sup> estudiaron el índice de supervivencia al cabo de un año de 100 implantes de zirconia de superficie rugosa en humanos y demostraron un índice de éxito comparable al obtenido con los implantes de titanio. Los implantes de zirconia de una sola pieza empleados en este estudio (CeraRoot) tienen una superficie rugosa y no fue necesaria preparación mecánica alguna del pilar para la restauración final.

### Presentación del caso

El paciente era un varón de 28 años, no fumador, con buena salud general, que acudió para un examen inicial, manifestando dolor en el incisivo central izquierdo del maxilar superior y movilidad de las coronas de ambos incisivos centrales en dicho maxilar (Figs. 1 a 4). También le preocupaba la estética de su sonrisa. Su historia dental reveló que se había roto los incisivos centrales jugando al baloncesto a la edad de 18 años. Se le sometió a un tratamiento de conducto y se le colocaron dos coronas ceramometálicas. El paciente comentó que dichas coronas estaban excesivamente



**Fig. 1** El paciente presentaba una línea de sonrisa alta, con coloración oscura visible a través de la encía.



**Fig. 2** Vista intraoral del estado pre operatorio.



**Fig. 3** Vista oclusal mostrando la inflamación por palatino.



**Fig. 4** Radiografía que muestra la lesión periapical en el incisivo central izquierdo.

sueltas y que había regresado a su dentista habitual en numerosas ocasiones para cementarlas de nuevo. Al paciente le preocupaba el hecho de llevar implantes metálicos y solicitó la sustitución del diente y una restauración libre de metal.

### Examen inicial

Tras un examen preliminar y algunas radiografías periapicales, los autores confirmaron una fractura de la raíz del incisivo central izquierdo. Existía, asimismo, una al-

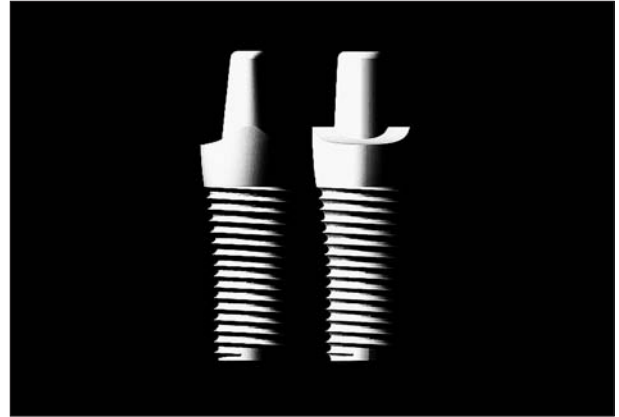
ta movilidad con inflamación por palatino y lesiones periapicales crónicas (Figs. 3 y 4).

La papila entre los incisivos centrales estaba inflamada (Figs. 1 y 2). Desde el punto de vista estético, el metal de la restauración era visible en el margen de la restauración y el color oscuro de la raíz se apreciaba a través de la encía, incluso pese al hecho de que el paciente presentaba un biotipo de tejido blando grueso. La línea de la sonrisa era muy alta, con más de 5 mm de encía visible sobre los in-

cisivos centrales. Presentaba una mordida profunda debido a la extrusión de los incisivos mandibulares y de los incisivos centrales del maxilar superior. La oclusión era de Clase I en el lado derecho y de Clase II en el izquierdo. Presentaba diastemas en la región mandibular anterior. El primer molar derecho de la mandíbula había sido tratado endodónticamente y mostraba una lesión periapical crónica, que el paciente decidió tratarse con posterioridad.

## Plan de tratamiento

Se prescribieron antibióticos sistémicos desde cuatro días antes del procedimiento y hasta siete días después del mismo. Los incisivos del maxilar superior se consideraron irre recuperables y se planeó su extracción. El paciente solicitó una restauración libre de metal. Se informó al paciente de la existencia de los implantes de zirconia y de las restauraciones totalmente cerámicas y solicitó dicho tratamiento. Se eligieron implantes de zirconia de una pieza con forma de raíz (CeraRoot). Tal como se observa en la Fig. 5, el implante presenta una zona transgingival con un dis-

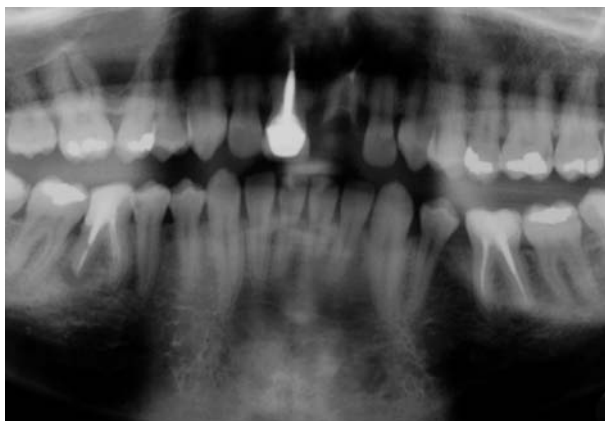


**Fig. 5** Vistas frontal e interproximal del implante de zirconia CeraRoot.

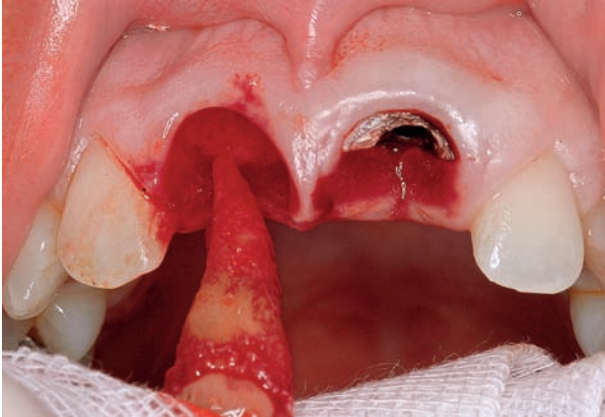
eño festonado para sostener los tejidos interproximales. Además, el pilar estaba diseñado de tal modo que no había necesidad de prepararlo para una restauración final ni provisional.

## Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico empezó con la extracción atraumática de los dientes y las raíces mediante periostotomo y fórceps (Figs. 6 a 9). Los alvéolos post-extracción se limpiaron cuidadosamente y se extrajo



**Figs. 6 y 7** Radiografía y vista intraoral tras la extracción del incisivo central izquierdo.



**Fig. 8** Extracción del incisivo central derecho.



**Fig. 9** Vista frontal tras la extracción de los incisivos centrales.



**Fig. 10** Preparación de la zona de asentamiento de los implantes con una inclinación óptima



**Fig. 11** Es preciso fresar en la misma dirección de la corona final.



**Fig. 12** Colocación de los implantes de zirconia en la dirección oclusal óptima.



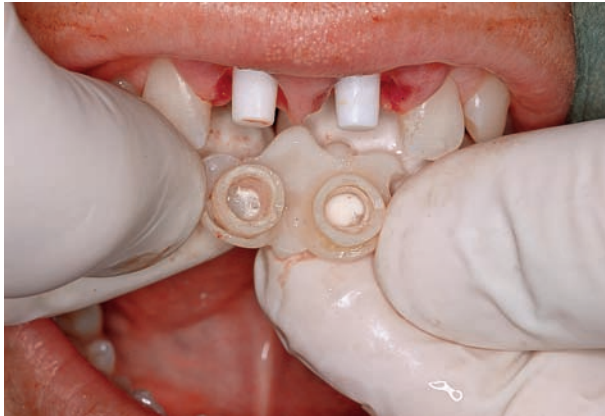
**Fig. 13** Implantes de zirconia en posición definitiva. Nótese la integridad de la papila gracias a la cirugía traumática.

el quiste periapical crónico, seguido de una irrigación con solución salina. Para perforar se emplearon dos fresas piloto seguidas de fresas helicoidales. Se puso especial cuidado en situar las fresas en la inclinación apropiada para seguir el borde incisal de los dos dientes extraídos (Figs. 10 y 11). Se empleó una avellanadora para finalizar la forma de la zona de asentamiento de los implantes. Los implantes se insertaron utilizando el contra-ángulo mediante su llave transportadora respectiva. El hombro vestibular del im-

plante se dejó 1.5 mm más apical respecto al nivel gingival de los incisivos laterales para compensar la extrusión de los antiguos incisivos centrales (Figs. 12 y 13). Durante la cirugía se consiguió una estabilidad primaria óptima ( $> 35$  N).

## Restauración inmediata provisional

Las restauraciones provisionales se fabricaron antes del procedimiento con resina estándar. Para ajustar dichas coronas a los implantes, se emplearon capuchones



**Fig. 14** La restauración provisional prefabricada se adapta a los implantes de zirconia mediante capuchones de resina prefabricados y un acrílico fotopolimerizable.



**Fig. 15** Piezas provisionales inmediatas cementadas. El cementado se lleva a cabo con cemento temporal.



**Fig. 16** La apariencia estética es aceptable inmediatamente después de la cirugía.



**Fig. 17** Radiografía panorámica después del cementado de la restauración provisional.



de resina prefabricados con el hombro del implante (Fig. 14). Para el ensamblaje se utilizó un compuesto fotopolimerizable (Protemp, 3M, ESPE). Se retiró el exceso de acrílico y se pulieron las coronas provisionales. Se puso especial cuidado en dejar dichas coronas fuera de la oclusión y se informó al paciente que no debería utilizar esta restauración provisional durante un mínimo de un mes. Para el cementado temporal se empleó cemento fotocurado (Provilink TM, Ivoclar-Vivadent) (Figs. 15 y 16). Inmediatamente después del cementado, se tomaron radiografías panorámicas para confirmar el correcto ajuste de la restauración provisional y la posición correcta de los implantes de zirconia (Fig. 17).

### Periodo de cicatrización

Quince días después de la cirugía, la apariencia de los tejidos blandos era excelente y apenas se observaba inflamación (Figs. 18 a 20). El paciente expresó su satisfacción, porque apenas sentía demasiado dolor y no había sangrado. El paciente fue visitado cada dos semanas para control clínico, fotográfico y radiológico. No se

observaron complicaciones en el periodo de cicatrización de 3 meses.

### Restauración final

Tres meses después de la cirugía, los tejidos blandos habían cicatrizado perfectamente alrededor de los implantes de zirconia y de la restauración provisional (Figs. 21 a 24). No se observaba inflamación ni hemorragias alrededor de los implantes. La papila entre los implantes estaba intacta y el color de las encías era idéntico al de la región de los dientes adyacentes, lo que



**Fig. 18** Radiografía periapical 15 días después de la cirugía,



**Figs. 19 y 20** La óptima adaptación del tejido blando era evidente 15 días después del procedimiento.



**Figs. 21 y 22** Los provisionales se retiraron tres meses después de la cirugía para tomar las impresiones finales. Nótese que el volumen del tejido blando está abundantemente preservado.



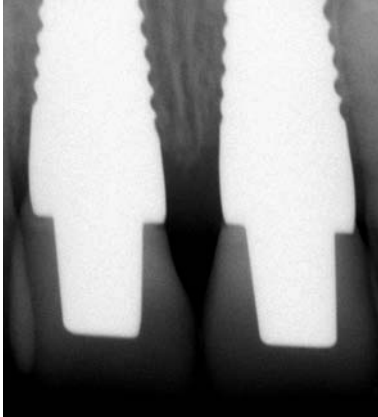
**Figs. 23 y 24** Vistas frontal y lateral en oclusión. Nótese la colocación adecuada de los implantes para la restauración final.

proporcionaba un aspecto muy natural. En este momento, se utilizó el electro-bisturí (Martin) para eliminar el exceso de tejido blando alrededor del hombro del implante. Se tomaron impresiones para la restauración final con un poliéster (Impregum, 3M ESPE) sin emplear hilos de retracción. Las restauraciones finales se fabricaron mediante el sistema de cerámica sin metal (Empress II, Ivoclar-Vivadent) y el cementado final (figs 25 a 27) se llevó a cabo

cuatro meses después de la cirugía con cemento de ionómero de vidrio reforzado con resina (GC FujiCEM, GC Europe N.V.)

### Seguimiento

La revisión realizada al cabo de un año mostró una gran estabilidad de los implantes y las encías (Fig. 28). El paciente no comentó síntoma alguno ni tampoco presentó molestias. La apariencia estética mejoró extraordinariamente y el paciente



**Figs. 25 y 26** Radiografías periapical y panorámica para confirmar la correcta colocación de la restauración final de cerámica y la posición óptima de los implantes de zirconia.



**Fig. 27** Cementado de las restauraciones finales. La encía aún debe adaptarse a la nueva restauración.



**Fig. 28** Revisión al cabo de un año. Nótese la perfecta integración de los tejidos blandos con la restauración cerámica.

estaba muy satisfecho con el resultado final (figs. 29 y 30)

## Discusión

Cuando se emplean implantes de zirconia para restaurar dientes naturales, es aconsejable tener en cuenta los estudios más recientes en materia de implantes. La biocompatibilidad de la zirconia se ha

demostrado en estudios con animales,<sup>13-20</sup> y en experimentos in vitro se demostró que este material es capaz de soportar cargas simuladas a largo plazo; sin embargo, las propiedades mecánicas de la zirconia parecen estar influenciadas por la preparación mecánica del material.<sup>17,21</sup> Los mismos autores han descrito que la exposición de implantes de zirconia a una boca artificial no presenta ninguna influencia estadísticamente significativa sobre la me-



**Figs. 29 y 30** Fotografías antes y después. Tras el tratamiento, no presenta ninguna diferencia entre el color del tejido blando alrededor de los dientes naturales y de los implantes de zirconia. La restauración de cerámica libre de metal aporta un aspecto natural.

dia de valores de resistencia a la fractura de los implantes. Más aún, la moderna investigación en materia de implantes muestra que una topografía rugosa es deseable para aumentar el proceso de integración del hueso,<sup>23</sup> pero el torneado de varillas de zirconia da como resultado una superficie relativamente suave. Sennerby et al<sup>20</sup> demostraron en conejos una mejor resistencia al torque reverso de los implantes con superficie porosa. En un artículo reciente, Oliva et al<sup>24</sup> estudiaron el índice de supervivencia al cabo de un año de 100 implantes de zirconia de superficie rugosa en humanos y describieron un índice de éxito comparable al de los implantes de titanio. Los implantes de zirconio de una pieza empleados en este estudio presentaban una superficie rugosa y no fue necesario preparar el pilar para la restauración final.

Es importante elegir bien los casos cuando se emplean implantes de zirconia.

Debido a que sólo pueden utilizarse restauraciones cementadas, el implante debe ser colocado con una inclinación y en una posición perfecta. Para ello, resulta de gran utilidad emplear una férula quirúrgica. También es importante poseer una oclusión correcta y estable para evitar producir demasiado estrés sobre los implantes.

## Conclusiones

Los implantes de zirconia pueden ser una buena alternativa para la sustitución de dientes naturales, en especial en los casos en que la estética es especialmente importante. Es preciso llevar a cabo más estudios para evaluar los resultados a largo plazo de los implantes de zirconia con diferentes superficies.



## Notas

1. Kasemo B, Lausamaa J. Bio-material and implant surfaces: A surface science approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988;3:247-259.
2. Kasemo B, Lausamaa J. Bio-materials and interfaces. En: Naert, I, van Steenberghe D, Worthington P (eds). *Osseointegration in Oral Rehabilitation*. Londres: Quintessence, 1993;63-75.
3. Heydecke G, Kohal R, Glaser R. Optimal esthetics in single-tooth replacements with the Re-implant system: A Case report. *Int J Prosthodont* 1999;12:184-189.
4. Wohlwend A, Studer S, Schärer P. The zirconium oxide abutment-A new all-ceramic concept for esthetically improving suprastructures in implantology (en alemán). *Quintessenz Zahntech* 1996;22:364-381.
5. Silva W, Lameiras FS, Lobato ZI. Biological reactivity of zirconia-hydroxyapatite composites. *J Biomed Mater Res* 2002; 63:583-590.
6. Schulte W. The intra-osseous Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Frialit) Tuebingen implant. Developmental status after eight years (I-III). *Quintessence Int* 1984;15:1-39.
7. Schulte W, d'Hoedt B. Thirteen years of the Tübingen implant system made by Frialit-additional results (en alemán). *Z Zahnärztl Implantol* 1988;3:167-172.
8. De Wijs FLJA, Van Dongen RC, De Lange GL. Front tooth replacement with Tübingen (Frialit) implants. *J Oral Rehabil* 1994;21:11-26.
9. Max R. Moder Ceramic materials for esthetic retortations-Strengthening and fracture toughness (en alemán). *Dtsch Zahnärztl Z* 1993;48:229-236.
10. Piconi C, Burger W, Richter HG, et al. Y-TZP Ceramics for artificial joint replacements. *Biomaterials* 1998;19:1489-1494.
11. Stevens R, Zirconia and Zirconia Ceramics. *An Introduction to Zirconia*, ed 2. Twickenham, UK: Litho, 2001;1-51.
12. Marx R, Jungwirth Fm Walter P. Threshold intensity factores as lower boundaries for crack propagation in ceramics. *Bio-Medical Engineering Online* 2004;3:41.
13. Albrektsson, T, Hansson HA, Ivarsson B. Interface analysis of titanium and zirconium bone implants. *Biomaterials* 1985;6:97-101.
14. Akagawa Y, Ichikawa Y, Nikai H, Tsuru H. Interface histology of unloaded and early loaded partially stabilized zirconia endosseous implant in initial bone healing. *J Prosthet Dent* 1993;69:599-604.
15. Akagawa Y, Hosokawa R, Sato Y, Kamayama K. Comparison between freestanding and tooth-connected partially stabilized zirconia implants after two years' function in monkeys: A clinical and histological study. *J Prosthet Dent* 1998;80:551-558.
16. Ichikawa Y, Akagawa Y, Nikai H, et al. Tissue compatibility and stability of a new zirconia ceramic in vivo. *J Prosthet Dent* 1992;68:322-326.
17. Kohal RJ, Papavasiliou G, Kamposiora P, Tripodakis A, Strub J. Three-dimensional computerized stress analysis of commercially pure titanium and yttrium-partially stabilized zirconia implants. *Int J Prosthodont* 2002;15:189-194.
18. Kohal RJ, Weng D, Bächle M, Strub J. Loaded custom-made zirconia and titanium implants show similar osseointegration. *J Periodontol* 2004;75:1262-1268.
19. Kohal RJ, Hürzeler MB, Mota LF, et al. Custom-made roon analogue titanium implants placed into extraction sockets. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:386-392.
20. Sennerby, L, Dasmah A, Larsson B, Iverhed M. Bone tissue responses to surface-modified zirconia implants: A histomorphometric and removal torque study in the rabbit. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7 Suppl 1:s13-s20.
21. Andreiotelli M. Survival Rate and Fracture Resistance of Zirconium Dioxide Implants After Exposure to the Artificial Mouth: An In-Vitro Study (tesis). Freiburg, Alemania: Universidad de Freiburg, 2006.
22. Kohal RJ, Klaus G. A zirconia implant/zirconia crown system. A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:147-153.
23. Wennerberg A. On surface roughness and implant incorporation (tesis). Gotemburgo; Universidad de Gotemburgo, 1996.
24. Oliva J, Oliva X, Oliva DJ. One-year follow-up of first consecutive 100 zirconia dental implants in humans. A comparison of two different rough surfaces. *Int J Oral Maxillofacial Implants* 2007;22:430-435.