



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

Análisis clínico comparativo entre implantes de circonio y titanio en rehabilitaciones de dientes únicos: una revisión sistemática

Resultados clínicos, radiográficos y estéticos comparativos de implantes de circonio y titanio en rehabilitaciones de dientes únicos: una revisión sistemática

Andrei Correa Guandalini - Facultad ILAPEO - a_guandalini@hotmail.com

Nayara Diniz de Queiroz - UNESP - Araraquara - nayara.diniz@unesp.br

Flávio Magno Gonçalves – Universidad Tuiuti de Paraná - flavio.goncalves@utp.br

Lélio Fernando Ferreira Soares – UNESP – Araraquara - leliosoaresss@hotmail.com

José Stechman Neto – Universidad Tuiuti de Paraná - stechman1@gmail.com

André Misquilussi Moreira – Universidad Tuiuti de Paraná - andre.moreira@utp.edu.br

Élcio Marcantonio Júnior - Facultad ILAPEO - elcio.marcantonio@unesp.br

Resumen

Objetivos: Evaluar comparativamente el desempeño clínico, radiográfico y estético de los implantes dentales de zirconia y titanio utilizados en restauraciones de un solo diente, a través de una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados (ECA). **Material y métodos:** Esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con las directrices PRISMA 2020 y se registró en PROSPERO (CRD42024541703). Solo se incluyeron ECA que compararon directamente implantes de zirconia y titanio en restauraciones de un solo diente, con un seguimiento mínimo de 12 meses después de la colocación protésica. Las búsquedas se realizaron en diez bases de datos electrónicas hasta enero de 2025. El riesgo de sesgo se evaluó utilizando la herramienta Cochrane RoB 2. Se realizó un metaanálisis de efectos aleatorios para la pérdida ósea marginal (MBL), la profundidad de sondaje perimplantario (PPD) y los resultados estéticos evaluados por el Pink Esthetic Score (PES). La certeza de la evidencia se evaluó utilizando el enfoque GRADE. **Resultados:** Ocho ECA cumplieron los criterios de elegibilidad. El análisis cualitativo indicó una mayor incidencia de fracturas y fallas mecánicas asociadas con los implantes de zirconia en estudios con un seguimiento más prolongado. La síntesis cuantitativa no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los implantes de zirconia y titanio en MBL (MD = -0,02 mm; IC del 95%: -0,22 a 0,19; p = 0,88), PPD (MD = -0,01 mm; IC del 95%: -0,28 a 0,26; p = 0,94) o resultados estéticos (MD = 0,15; IC del 95%: -0,18 a 0,48; p = 0,38).

La supervivencia de los implantes fue comparable a corto plazo, pero la zirconia mostró mayor variabilidad en periodos de observación prolongados. **Conclusiones:** Los implantes de zirconia presentan un comportamiento clínico y radiográfico similar al de los implantes de titanio en restauraciones unitarias a corto y medio plazo. Sin embargo, el mayor riesgo de complicaciones mecánicas con los implantes de zirconia debe considerarse en la planificación clínica. Se necesitan más estudios a largo plazo para confirmar la estabilidad biomecánica de este material.

Palabras clave: Implantes dentales; Zirconia; Titanio; Restauración de un solo diente; Revisión sistemática; Metaanálisis.

Abstracto

Objetivos: Evaluar comparativamente el desempeño clínico, radiográfico y estético de los implantes dentales de circonio y titanio utilizados en restauraciones de un solo diente, mediante una revisión sistemática y un metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados (ECA). **Material y métodos:** Esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con las directrices PRISMA 2020 y se registró en PROSPERO (CRD42024541703). Solo se incluyeron los ECA que compararon directamente los implantes de circonio y titanio en restauraciones de un solo diente, con un seguimiento mínimo de 12 meses después de la colocación de la prótesis.

Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

Se realizaron búsquedas en diez bases de datos electrónicas hasta enero de 2025. El riesgo de sesgo se evaluó utilizando la herramienta Cochrane RoB 2. Se realizó un metaanálisis de efectos aleatorios para la pérdida ósea marginal (MBL), la profundidad de sondaje periimplantario (PPD) y los resultados estéticos evaluados por la puntuación estética rosa (PES). La certeza de la evidencia se evaluó utilizando el enfoque GRADE. Resultados: Ocho ECA cumplieron los criterios de elegibilidad. El análisis cualitativo indicó una mayor incidencia de fracturas y fallas mecánicas asociadas con implantes de zirconia en estudios con seguimiento más prolongado. La síntesis cuantitativa no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los implantes de circonio y titanio en MBL (MD = -0,02 mm; IC del 95%: -0,22 a 0,19; p = 0,88), PPD (MD = -0,01 mm; IC del 95%: -0,28 a 0,26; p = 0,94) ni resultados estéticos (MD = 0,15; IC del 95%: -0,18 a 0,48; p = 0,38). La supervivencia del implante fue comparable a corto plazo, pero el circonio mostró mayor variabilidad en periodos de observación prolongados. Conclusiones: Los implantes de circonio presentan un comportamiento clínico y radiográfico similar al de los implantes de titanio en restauraciones de un solo diente a corto y medio plazo. Sin embargo, el mayor riesgo de complicaciones mecánicas en los implantes de circonio debe considerarse en la planificación clínica. Se necesitan más estudios a largo plazo para confirmar la estabilidad biomecánica de este material.

Palabras clave: Implantes dentales; Zirconia; Titanio; Restauración de un solo diente; Revisión sistemática; Metaanálisis.

1. Introducción

La rehabilitación de zonas edéntulas mediante implantes dentales se ha convertido en uno de los pilares fundamentales de la odontología moderna. Este avance comenzó con los estudios de Brånemark, quien introdujo la Se exploró el concepto de osteointegración y, por primera vez, se utilizaron implantes de titanio comercialmente puro. en la década de 1960 (1). Desde entonces, el titanio se ha consolidado como el material de elección para implantes dentales, que está ampliamente documentado en la literatura por su alta tasa de supervivencia, biocompatibilidad y resistencia mecánica (2). A lo largo de los años, la El desarrollo de superficies tratadas y microrugosas ha aumentado aún más la predictibilidad. Clínicamente, favorecen la estabilidad primaria y promueven un contacto más íntimo entre el hueso y el implante (2–4) 2,3,4. Como resultado, los implantes de titanio han comenzado a mostrar un rendimiento confiable incluso en situaciones clínicas desafiantes, como carga inmediata, regeneración ósea y áreas de baja densidad ósea (5).

A pesar del éxito clínico y científico de los implantes de titanio, se han observado algunas limitaciones. discutido, especialmente en relación con la estética y la biocompatibilidad. La coloración grisácea de Este material puede comprometer el resultado final en áreas estéticas, especialmente en pacientes con... fenotipo gingival delgado o reabsorción ósea en la placa vestibular (6). Además, existen informes de casos. hipersensibilidad al titanio, presencia de partículas metálicas en los tejidos periimplantarios y posible correlación con respuestas inflamatorias, especialmente en ambientes ácidos o con sobrecarga mecánica (7,8). Estas preocupaciones, sumadas a las crecientes demandas estéticas de Los pacientes y la búsqueda de materiales libres de metales han impulsado el interés por las alternativas.

En este contexto, la zirconia (ZrO_2), especialmente en su forma policristalina tetragonal. El Y-TZP estabilizado con itrio (Y-TZP) ha surgido como un material prometedor (9,10). Inicialmente introducido en la odontología para su uso en infraestructuras protésicas debido a su alta resistencia a



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

fractura, abrasión y su coloración blanca, similar a un diente natural (11,12),

su uso como

El material para implantes dentales data de finales de la década de 1990 y principios de la de 2000 (13).

A pesar del entusiasmo inicial, los primeros implantes de circonio presentaban limitaciones.

características importantes, como la única opción de implantes de un solo cuerpo, la ausencia de pilares angulados,

dificultades en la adaptación de prótesis y tasas de fractura relativamente altas, asociadas con

La fragilidad mecánica del material cerámico y su baja resistencia en entornos orales adversos.

(14,15). Estos factores limitaron, durante algún tiempo, su adopción clínica más amplia.

Sin embargo, en las últimas dos décadas, los avances tecnológicos significativos han hecho posible la implantación de implantes.

La zirconia es una alternativa viable al titanio. La introducción de implantes de dos piezas, mejoras en

Los procesos de sinterización, el control de la microestructura y la modificación de la superficie, ahora con

rugosidad adecuada para promover la osteointegración, aumentó su resistencia a la fatiga y

tasas de fractura reducidas (16,17). Paralelamente, estudios preclínicos y clínicos han demostrado

menor adhesión bacteriana, respuesta inflamatoria más controlada y rendimiento estético superior en

regiones anteriores (18–20). Estas características posicionan a la zirconia como una opción prometedora.

especialmente en pacientes con exigencias estéticas o en casos de hipersensibilidad a los metales.

Ya se han realizado varias revisiones sistemáticas y metaanálisis con el objetivo de

Compare los implantes de circonio con los implantes de titanio. Muchas de estas revisiones incorporan datos de estudios.

con un tiempo de seguimiento reducido, metodologías heterogéneas o metodologías que no se comparan

directamente los dos materiales bajo condiciones experimentales estandarizadas (21–23). Sin embargo,

Es importante reconocer que la literatura en esta área aún se encuentra en sus primeras etapas. Estas limitaciones no invalidan...

El valor de estos estudios es evidente, pero reflejan las dificultades inherentes derivadas del número aún limitado de proyectos de investigación.

En la actualidad se dispone de ensayos clínicos aleatorizados (24,25). Ante este escenario, surge la necesidad de

A partir de una revisión actualizada, con criterios de inclusión rigurosos, centrada exclusivamente en ensayos.

ensayos controlados aleatorios (ECA) que comparan directamente los implantes de circonio y titanio en

seres humanos, bajo supervisión clínica controlada y con resultados objetivos y estandarizados.

Por lo tanto, el objetivo principal de esta revisión sistemática es comparar, a través de ECA, los

Comportamiento clínico de los implantes dentales de zirconia y titanio, considerando parámetros tales como:

Supervivencia del implante, pérdida ósea marginal, complicaciones biológicas y técnicas, resultados

estética y percepción del paciente.

2. METODOLOGÍA

PROTOCOLO Y REGISTRO

El protocolo para esta revisión sistemática se desarrolló de acuerdo con las directrices de

Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

PRISMA (Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis) y se registró en

Plataforma del Registro Internacional Prospectivo de Revisiones Sistemáticas (PROSPERO) con el número CRD42024541703.

CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Los criterios de inclusión y exclusión se definieron en función del acrónimo PICOS (Población, Intervención, comparación, resultados y diseño del estudio para la selección de estudios.

P (Población): Se incluyeron estudios con pacientes que recibieron rehabilitación en una sola unidad con implantes dentales.

I (Intervención): La intervención consistió en la instalación de implantes de zirconia.

C (Comparación): El grupo de comparación estuvo formado por pacientes que recibieron implantes de titanio.

Resultados: Se evaluaron los resultados clínicos, radiográficos y estéticos, incluyendo: Tasa de supervivencia del implante, nivel óseo marginal, parámetros periodontales y complicaciones.

S (Tipo de estudio): Solo ensayos controlados aleatorios (ECA) con un período mínimo de seguimiento de 12 meses después de la colocación de la prótesis.

Se excluyeron los estudios in vitro, los estudios en animales, los informes de casos, las series de casos y los estudios. Estudios observacionales y estudios con datos incompletos o sin un grupo de control adecuado.

FUENTES DE INFORMACIÓN Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se realizó una búsqueda exhaustiva en diez bases de datos electrónicas (PubMed, Scopus, Web de Science, Embase, Cochrane, LILACS, Livivo, Google Scholar y Proquest), incluyendo Publicaciones hasta enero de 2025 y actualizadas en agosto de 2025. Se gestionaron las referencias. Con el software EndNote® para eliminar duplicados. Todas las búsquedas se adaptan a cada base de datos. Los datos se describen en el Apéndice 01.

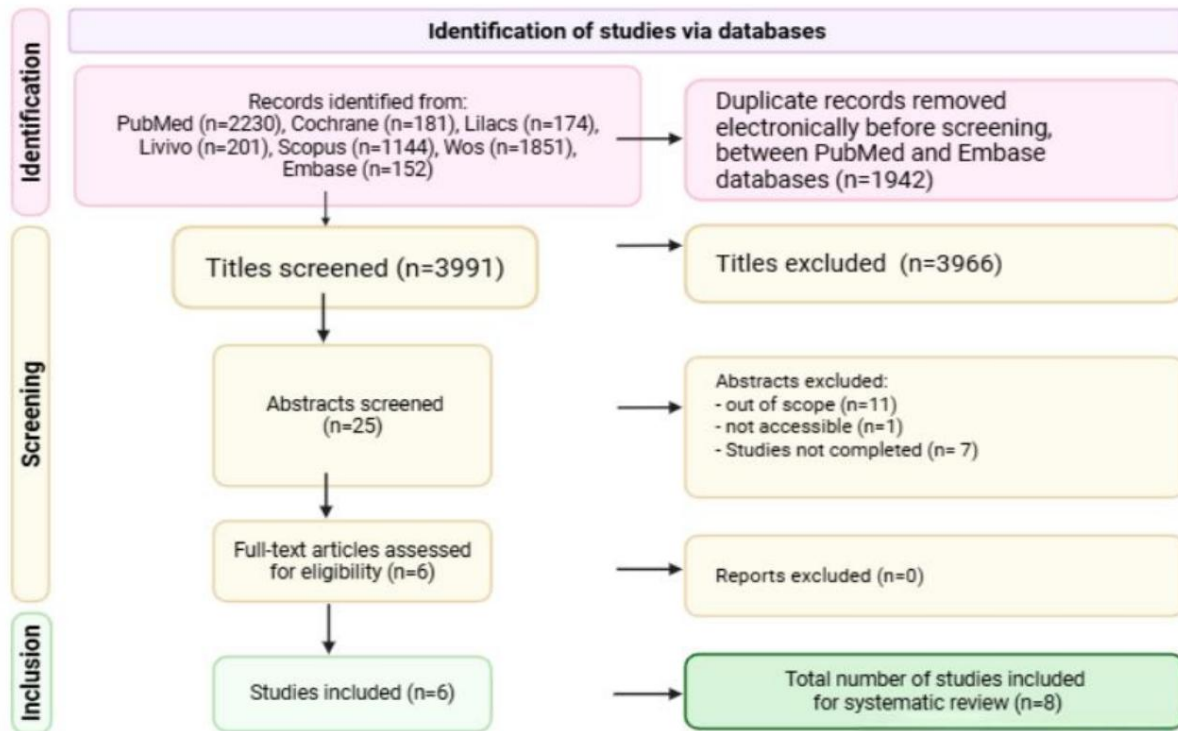
SELECCIÓN DE ESTUDIOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS

La selección de estudios se llevó a cabo en dos fases (revisión de títulos y resúmenes, y lectura del texto) (completo) por dos revisores independientes, utilizando el software Rayyan®. Un ejercicio de La calibración se realizó antes del proceso de selección. La búsqueda inicial arrojó 3991 artículos, de los cuales... De estos, 25 pasaron a la fase de lectura del texto completo, lo que dio como resultado la inclusión de 6 estudios. Posteriormente, se actualizó la búsqueda, lo que identificó 847 nuevos artículos. Dos Los artículos de esta actualización fueron seleccionados y conservados durante la fase de lectura del texto completo. Todos

Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026
 Las fases de selección se llevaron a cabo utilizando el software Rayyan®. La extracción de datos fue llevado a cabo por los mismos dos revisores independientes (LFFS y NAS), utilizando un formulario Estandarizado. Los desacuerdos en ambas etapas se resolvieron por consenso o mediante evaluación de un tercer revisor. El proceso completo de selección de estudios se ilustra en el diagrama de flujo PRISM (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de PRISMA

PRISMA flow diagram



EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO EN ESTUDIOS INDIVIDUALES

El riesgo de sesgo de los ECA incluidos fue evaluado por dos revisores independientes (LFFS y NAS) utilizando la herramienta Cochrane RoB 2 (Riesgo de sesgo 2). Cada estudio se clasificó como "Bajo riesgo de sesgo", "algunas preocupaciones" o "alto riesgo de sesgo". Una evaluación detallada de El riesgo de sesgo para cada estudio incluido se presenta en la Figura 2 y en la Tabla Suplementaria S2.

Figura 2. Riesgo de sesgo: herramienta Cochrane RoB 2.

Study ID	Study ID	Explanatory	Comparator	Outcome	Weight	RO1	RO2	RO3	RO4	RO5	Overall	Risk Level
Pavel2022	Pavel et al., 2022	Two-piece zirconia implants (Zirconium core 1*)	Two-piece titanium implants (Titanium core 1*)	Implant survival rate at 24 months	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk
DeBee2024	De Bree et al., 2024	Zirconia (TZU) implant (Titanium core 1*)	Titanium (Ti) bone level implant (Titanium core 1*)	Marginal bone level (MBL) change at 1 year	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk
Rudman2024	Rudman et al., 2024	Single-piece ceramic dental implants	Single-piece titanium dental implants	Implant Crown aesthetic index (CAI)	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk
Rudman2022	Rudman et al., 2022	Single-piece ceramic dental implants	Single-piece titanium dental implants	Implant Crown aesthetic index (CAI)	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk
Koller2020	Koller et al., 2020	Two-piece zirconia implants	Two-piece titanium implants	Marginal Bone Loss (MBL)	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk
Zschieber2024	Zschieber et al., 2024	One-piece zirconia implant (PURE Ceramic implant (P.4.1) core, ZTA*)	Two-piece titanium implant (Standard Plus implant (P.4.1) core, ZTA*)	Marginal bone level (MBL) change from baseline	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk
Sherlock2023	Sherlock et al., 2023	Two-piece zirconia implant (STRALOS HEAVY) with a screw-retained titanium duplicate crown (SC) on a PEEK base abutment	Two-piece titanium implant (CERADIS screw-free) with cumulative survival rate of the screw-retained	Cumulative survival rate of the screw-retained	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk
Kahn2023	Kahn, 2023	Zirconia dental implants	Titanium dental implants	Implant survival rate at 12 months	1	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Low risk

Los datos se sintetizaron de forma cualitativa, describiendo los hallazgos de los estudios. incluido. Además, se realizó un metaanálisis cuantitativo para los resultados que Presentaron homogeneidad clínica y metodológica. Se realizaron análisis de subgrupos y de sensibilidad. realizado para comprobar la solidez de los resultados.

METAANÁLISIS

Se extrajeron datos cuantitativos sobre los parámetros clínicos periimplantarios, incluida la pérdida. Médula ósea marginal (MBL), profundidad de sondaje periimplantario (PPD) y puntuación estética rosa. (PES), se analizaron utilizando un metaanálisis de efectos aleatorios y se presentaron como Valores de diferencia media (DM) con intervalos de confianza del 95% (IC del 95%). Heterogeneidad El análisis de los estudios se evaluó utilizando la estadística de inconsistencia (I^2), y se consideró sustancial cuando $I^2 > 50\%$ (26). El sesgo de publicación se evaluó visualmente mediante gráficos. en un embudo. Se aplicó un nivel de significancia del 5% a todos los análisis que se realizaron. utilizando el paquete meta (versión 4.18-0) en RStudio (versión 4.0.4).

Para evaluar la certeza de la evidencia de los resultados del metaanálisis, se utilizó el siguiente enfoque. GRADE, aplicado a través de la herramienta GradePro (Universidad McMaster y Evidence Prime Inc., Hamilton, Ontario, Canadá).

3. RESULTADOS

SELECCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

Después de un ejercicio de calibración entre los dos revisores, la búsqueda electrónica inicial dio como resultado: 3.991 registros. Tras eliminar los duplicados y revisar los títulos y resúmenes, se seleccionaron 25 artículos. seleccionados para revisión de texto completo. De estos, seis investigadores noveles cumplieron los criterios de Los criterios de elegibilidad se incluyeron en la síntesis cualitativa y cuantitativa. Los motivos de exclusión en esta etapa... Los detalles completos se proporcionan en la Tabla Suplementaria S3.

Posteriormente se realizó una búsqueda actualizada, que arrojó 847 registros. adicional. Después de la selección, se eligieron dos estudios para revisión de texto completo y Ambos cumplieron los criterios de inclusión. Por lo tanto, estos dos ensayos se incorporaron al análisis. En conclusión, en esta revisión sistemática y metaanálisis se incluyeron un total de ocho ensayos clínicos aleatorizados.

Todos los ensayos incluidos evaluaron rehabilitaciones con implantes únicos, comparando



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

Utilizando directamente implantes de circonio y titanio, con periodos de seguimiento que oscilan entre 12 y 80 días. meses después de la carga protésica. Se representaron tanto la región anterior como la posterior, con estudios más antiguos centrados predominantemente en sitios maxilares anteriores y ensayos más avanzados recientes, incluyendo regiones posteriores.

En cuanto al diseño de los implantes, los estudios evaluaron implantes de circonio de una sola pieza. (de una pieza) y de dos piezas, mientras que los implantes de titanio sirvieron como controles en Todos los ensayos. Los ensayos clínicos aleatorizados más antiguos investigaron principalmente implantes de zirconia corporal. único, mientras que estudios más recientes se han centrado en sistemas de zirconia de dos piezas, lo que refleja Avances en el diseño de implantes, versatilidad protésica y modificación de la superficie. Aunque el Las superficies de los implantes, los protocolos protésicos y las estrategias de carga han variado. En todos los estudios, los ensayos emplearon evaluaciones de resultados clínicos y radiográficos. estandarizado.

Los resultados principales incluyeron la pérdida ósea marginal (MBL) y la profundidad de sondaje. enfermedad periimplantaria (PPD) y resultados estéticos, evaluados con mayor frecuencia mediante la Escala Estética Rosa. (PES). Los resultados secundarios incluyeron las tasas de supervivencia del implante, complicaciones biológicas y técnicas, y medidas de resultados informadas por el paciente (PROMs). Las principales características de los estudios incluidos se resumen en la Tabla 1.

La evaluación del riesgo general de sesgo, realizada utilizando la herramienta Cochrane RoB 2, es resumidos en la Figura 2, mientras que los juicios por dominio para cada estudio incluido son presentado en la Tabla S2. La mayoría de los ensayos se clasificaron como de bajo riesgo de sesgo o algunas preocupaciones, principalmente relacionadas con desviaciones de las intervenciones previstas y En cuanto a la evaluación de resultados, se observaron limitaciones en el enmascaramiento de los evaluadores. de resultados para parámetros estéticos, lo cual a menudo no es factible en ensayos clínicos de implantes. Cabe destacar que no se identificó ningún patrón consistente de sesgo sistemático. Prefiriendo los implantes de circonio o titanio.

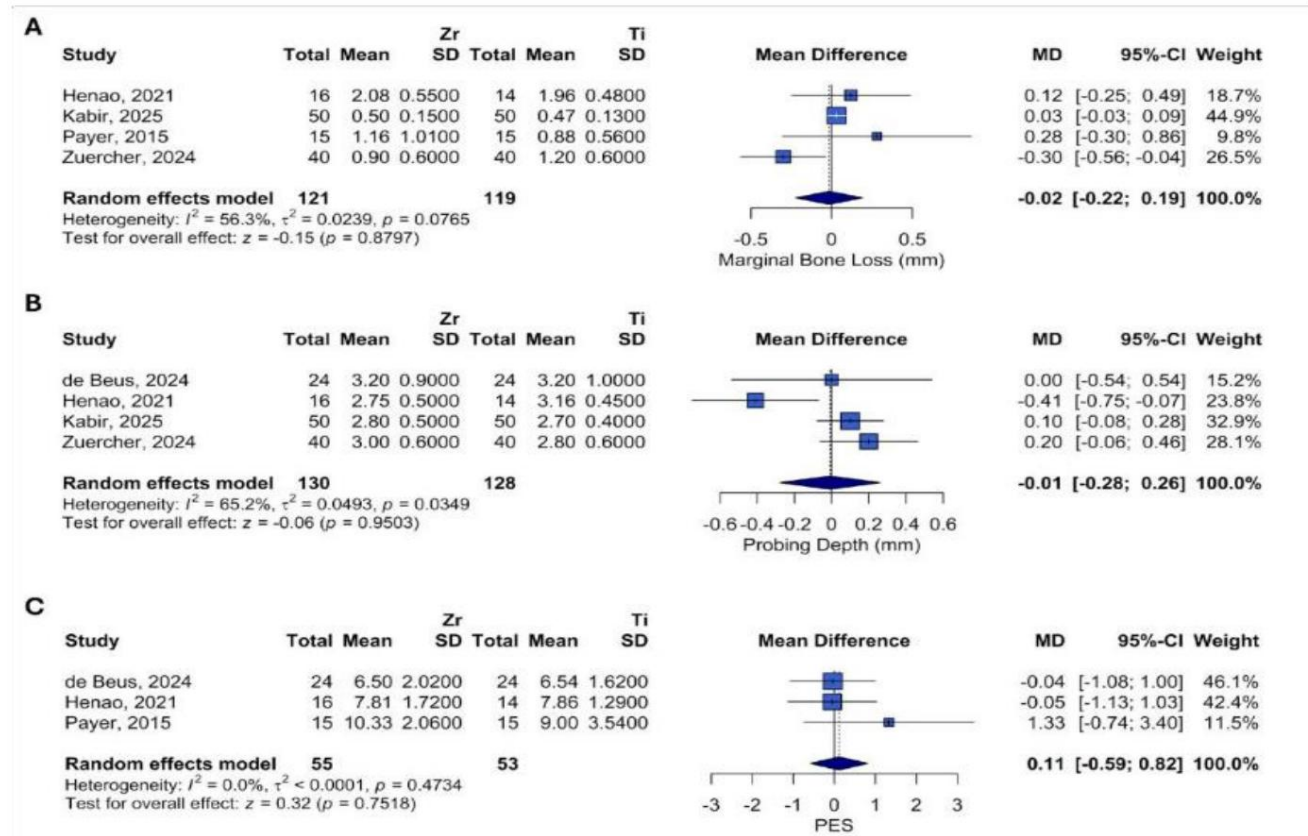
METAANÁLISIS

Se incluyeron un total de cuatro estudios que informaron pérdida ósea marginal (MBL) en síntesis cuantitativa. (Henao, 2021 (26) ; Kabir, 2025 (27) ; Payer, 2015 (17) ; Zuercher, 2024 (28)) (Figura 3A). El análisis combinado no reveló diferencias significativas entre los implantes de zirconia y Titanio (MD = -0,02 mm; IC del 95%: -0,22 a 0,19; p = 0,88). Se observó heterogeneidad moderada. ($I^2 = 56,3\%$, p = 0,076).

De igual modo, cuatro estudios proporcionaron datos sobre la profundidad de perforación. periimplantario (PPD). (de Beus, 2024 (29) ; Henao, 2021 (26) ; Kabir, 2025 (27) ; Zuercher, 2024 (28) (Figura 3B). De acuerdo con los hallazgos para MBL, el metaanálisis no demostró una diferencia.

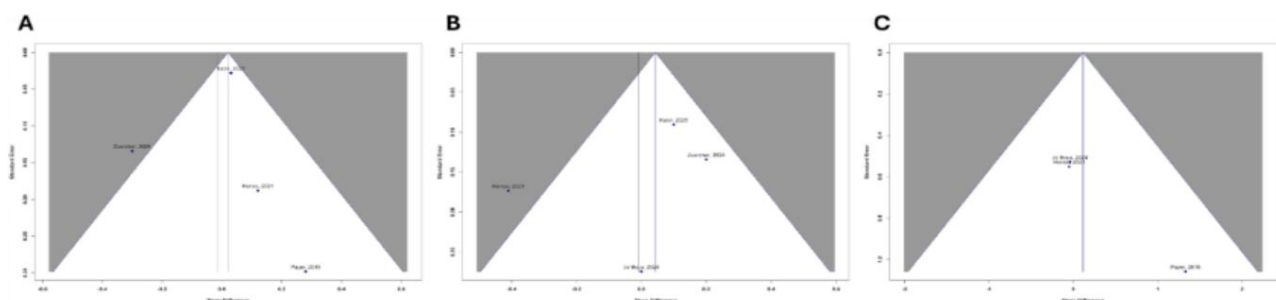
Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026
 Diferencia significativa entre implantes de circonio y titanio (MD = -0,01 mm; IC del 95%: -0,28 a 0,26; p = 0,95). En este caso, sin embargo, se detectó una heterogeneidad sustancial ($I^2 = 65,2\%$, $p = 0,035$).

Figura 3. Gráficos de bosque que comparan implantes de circonio (Zr) y titanio (Ti). (A) Pérdida ósea marginal (MBL); (B) Profundidad de sondaje periimplantario (PPD); (C) Puntuación estética rosa (PES). DE: desviación estándar; DM: diferencia media; IC 95%: intervalo de confianza del 95%.



Además, tres estudios evaluaron la Puntuación Estética Rosa (PES) (de Beus, 2024 (29); Henao, 2021 (26); Pagador, 2015 (17)) (Figura 3C). La estimación conjunta mostró, una vez más, que no había Se encontró una diferencia significativa entre los grupos (DM = 0,11; IC del 95%: -0,59 a 0,82; $p = 0,75$) y, en contraste En comparación con los resultados anteriores, no se detectó heterogeneidad ($I^2 = 0\%$, $p = 0,47$).

Figura 4. Gráficos de embudo que evalúan el sesgo de publicación en los estudios incluidos. A) Pérdida ósea marginal, B) Profundidad de sondaje periimplantario y C) Puntuación estética rosa. La distribución de los estudios presentados fue simétrica, pero sin evidencia de sesgo de publicación.



Los gráficos de embudo para MBL, PPD y PES (Figura 4A–C) mostraron una distribución simétrica.

Los estudios no mostraron evidencia de sesgo de publicación. Se observó cierta dispersión.

Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026
 para MBL y PPD, en consonancia con la heterogeneidad detectada.

En estos resultados, mientras que el gráfico PES parecía homogéneo, en línea con la ausencia de heterogeneidad.

CERTIDAZ DE LA PRUEBA

Finalmente, la certeza de la evidencia se evaluó utilizando el enfoque GRADE (Figura 5).

Según la Escala Estética Rosa (PES), la certeza general de la evidencia se calificó como alta. Sin embargo, para Con base en la pérdida ósea marginal (MBL) y la profundidad de sondaje periimplantario (PPD), la certeza fue Se considera moderado debido a la inconsistencia evidenciada por la heterogeneidad de los datos.

En los ensayos clínicos aleatorizados incluidos, no se identificaron otros problemas graves.

debido al riesgo de sesgo, indirectividad o imprecisión. En consecuencia, la confianza en los efectos estimados

El impacto varió de moderado a considerable, y los resultados se consideraron importantes para la toma de decisiones. decisión clínica.

Figura 5. Resumen de las conclusiones y la certeza de la evidencia evaluada mediante el enfoque GRADE. Los resultados evaluados incluyeron la pérdida ósea marginal (MBL), la profundidad de sondaje periimplantario (PPD) y la puntuación estética rosa (PES). Todos los resultados se clasificaron como evidencia de alta certeza y se consideraron importantes para la toma de decisiones clínicas.

Certainty assessment							Nº of patients		Effect		Certainty	Importance
No of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Zr dental implants	Ti dental implants	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
MBL												
4	randomized trials	not serious	not serious	not serious	not serious	none	121	119	-	MD 0.02 mm (0.22 to 0.19)	⊕⊕⊕⊕ High	IMPORTANT
PPD												
4	randomized trials	not serious	not serious	not serious	not serious	none	130	125	-	MD 0.01 mm (0.28 to 0.26)	⊕⊕⊕⊕ High	IMPORTANT
PES												
3	randomized trials	not serious	not serious	not serious	not serious	none	55	53	-	MD 0.11 PES (0.59 to 0.62)	⊕⊕⊕⊕ High	IMPORTANT

4. DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática y metaanálisis, que incluyó exclusivamente ensayos clínicos

Los ensayos aleatorios que compararon implantes de circonio y titanio no encontraron diferencias.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los resultados primarios evaluados. El análisis combinado demostró...

Variación mínima en la pérdida ósea marginal (MD = -0,02 mm; IC del 95 % -0,22 a 0,19; p = 0,88; I² =

56,3%), profundidad de sondaje periimplantario (MD = -0,01 mm; IC del 95% -0,28 a 0,26; p = 0,95;

I² = 65,2%) y puntuación estética (PES; MD = 0,11; IC del 95% -0,59 a 0,82; p = 0,75; I² = 0%). La evaluación

La calidad de la evidencia (GRADE) indicó una alta certeza para estos resultados, reforzando que, en

A corto y medio plazo, los implantes de zirconia ofrecen un excelente rendimiento clínico, radiográfico y estético.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026
comparable al de los implantes de titanio. Estos hallazgos contrastan en parte con algunos

Estudios previos informaron de un mayor riesgo de fallo y una mayor pérdida ósea en el caso de la zirconia.

Probablemente debido a la inclusión de implantes de primera generación y a la inexistencia de estudios.

aleatorizados, con metodologías heterogéneas.

Las tasas de supervivencia fueron altas en todos los estudios incluidos, oscilando a partir del 92%.

y 100% después de 12 meses de seguimiento (27–29)28,29,30. En contraste, el

Estudios de seguimiento más prolongados sugieren un comportamiento menos predecible de la zirconia. Ruiz

Henao et al. (2024) (30) observaron que, después de 5 años, la supervivencia fue del 86% para los implantes de

Zirconia frente a titanio 100%, siendo las fracturas la principal causa de fallo.

De manera similar, en el estudio piloto de Payer et al. (2015)17, que siguió a los implantes de dos piezas por

También se han reportado pérdidas relacionadas con fracturas en zirconia, incluso de hasta 80 meses de antigüedad, aunque sin

diferencia significativa en comparación con el titanio. El estudio de Sterzenbach et al. (2025) (31) también

reveló que no se pudo confirmar la no inferioridad del grupo de zirconia, con una

La supervivencia acumulada fue un 10,7% menor en comparación con el grupo de titanio (100%) después de 3 años.

principalmente debido a fallos precoces causados por una osteointegración insuficiente en los implantes de zirconia.

Estos hallazgos sugieren que, si bien el rendimiento a corto plazo es comparable, la durabilidad de

La zirconia a medio y largo plazo sigue representando un punto de incertidumbre clínica, especialmente en

con respecto a la osteointegración inicial y la resistencia a la fractura.

Sin embargo, surgieron algunas diferencias al considerar las complicaciones biológicas y técnicas.

En varios estudios, los implantes de circonio mostraron una mayor incidencia de fracturas o fallos mecánicos.

estudios, particularmente en estudios de una sola pieza y acompañamientos más largos17,32. En Kabir y

et al. (2025) (27), se observó una incidencia ligeramente mayor de periimplantitis, aunque sin diferencia

estadísticas. El estudio de Sterzenbach et al. (2025) (31) también señaló que, si bien la tasa de

Si bien las complicaciones técnicas generales fueron escasas y estadísticamente insignificantes, hubo una tendencia a que fueran más frecuentes.

Casos de pérdida de retención del pilar PEKK y aflojamiento del tornillo en el grupo de zirconia. Por

Por otro lado, los implantes de titanio han presentado algunas complicaciones protésicas, como fallas de

componentes o cementación, también reportado en Kabir et al. (2025) (27). Este patrón sugiere

que la elección del material puede influir en el perfil de complicaciones a medio plazo: la zirconia puede

siendo más susceptible a fallas mecánicas y problemas de osteointegración, mientras que el titanio presenta

Mayor riesgo de complicaciones protésicas asociadas a componentes metálicos.

En cuanto al mantenimiento de la cresta alveolar, todos los ensayos clínicos aleatorizados incluidos informaron valores de pérdida.

hueso marginal similar entre los grupos. En el estudio de de Beus et al. (2024) (29), no hubo

diferencias significativas en MBL después de 12 meses. Zuercher et al. (2024) (28), evaluando la región

Posteriormente, encontraron una pérdida ósea marginal promedio de $0,7 \pm 0,6$ mm para la zirconia, comparable a

titanio. Resultados similares se observaron en Kabir et al. (2025) (27), donde la pérdida fue de

Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026
0,50 ± 0,15 mm para circonio y 0,47 ± 0,13 mm para titanio. Ambos en las partes adjuntas.

intermedio (24 meses en Payer et al., 2015 (17)) así como más largo (5 años en Ruiz Henao et al., 2021 (26)), la estabilidad ósea marginal no mostró diferencias estadísticas entre los materiales. Este hallazgo es consistente con la evolución de las superficies de implantes de zirconia, que Comenzaron a presentar una rugosidad microestructurada capaz de favorecer la osteointegración. similar a la del titanio. La alta certeza de la evidencia (GRADE) para MBL refuerza la confianza en que El efecto real es muy similar al efecto estimado, lo que indica una sólida equivalencia entre los materiales. a corto y mediano plazo.

En lo que respecta a los tejidos blandos, parámetros clínicos como la profundidad de sondaje La profundidad de sondaje (PPD), el sangrado al sondaje (BOP) y el índice de placa fueron similares entre la zirconia y el titanio. en todos los ECA. Zuercher et al. (2024) (28) y Kabir et al. (2025) (27) informaron profundidad de profundidad media del pozo de aproximadamente 2,7–2,8 mm en ambos grupos, con porcentajes de El sangrado al sondear también es comparable. El estudio de de Beus et al. (2024) (29) encontró Las diferencias iniciales en PPD y BOP favorecen al titanio 1 mes después de la colocación de la corona, pero estas Las diferencias dejaron de ser perceptibles después de un año, lo que sugiere que cualquier disparidad inicial puede deberse a las causas subyacentes. ser transitorio. Aunque los estudios preclínicos han sugerido menor adhesión bacteriana y menor Respuesta inflamatoria en superficies de zirconia, traduciendo estos efectos en beneficios clínicos. Los resultados medibles siguen sin estar claros. Una posible explicación es que, en los ensayos clínicos, Los pacientes generalmente tienen una buena higiene bucal, lo que reduce la posibilidad de observar [la afección]. diferencias clínicas significativas (32,33). La alta certeza de la evidencia (GRADE) para PPD también respalda la equivalencia entre los materiales en este resultado.

Los resultados estéticos también mostraron equivalencia entre los grupos. El metaanálisis no lo hizo. Se observaron diferencias en el PES, a pesar de la expectativa teórica de que la zirconia tendría un mejor rendimiento. Su color blanco y el menor riesgo de decoloración de la mucosa periimplantaria mejoran su rendimiento. En pruebas realizadas en regiones estéticas, como las de de Beus et al. (2024) (29) y Ruiz Henao et al. (2021) (26), hubo una tendencia hacia mejores puntuaciones de color e ICAI para zirconia, especialmente en pacientes con mucosa delgada, pero estos hallazgos no alcanzaron significación estadística en el PES general. Sin embargo, de Beus et al. (2024) (29) identificaron diferencias significativas en los criterios estéticos. factores específicos, como la convexidad/color de la raíz y la textura de los tejidos blandos a favor de la zirconia, y el nivel de la mucosa facial a favor del titanio, lo que sugiere que el diseño del implante y la interfaz implante-prótesis Pueden ser tan importantes como el material. El estudio de Sterzenbach et al. (2025) (31) mostró que El PES mejoró significativamente en ambos grupos, logrando el grupo de zirconia... Resultados estéticos comparables a los del titanio después de 12 meses, a pesar de un valor inicial más bajo. Satisfacción. En todos los estudios, los resultados informados por los propios pacientes en las medidas de resultados reportadas por ellos mismos fueron elevados en ambos grupos. (26,27,29,31), lo que indica que tanto la zirconia como el titanio proporcionan resultados clínicos y



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

estética aceptable para los pacientes a corto y mediano plazo. Kabir et al. (2025) (27) destacaron que

Los pacientes prefirieron los implantes de zirconia debido al color del tejido blando, con una diferencia

Es significativo en la percepción de pacientes y médicos, lo que refuerza la importancia de la estética percibida.

por el paciente.

En comparación con revisiones sistemáticas anteriores, nuestros hallazgos ofrecen una perspectiva más amplia.

más riguroso, ya que solo se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados. Revisiones anteriores

Con frecuencia recopilaban datos de diferentes generaciones de implantes de circonio, incluidos estudios.

no aleatorizados, retrospectivos o con un seguimiento muy corto, lo que aumentó el

heterogeneidad y redujo la fiabilidad de las conclusiones (32,34). En contraste, esta revisión

confirma que, cuando se evalúan bajo condiciones metodológicamente controladas, los implantes de zirconia

Pueden lograr resultados clínicos y radiográficos equivalentes a los del titanio, aunque siguen siendo...

dudas con respecto al rendimiento a largo plazo y la resistencia mecánica.

Entre las limitaciones de esta revisión, destaca el número restringido de ensayos clínicos aleatorizados disponibles.

el predominio de seguimientos de hasta 12 meses y la heterogeneidad de los implantes evaluados

(de una pieza frente a dos piezas, regiones frontal frente a posterior, superficies y conexiones distintas).

Además, pocos estudios han estratificado los resultados según variables clínicas relevantes.

como el biotipo gingival, la carga funcional o la parafunción. El estudio de Sterzenbach et al. (2025) (31)

También señaló la pérdida de pacientes para el seguimiento como una limitación que afectó a la

resultados de supervivencia. Estas deficiencias refuerzan la necesidad de ensayos clínicos multicéntricos.

con períodos de seguimiento más prolongados, resultados microbiológicos e inflamatorios y PROMs

métodos estandarizados, con el fin de proporcionar evidencia más sólida sobre la aplicabilidad clínica de la zirconia.

Desde un punto de vista clínico, los hallazgos de esta revisión respaldan el uso de zirconia como

Una alternativa viable al titanio, especialmente en situaciones con altas exigencias estéticas o en pacientes.

quienes presentan hipersensibilidad a los metales. Sin embargo, dado el mayor riesgo de fallo mecánico

observado en estudios de seguimiento más prolongados y la menor tasa de osteointegración inicial en algunos

estudios (31) recomiendan precaución en su uso en áreas de alta carga masticatoria, en

Pacientes con bruxismo o cuando se necesitan implantes de diámetro reducido. De titanio, por ejemplo.

A su vez, sigue siendo el estándar de oro, con una excelente longevidad clínica, pero puede presentar

Limitaciones estéticas y complicaciones protésicas ocasionales.

Serán esenciales los estudios futuros, bien diseñados y con períodos de seguimiento superiores a 10 años.

Consolidar la evidencia científica sobre la durabilidad de los implantes de circonio en la práctica clínica. Es fundamental que

la investigación futura se centre en optimizar la osteointegración de dichos implantes.

Zirconia de dos piezas, en la evaluación de complicaciones a largo plazo y en la investigación de implantes.

Zirconia con diseños transmucosos similares al titanio para aislar el efecto del material.

La importancia de un diseño de estudio sólido y un seguimiento riguroso para evitar pérdidas.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

También se debe dar protagonismo a los pacientes.

CONCLUSIÓN

Esta revisión sistemática y metaanálisis, que incluyó exclusivamente ensayos clínicos
Los ensayos aleatorios demuestran que los implantes de circonio presentan un buen rendimiento clínico.
Los resultados radiográficos y estéticos son comparables a los de los implantes de titanio a corto y medio plazo. No fueron...
Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la pérdida ósea marginal (MBL), profundidad
Sondaje periimplantario (PPD) y puntuación estética (PES), con alta certeza de la evidencia (GRADE)
para estos resultados. Estos hallazgos son sólidos y sugieren que ambos materiales son igualmente efectivos.
eficaz para mantener la salud del hueso y los tejidos blandos periimplantarios, así como para obtener
de resultados estéticos satisfactorios, en contraste con revisiones anteriores que incluyeron estudios con
metodologías más heterogéneas.

Sin embargo, el análisis de estudios con seguimientos más prolongados revela que la durabilidad
El futuro a medio y largo plazo de la zirconia aún presenta incertidumbres. Se ha observado una tendencia hacia menores rendimientos.
tasas de supervivencia y una mayor incidencia de fallas mecánicas, como fracturas y problemas con
Osteointegración inicial en implantes de zirconia. Desde un punto de vista clínico, la zirconia es un
Una alternativa viable al titanio, especialmente en situaciones estéticas o para pacientes con
Hipersensibilidad a los metales. Sin embargo, persiste la incertidumbre respecto a su durabilidad a largo plazo y el riesgo.
Los fallos mecánicos requieren precaución al prescribir este producto para áreas de alta carga masticatoria. Futuros estudios,
Los estudios bien diseñados con períodos de seguimiento superiores a 10 años son fundamentales para consolidar la evidencia.
Investigación científica sobre la longevidad y la optimización de los implantes de zirconia en la práctica clínica.

INCOMPATIBILIDAD

Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con los materiales y dispositivos.
o los métodos analizados en este estudio.

FINANCIACIÓN

Este estudio no recibió financiación específica.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los datos generados o analizados durante este estudio se incluyen en este artículo.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026
publicado y en su material complementario.

Referencias

ANDREIOTELLI, M.; WENZ, H.J.; KOHAL, R.J. ¿Son los implantes cerámicos una alternativa viable a los implantes de titanio? Una revisión sistemática de la literatura. *Clinical Oral Implants Research*, [S. I.], vol. 20, n.º 4, págs. 32-47, septiembre de 2009. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19663947/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

BORGONOVO, AE et al. Implantes de zirconia en áreas estéticas: estudio de evaluación de seguimiento a 4 años. *International Journal of Dentistry*, [S. I.], v. 2015, 2015. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26124836/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

BRÅNEMARK, PI et al. Anclaje intraóseo de prótesis dentales. I. Estudios experimentales. *Revista escandinava de cirugía plástica y reconstructiva*, [S. I.], vol. 3, n.º 2, págs. 81-100, 1969. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4924041/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

BUSER, D. et al. Tasas de supervivencia y éxito a 10 años de 511 implantes de titanio con superficie arenada y grabada con ácido: un estudio retrospectivo en 303 pacientes parcialmente edéntulos. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, [S. I.], vol. 14, n.º 6, págs. 839-851, dic. 2012. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22897683/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

BUSER, D. et al. Influencia de las características de la superficie en la integración ósea de implantes de titanio. Un estudio histomorfométrico en cerdos miniatura. *Journal of Biomedical Materials Research*, [S. I.], vol. 25, n.º 7, págs. 889–902, 1991. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1918105/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

CAVALCANTI, AN et al. Cerámica Y-TZP: conceptos clave para la aplicación clínica. *Odontología Operativa*, [S. v. 34, np 344–51, mayo de 2009. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19544825/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

CHRISTEL, P. et al. Propiedades mecánicas y evaluación in vivo a corto plazo de la zirconia parcialmente estabilizada con óxido de itrio. *Journal of Biomedical Materials Research*, [S. I.], v. 23, no. 1, p. 45–61, 1989. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2708404/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

COCHRAN, DL et al. Estudio prospectivo multicéntrico de 5 años de implantes de titanio de carga temprana con superficie arenada y grabada con ácido. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, [S. I.], v. 26, no. 6, págs. 1324–34, noviembre de 2011. Disponible en: www.researchgate.net/publication/51876518. Consultado el 16 de enero de 2026.

COCHRAN, DL et al. Evaluación de un implante endoóseo de titanio con superficie arenada y grabada con ácido en la mandíbula canina: resultados radiográficos. *Clinical Oral Implants Research*, [S. I.], vol. 7, n.º 3, págs. 240-252, 1996. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9151588/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

COMISSO, I.; ARIAS-HERRERA, S.; GUPTA, S. Implantes de dióxido de circonio como alternativa al titanio: una revisión sistemática. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, [S. l.], vol. 13, n.º 5, págs. 511-519, mayo de 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33981400/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

DA SILVA, LH et al. Cerámica dental: una revisión de nuevos materiales y métodos de procesamiento.

Investigación Oral Brasileña, [S. l.], vol. 31, n.º 1, págs. 133–46, agosto de 2017. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28902238/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

DE BEUS, JHW et al. Ensayo clínico aleatorizado sobre implantes de circonio versus titanio en la sustitución de un solo diente maxilar. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], v. 35, no. 6, p. 630–40, jun. 2024.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38567929/>. Consultado el 20 de diciembre de 2025.

ELNAYEF, B. et al. Implantes de zirconia como alternativa al titanio: una revisión sistemática y metaanálisis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, [S. l.], v. 32, no. 3, p. e125–

34, mayo de 2017. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28170450/>. Consultado el 20 de diciembre de 2025.

GAHLERT, M. et al. Estudio clínico prospectivo para evaluar el rendimiento de los implantes dentales de dióxido de circonio en espacios de un solo diente. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], v. 27, no. 12, p. e176–

84, diciembre de 2016. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25827600/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

GAHLERT, M. et al. Rendimiento in vivo de implantes de circonio y titanio: un estudio histomorfológico en maxilares de minicerdos. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 23, n.º 3, págs. 281-286, marzo de 2012.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21806681/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

GÜNGÖR, MB et al. Una visión general de los implantes dentales de zirconia: propiedades básicas y aplicación clínica de tres casos. *Journal of Oral Implantology*, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 485–94, 2014.

HASHIM, D. et al. Una revisión sistemática de la supervivencia clínica de los implantes de zirconia. *Clinical Oral Investigations*, [S. l.], vol. 20, n.º 7, págs. 1403-17, septiembre de 2016. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27217032/>.

Consultado el 20 de diciembre de 2025.

KABIR, N. Rendimiento a largo plazo de implantes dentales de circonio frente a titanio. *EAS Journal of Dentistry and Oral Medicine*, [S. l.], v. 7, no. 2, p. 105–10, abr. 2025.

KOHAL, RJ; FINKE, H. C.; KLAUS, G. Estabilidad de prototipos de implantes de circonio y titanio de dos piezas después del envejecimiento artificial: un estudio piloto in vitro. *Clinical Implant Dentistry and Related* 4, págs. 323–9, diciembre de 2009.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18783418/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

KOLLER, M. et al. Implantes de circonio de dos piezas versus implantes de titanio después de 80 meses: Resultados clínicos de un ensayo piloto prospectivo aleatorizado. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 31, n.º 4, págs. 388–96, abril de

2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31944420/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 14/03/2026 | Aceptado: 16/03/2026 | Publicación: 18/03/2026

MORENA, D. et al. Comportamiento clínico comparativo de implantes dentales de zirconia versus titanio: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. *Journal of Clinical Medicine*, [S. l.], 15, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39124755/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025. Disponible en:

PADHYE, NM et al. Supervivencia y éxito de los implantes de circonio en comparación con los de titanio: una revisión sistemática y metaanálisis. *Clinical Oral Investigations*, [S. l.], vol. 27, n.º 11, págs. 6279–90, nov. 2023. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37740825/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

PAYER, M. et al. Restauración totalmente cerámica de implantes de circonio de dos piezas: un ensayo clínico controlado aleatorizado. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 26, n.º 4, págs. 371-376, abril de 2015. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24502675/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

PICONI, C.; MACCAURO, G. Zirconia como biomaterial cerámico. *Biomaterials*, [S. l.], vol. 20, n.º 1, págs. 1–25, enero de 1999. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9916767/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

PIERALLI, S. et al. Resultados clínicos de los implantes dentales de zirconia: una revisión sistemática. *Journal of Dental Research*, [S. l.], vol. 96, n.º 1, págs. 38-46, enero de 2017. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27625355/>. Consultado el 20 de diciembre de 2025.

RIMONDINI, L. et al. Colonización bacteriana de superficies cerámicas de zirconia: un estudio in vitro e in vivo. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, [S. l.], vol. 17, n.º 6, págs. 793-798, noviembre de 2002. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12507238/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

ROEHLING, S. et al. Rendimiento y resultados de los implantes dentales de zirconia en estudios clínicos: un metaanálisis. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 29, n.º 16, págs. 135-153, oct. 2018. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30328200/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

RUIZ HENAO, PA et al. Implantes dentales de circonio de una sola pieza versus implantes dentales de titanio de una sola pieza de diámetro reducido en el maxilar anterior: resultados a 5 años de la carga de un ensayo clínico aleatorizado. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 35, n.º 10, págs. 1310–23, oct. 2024. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38940623/>. Consultado el 20 de diciembre de 2025.

RUIZ HENAO, PA et al. Implantes dentales individuales de titanio versus cerámica en el maxilar anterior: Un estudio de 12-Ensayo clínico aleatorizado de un mes. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 32, n.º 8, págs. 951–61, agosto de 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34061402/>. Consultado el 20 de diciembre de 2020.

SALES, PHH et al. ¿Presentan los implantes dentales de zirconia mejores resultados clínicos que los implantes dentales de titanio? Una revisión sistemática y metaanálisis. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, [S. l.], vol. 124, n.º 1, febrero de 2023. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36330865/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

SIDDIQI, A. et al. Alergia al titanio: ¿podría afectar la integración de los implantes dentales? *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 22, n.º 7, págs. 673–80, jul. 2011. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21251079/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

STERZENBACH, G. et al. Ensayo clínico aleatorizado y controlado que evalúa las tasas de supervivencia a 3 años y las complicaciones técnicas de coronas híbridas atornilladas sobre implantes de circonio y titanio de dos piezas. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 36, n.º 8, págs. 965-977, agosto de 2025.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40297919/>. Consultado el 20 de diciembre de 2025.

ZHOU, Z. et al. El papel desfavorable de las partículas de titanio liberadas por los implantes dentales.

Nanoteranóstica, [S. 3, pág. 321–32, 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33732603/>. Consultado el 19 de diciembre de 2025.

ZUERCHER, AN et al. Resultados clínicos, radiográficos y reportados por los pacientes de implantes de circonio y titanio en la zona posterior después de 1 año de carga: un ensayo controlado aleatorizado. *Clinical Oral Implants Research*, [S. l.], vol. 35, n.º 11, págs. 1428–39, nov. 2024. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39056305/>. Consultado el 20 de diciembre de 2025.

APÉNDICE

bases de datos electrónicas	Datos de búsqueda
PubMed	1. ("Implantes dentales"[MeSH] O "Implantes dentales" O "Implante dental" O "Prótesis dentales quirúrgicas" O "Prótesis dental quirúrgica" O "Implantes dentales de un solo diente"[MeSH] O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Implante de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Implante dental de un solo diente" O "Implante dental de un solo diente") 2. ("circonia" O "dióxido de zirconio" O "circonia tetragonal estabilizada con itria" O "cerámica Y-TZP" O "Cerámica de policristales de zirconia tetragonal estabilizada con itria" O "circonia" O "implantes cerámicos") 3. #1 Y #2
Scopus	(("Implantes dentales" O "Implante dental" O "Prótesis dentales quirúrgicas") O "Prótesis dental quirúrgica" O "Implantes dentales, diente único" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Un solo diente-Implante dental" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implante" O "Implante dental de un solo diente") Y ("zirconia" O "dióxido de zirconio" O "zirconia tetragonal estabilizada con itria" O "cerámica Y-TZP" O "Cerámica de policristales de zirconia tetragonal estabilizada con itria" O "zirconia" O "implantes cerámicos"))

<p>Red de Ciencia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. TS=("Implantes dentales" O "Implante dental" O "Prótesis dentales quirúrgicas" O "Prótesis dental quirúrgica" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Implante de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Implante dental de un solo diente" O "Implante dental de un solo diente") 2. TS=("circonia" O "dióxido de zirconio" O "circonia tetragonal estabilizada con itria" O "cerámica Y-TZP" O "Cerámica de policristales de zirconia tetragonal estabilizada con itria" O "circonia" O "implantes cerámicos") 3. #1 Y #2
<p>Embajada</p>	<p>(("Implantes dentales" O "Implante dental" O "Prótesis dentales quirúrgicas") O "Prótesis dental quirúrgica" O "Implantes dentales, diente único" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Un solo diente-Implante dental" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implante" O "Implante dental de un solo diente") Y ("zirconia" O "dióxido de zirconio" O "zirconia tetragonal estabilizada con itria" O "cerámica Y-TZP" O "Cerámica de policristales de zirconia tetragonal estabilizada con itria" O "zirconia" O "implantes cerámicos"))</p>
<p>Cochrane</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ("Implantes dentales" O "Implante dental" O "Prótesis dentales quirúrgicas" O "Prótesis dental quirúrgica" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes dentales de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Implante de un solo diente" O "Implantes de un solo diente" O "Implante dental de un solo diente" O "Implante dental de un solo diente") 2. ("circonia" O "dióxido de zirconio" O "circonia tetragonal estabilizada con itria" O "cerámica Y-TZP" O "Cerámica de policristales de zirconia tetragonal estabilizada con itria" O "circonia" O "implantes cerámicos") 3. #1 Y #2