



Impresiones definitivas por medio de escáner digital en coronas de zirconio :

Revisión de alcance

LAURA KATERINE POSADA GONZALEZ

Código

20571913464

Universidad Antonio Nariño

Programa de odontología

Facultad de odontología

Armenia, Colombia

2023

Impresiones definitivas por medio de escáner digital en coronas de zirconio :

Revisión de alcance

LAURA KATERINE POSADA GONZALEZ

DIANA MARCELA LOPEZ

RAUL EDUARDO RIVERA QUIROGA

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

ODONTOLOGA

Director (a):

DIANA MARCELA LOPEZ

Odontóloga, Especialista en rehabilitación oral.

Codirector (a):

Raúl Eduardo Rivera Quiroga

Biólogo, Magister en ciencias biomédicas, PhD en ciencias biomédicas.

Línea de Investigación:

Rehabilitación Oral

Universidad Antonio Nariño

Programa de odontología

Facultad de odontología

Armenia, Colombia

2023

Tabla de contenido

1. Introducción.....	8
2. Marco teórico	9
2.1 Zirconio.....	11
3. Antecedentes.....	13
4. Objetivos	15
4.1 Objetivo General:	15
5. Planteamiento del problema.....	16
6. Justificación	17
7. Metodología.....	19
7.1 Búsqueda de literatura	19
7.2 Diseño de Fórmulas	19
7.3 Criterios de inclusión	21
7.4 Criterios de exclusión	22
7.5 Análisis y síntesis de la literatura	22
7.6 Análisis de datos	23
8. Resultados.....	25
8.1 Resultados por categorías de investigación	29
8.1.1 Categorías	30
8.1.1.1 Ajuste Marginal:	30
8.1.1.2 Rendimiento de Materiales de Zirconio Monolítica:	33
8.1.1.3 Técnicas de Impresión y Ajuste de Restauraciones:.....	34
8.1.1.4 Tipo de Cemento:	34
8.1.1.5 Rendimiento Clínico de Pilares de Zirconio:	35
8.1.1.6 Microfiltración y Exceso de Cemento:.....	36
8.1.1.7 Resistencia a la Fractura de Restauraciones:.....	36
8.1.1.8 Diseño y Grosor de la Restauración:	37
8.1.1.9 Respuesta Biológica a las Restauraciones:	37
8.1.1.10 Análisis Comparativo de Materiales de Zirconio:.....	37
8.2 Analisis de categorías	38

9. Conclusiones	47
10. Bibliografía	49
11. Anexos	55

Lista de figuras

Figura 1. Proceso general de la tecnología CAD/CAM.....	10
Figura 2. Mapa resumen de los resultados obtenidos en el desarrollo de la revisión de alcance de el tema relacionado a las Impresiones definitivas por medio de escáner digital en coronas de zirconio.	29
Figura 3. Distribucion del porcentaje (basado en el total de articulos citados) de las categorias de investigación en el campo de la odontología relacionados con restauraciones de zirconio en los ultimos 5 años.....	40
Figura 4. Número de articulos por año de publicación.....	42
Figura 5. Porcentaje de artículos publicados por años.....	42
Figura 6. Enriquecimiento de terminos relacionados en la base de datos “ZircodentalDB”.....	45

Lista de tablas

Tabla 1. Adaptado de Miyazaki, T., et al 2013. Sistemas CAD/CAM dentales disponibles en el mercado.	12
Tabla 2. Resultados generales de las formulas de busqueda en las plataformas de busqueda Pubmed y Scopus.	27
Tabla 3. Panorama detallado de la distribución de los artículos de investigación en el campo de la odontología relacionados con restauraciones de zirconio en los ultimos 5 años.	30

1. Introducción

En el campo de la odontología, la restauración de coronas dentales ha experimentado avances significativos gracias al desarrollo de tecnologías digitales y a la evolución de los métodos convencionales de toma de impresiones dentales (Abdel-Azim et al., 2015) . Entre las opciones disponibles, tanto los escáneres de coronas de zirconio como los métodos convencionales ofrecen soluciones viables para la obtención de modelos dentales precisos y la fabricación de coronas con excelentes resultados estéticos y funcionales (An & Kim, 2014). Sin embargo en los últimos años, los escáneres de coronas de zirconio, basados en tecnología de escaneo intraoral, han demostrado ser una alternativa prometedora frente a los métodos tradicionales de impresión (Sakornwimon & Leevailoj, 2017). Estos escáneres permiten capturar imágenes digitales tridimensionales de alta precisión de la estructura dental, lo que facilita la fabricación de coronas de zirconio con un ajuste perfecto y una estética mejorada⁴. Además, la eliminación de los materiales de impresión puede contribuir a una experiencia más cómoda y rápida para el paciente (Sakornwimon & Leevailoj, 2017). El objetivo de este trabajo fue mapear y explorar exhaustivamente la literatura existente para determinar la cantidad y diversidad de investigaciones disponibles en las Impresiones definitivas por medio de escáner digital en coronas de zirconio en los últimos 5 años, comparando diferentes aspectos, resaltando las principales categorías temáticas, las tendencias en este campo investigativo y reconociendo los principales términos en este campo de creciente interés en la odontología con el fin de ayudar a los profesionales de la odontología a tomar decisiones informadas sobre los métodos a utilizar en su práctica clínica.

2. Marco teórico

Las prótesis dentales, como coronas, prótesis dentales fijas (FDP) y prótesis dentales removibles, se fabrican a partir de una variedad de materiales dentales utilizando una variedad de procesos de laboratorio dental. Durante la última década, se han introducido con éxito en la clínica nuevos materiales cerámicos dentales, como cerámica de vidrio, alúmina policristalina y cerámicas a base de zirconio junto con nuevas tecnologías de procesamiento, es decir, sistemas de fabricación asistidos por computadora diseño asistido por computadora y fabricación asistida por ordenador (CAD/CAM).

La tecnología de diseño asistido por ordenador (CAD) y fabricación asistida por ordenador (CAM) ha emergido como un componente de rápida evolución en la odontología restauradora contemporánea. Su desarrollo comenzó en 1985 con la introducción del sistema Cerec por Mörmann y Brandestini, marcando el inicio de la convergencia entre la tecnología CAD/CAM y la odontología en el consultorio. A medida que avanzamos en el tiempo, se ha presenciado un crecimiento constante en el número de sistemas de consulta disponibles para esta tecnología (Medina-Sotomayor et al., 2021, Ferrini et al., 2019). Esta evolución se ha reflejado en mejoras significativas en los escáneres intraorales, que son ahora más precisos, rápidos y compactos, junto con interfaces de software de diseño más intuitivas. Este entorno virtual ha posibilitado el diseño en pantalla y la producción asistida por ordenador, incluyendo la creación rápida de prototipos a través del fresado o la impresión tridimensional. El enfoque digital en el flujo de trabajo tiene notables ventajas sobre las técnicas de impresión convencional, satisfaciendo las preferencias de los pacientes y proporcionando un excelente ajuste marginal e interno de las prótesis fijas (Chochlidakis et al., 2016).

Además, la utilización de bloques y espacios en blanco industriales uniformes reduce la probabilidad de defectos de material durante la fabricación y la aplicación clínica (Borgonovo et al., 2014). En comparación con las restauraciones fabricadas de forma manual, los bloques CAD/CAM demuestran tener una menor incidencia de defectos y poros, lo que se traduce en una mayor confiabilidad (Zhang y Kelly, 2017). En términos generales, este proceso implica la captura de imágenes digitales de la preparación y la cavidad bucal del paciente, seguido por la generación de un modelo en 3D a través de un programa informático. Utilizando este modelo, el odontólogo puede diseñar restauraciones dentales estéticamente agradables. Posteriormente, la información se envía a una máquina que fabrica la restauración de acuerdo con el diseño establecido, como se ilustra en la Figura 1 (Miyazaki, T., et al., 2013). Este enfoque ofrece un control exhaustivo sobre el resultado final, el ajuste y la estética de coronas, incrustaciones, carillas y otras rehabilitaciones dentales.

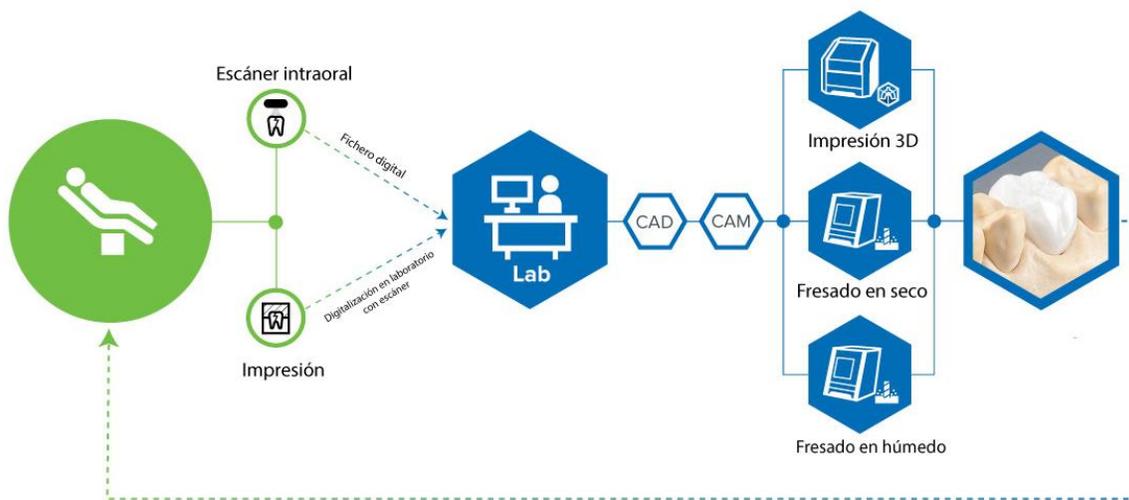


Figura 1. Proceso general de la tecnología CAD/CAM.

Adaptado de: <https://www.ciossevilla.es/tecnologias/tecnologia-cad-cam>

2.1 Zirconio

A principios de la década de 1990, la tecnología CAD/CAM hizo que el zirconio estuviera ampliamente disponible en odontología. Por tanto, las propiedades del material han sido ampliamente investigadas y conocidas. El Zirconio, es caracterizado por una densa homogeneidad monocristalina, posee baja conductividad térmica, bajo potencial de corrosión y buena radiopacidad. Debido a un fenómeno llamado “endurecimiento por transformación”, el zirconio revela valores insuperables de resistencia a la flexión (900 a 1200 MPa) y una alta tenacidad a la fractura (9 a 10 MP a.m).^{1/2}; Un estudio reciente confirmó su resistencia característica muy alta (1303,21 MPa) y módulo de Weibull (~12,30; **Belli et al. 2017**). El zirconio, específicamente el policristal de zirconio estabilizado con itria (YTZP), se desarrolló como material central para eliminar la fractura masiva de las restauraciones. Por lo tanto, la gama de aplicaciones se ha ampliado desde coronas individuales de corta duración hasta estructuras de zirconio de arco completo y de unidades múltiples, así como superestructuras de implantes complejas para soportar prótesis fijas y removibles (Zhang y Lawn 2018).

La mayoría de los sistemas CAD/CAM disponibles actualmente dan forma a bloques de zirconio parcialmente sinterizado antes de la densificación. Luego, las estructuras ampliadas se sinterizan hasta alcanzar su máxima resistencia, lo que se acompaña de una contracción de aproximadamente un 25 % hasta las dimensiones deseadas. Más recientemente, se están explorando estructuras de vidrio/zirconio/vidrio funcionalmente graduadas (Zhang y Lawn 2018) en áreas de alta carga. Aunque las cerámicas industriales de alta resistencia no estaban disponibles en el laboratorio dental convencional, la aplicación de CAD/ CAM en red, ubicada en un centro de procesamiento, fue una tremenda innovación en

la historia de la tecnología dental. Actualmente, varias empresas de todo el mundo están introduciendo este tipo de sistemas de producción en red. Actualmente, la producción de estructuras de zirconio es el uso más popular de este enfoque en el mercado mundial (Tabla 1).

Tabla 1. Adaptado de Miyazaki, T., et al 2013. Sistemas CAD/CAM dentales disponibles en el mercado.

Sistemas CAD/CAM dentales actuales disponibles en el mercado mundial.

sistema CAD/CAM (Compañía)	Escáner	Molienda máquina	Prótesis				Materiales					Central producción centro
			Embudo	Chapa	Corona	Puente	Resina	Titanjo	Porcelana	Alúmina	circonita	
Everest y Ártica (KaVo electrotécnico trabajo GmbH)	Original	Original	*	*	*	*		*	*		*	*
Lava (3 M ESPE Dental AG)	Original y OEM	Original			*	*		*	*		*	*
Procera (Nobel Biocare) Alemania GmbH)	Original y OEM	Original		*	*	*		*	*	*	*	*
Cerámica inteligente Cercon (DeguDent GmbH)	Original y OEM	Original			*	*					*	*
CEREC AC (Sirona) Dental de system GmbH)	Original	Original	*	*	*	*			*		*	*
Sistema Hint-ELs (Sugerencias-EL DentaCAD sistemas)	Original	Original	*		*	*	*	*	*		*	?
Sistema Aadva (GC)	Original y OEM	Original	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sistema C-Pro (Panasonic dental)	OEM	Original			*	*				Nanocompuesto		*
Katana (Kuraray dental noritake)	OEM	OEM			*	*					*	*
ZENO: Sistema tecnológico (Wieland)	OEM	OEM			*	*					*	*

3. Antecedentes

A lo largo de la historia de la restauración oral, se han alcanzado varios hitos trascendentales, siendo las siglas "CAD/CAM" un claro emblema de diseño y fabricación asistidos por computadora. Surgida en la década de 1950, la tecnología CAD/CAM ha permitido moldear, diseñar y manufacturar objetos, hallando aplicaciones en una variedad de procesos industriales. En el ámbito odontológico, esta tecnología se ha empleado desde la década de 1980 para crear empastes, coronas, laminados, prótesis fijas y hasta implantes, siendo su adopción cada vez más extendida entre los profesionales (Medina-Sotomayor et al., 2021) y adquiriendo una relevancia considerable en el campo de la odontología restauradora permitiendo una mayor personalización en la fabricación de restauraciones dentales (2).

Paralelamente, la odontología restauradora ha sido escenario de un constante progreso tecnológico en los últimos años, enfocado en la mejora sustancial de la precisión y la eficiencia de los procedimientos. De acuerdo con Cattoni F, et al. (2019), la incorporación de sistemas de escaneo intraoral ha revolucionado el proceso de obtención de impresiones dentales, reduciendo notablemente el tiempo requerido y optimizando la comodidad del paciente. Asimismo, investigaciones como las de Chochlidakis et al. (2016), han destacado que la tecnología de escaneo digital evidencia niveles de precisión comparables e incluso superiores a las técnicas convencionales de impresión, impulsando su adopción en la práctica clínica, lo que ha llevado a resultados más estéticos y funcionales.

Estos desarrollos tecnológicos no solo han influido en la calidad de las restauraciones dentales, sino que también han optimizado los procesos clínicos. La implementación de flujos

de trabajo digitales, incluido el escaneo intraoral y la fabricación computarizada, ha reducido los errores y los tiempos de espera en la fabricación de restauraciones (Yuzbasioglu, et al 2014). En conjunto, estos estudios recientes destacan cómo la combinación de la tecnología de escaneo digital y sistemas CAD/CAM está revolucionando la odontología restauradora, ofreciendo ventajas significativas en términos de precisión, eficiencia y calidad de las restauraciones dentales.

Sin embargo, aunque los procedimientos digitales han aportado avances significativos a la odontología restauradora, no están exentos de ciertas limitaciones que es esencial considerar. Entre las desventajas más prominentes, se destaca la necesidad de adquirir un nivel de destreza y experiencia adecuado antes de obtener resultados óptimos y consistentes. La transición a la tecnología de escaneo digital y sistemas CAD/CAM puede requerir un período de aprendizaje y adaptación, durante el cual los profesionales deben familiarizarse con los dispositivos, el software y los protocolos específicos para garantizar la precisión y la eficacia en los resultados finales (Czolgosz I, et al 2021). Además, otro factor a considerar es el relativo incremento en el costo asociado con la adquisición y mantenimiento de los dispositivos y sistemas necesarios para la toma de impresiones digitales y la fabricación computarizada (Yuzbasioglu, et al 2014). Desde la introducción de la tecnología CAD/CAM hasta la adopción de sistemas de escaneo intraoral y el desarrollo de flujos de trabajo digitales, el campo ha experimentado un cambio paradigmático hacia la precisión, eficiencia y mejora en la calidad de las restauraciones. Sin embargo, la exploración y comprensión exhaustiva de las ventajas y desventajas asociadas con estas tecnologías es esencial para una toma de decisiones informada en la práctica clínica.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General:

Realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente relacionada con el uso de escáneres digitales para obtener impresiones definitivas en coronas de zirconio en el campo de la odontología restaurativa.

4.2 Objetivos específicos:

- Explorar conceptos clave presentes en la literatura que describen las ventajas y desventajas inherentes al uso de escáneres digitales para la captura de impresiones definitivas en coronas de zirconio.
- Sintetizar y comparar los resultados y hallazgos de los estudios revisados en Pubmed y Scopus frente al uso de escáneres digitales en el proceso de obtención de impresiones definitivas para coronas de zirconio.
- Identificar posibles áreas de investigación futura que puedan abordar las brechas identificadas en el conocimiento y que contribuyan a fortalecer la comprensión y aplicación de la tecnología de escaneo digital en la creación de coronas de zirconio en el campo de la odontología restaurativa.

5. Planteamiento del problema

En el contexto de la odontología restauradora, la búsqueda constante de procedimientos más precisos y eficientes ha impulsado la adopción de tecnologías digitales en la obtención de impresiones definitivas para la fabricación de coronas de zirconio. Estas coronas, ampliamente utilizadas debido a sus propiedades estéticas y durabilidad, requieren un encaje preciso y una adaptación marginal para garantizar su éxito a largo plazo. Si bien las técnicas convencionales de impresión han sido una norma en la práctica odontológica, la evolución de los escáneres intraorales y la tecnología CAD/CAM ha abierto nuevas posibilidades en términos de precisión y eficiencia en la obtención de impresiones.

A pesar de los avances tecnológicos, surge la pregunta sobre si la implementación de escáneres digitales para las impresiones definitivas en coronas de zirconio efectivamente supera las limitaciones de las técnicas convencionales. Se plantea la necesidad de comprender a profundidad las ventajas y desventajas de ambos enfoques para tomar decisiones fundamentadas en la práctica clínica. Específicamente, es crucial analizar si las mejoras en la precisión y el tiempo de los procedimientos digitales se traducen en resultados superiores en términos de ajuste, comodidad para el paciente y longevidad de las restauraciones.

Asimismo, se deben abordar las preocupaciones sobre la adopción de tecnologías digitales en términos de aprendizaje y costos. La curva de aprendizaje para dominar los procedimientos digitales puede representar un desafío para los profesionales de la odontología, y el impacto económico de invertir en equipos y capacitación también debe ser evaluado en el contexto de las ventajas potenciales.

6. Justificación

La odontología restauradora ha experimentado un largo historial de uso de restauraciones de cobertura completa en todo el mundo. Estas restauraciones, como las coronas de zirconio, son apreciadas por su alta resistencia mecánica y propiedades estéticas, lo que las convierte en una opción destacada para restaurar dientes dañados o desgastados. Sin embargo, la precisión en la obtención de impresiones para la fabricación de coronas de zirconio ha sido un desafío persistente en la práctica dental.

El ajuste marginal y el ajuste interno son factores críticos para asegurar la longevidad de las restauraciones de cobertura completa. Un ajuste inadecuado puede resultar en problemas como hipersensibilidad dentinaria, caries, disolución del cemento y retención de placa, lo que afecta negativamente la salud oral del paciente. A lo largo de los años, se han informado diferentes valores de brecha marginal aceptables, pero alcanzar un ajuste marginal ideal sin espacios ha sido difícil debido a errores acumulativos.

La precisión y veracidad son indicadores utilizados para evaluar la exactitud de las impresiones dentales. La veracidad se refiere a la desviación del método de impresión probado de la geometría original, mientras que la precisión mide las desviaciones entre las impresiones dentro de un grupo de prueba. La medición de la distancia lineal es un método comúnmente utilizado para evaluar estos aspectos.

Ante este contexto, la adopción de escáneres digitales intraorales para obtener impresiones definitivas en coronas de zirconio se ha presentado como una innovadora

alternativa. Estos escáneres permiten una captura tridimensional precisa de la dentición del paciente, lo que puede mejorar significativamente la veracidad y precisión de las impresiones. Además, al eliminar la necesidad de materiales físicos, se reduce la posibilidad de errores asociados con las técnicas convencionales de impresión.

Por lo tanto, se hace necesario para los profesionales de la práctica clínica en la odontología restauradora conocer con detalle los alcances y limitaciones de los escáneres digitales. En consecuencia en este estudio, se plantea como objetivo realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente relacionada con el uso de escáneres digitales para obtener impresiones definitivas en coronas de zirconio en el campo de la odontología restauradora. Se busca comprender cómo los escáneres digitales pueden contribuir a mejorar la calidad y eficiencia en la obtención de impresiones dentales, lo que impacta directamente en el ajuste y precisión de las restauraciones de cobertura completa.

Esta revisión de literatura permitirá obtener una visión clara y actualizada de los beneficios y limitaciones del uso de escáneres digitales en la práctica clínica. Al comprender mejor cómo esta innovación puede afectar la precisión y ajuste de las restauraciones de cobertura completa, se podrán tomar decisiones informadas sobre su implementación en la práctica clínica. En última instancia, se espera que esta investigación contribuya a mejorar la calidad de los tratamientos de prótesis dentales, beneficiando tanto a los profesionales de la odontología como a sus pacientes. Al lograr una mayor precisión en las impresiones y, por ende, un ajuste marginal mejorado, se puede favorecer la longevidad y funcionalidad de las restauraciones de cobertura completa, lo que a su vez impacta positivamente en la salud oral y la satisfacción del paciente.

7. Metodología

7.1 Búsqueda de literatura

En la metodología del presente estudio, se realizaron búsquedas bibliográficas utilizando las base de datos de PubMed y Scopus. Se emplearon cinco combinaciones de términos MeSH para enfocar las búsquedas en artículos científicos relevantes relacionados con la tecnología de escaneo digital en la fabricación de coronas de zirconio y su comparación con las técnicas convencionales de impresión en odontología restauradora. Las búsquedas se llevaron a cabo en el período comprendido entre el año 2019 y el año 2023. Se revisaron los resúmenes de los artículos encontrados mediante las búsquedas y se seleccionaron aquellos que cumplían con los criterios de inclusión establecidos y se eliminaron los artículos según criterios de exclusión.

7.2 Diseño de Fórmulas

Se diseñaron un total de 5 fórmulas de búsqueda, que fueron estructuradas de manera específica para enfocar la búsqueda en artículos relacionados con el uso de zirconio en restauraciones dentales y la tecnología de escaneo digital. Cada fórmula de búsqueda combina términos *Mesh* relevantes para abordar diferentes aspectos del tema de investigación. A continuación, se explica el razonamiento lógico detrás de cada fórmula de búsqueda:

1. **"Dental Restoration, Permanent"[Mesh] AND "Zirconium"[Mesh] AND "Digital Imaging"[Mesh]:** En esta fórmula, se busca la combinación de tres términos Mesh clave. "Dental Restoration, Permanent"[Mesh] se refiere a

restauraciones permanentes en odontología, que incluyen las coronas de zirconio. "Zirconium"[Mesh] se refiere al material de zirconio utilizado en las restauraciones. "Digital Imaging"[Mesh] hace referencia a la tecnología de imágenes digitales, que es relevante para el escaneo digital utilizado en la fabricación de restauraciones dentales.

2. **"Dental Prosthesis"[Mesh] AND "Zirconium"[Mesh] AND "Intraoral Scanning System"[Mesh]:** En esta fórmula, se busca la combinación de términos Mesh relacionados con prótesis dentales y escaneo intraoral. "Dental Prosthesis"[Mesh] se refiere a las prótesis dentales, que incluyen las coronas de zirconio. "Zirconium"[Mesh] se refiere al material de zirconio utilizado en las prótesis. "Intraoral Scanning System"[Mesh] se refiere a los sistemas de escaneo intraoral, que son relevantes para la captura de impresiones digitales.
3. **"Dental Impression Technique"[Mesh] AND "Zirconium"[Mesh] AND "Digital Dentistry"[Mesh]:** En esta fórmula, se busca la combinación de términos Mesh relacionados con técnicas de impresión dental y odontología digital. "Dental Impression Technique"[Mesh] se refiere a las técnicas de impresión dental, que son relevantes para el proceso de obtención de impresiones para restauraciones dentales. "Zirconium"[Mesh] se refiere al material de zirconio utilizado en las restauraciones. "Digital Dentistry"[Mesh] se refiere a la odontología digital, que incluye el uso de tecnologías digitales en la práctica dental.
4. **"Dental Marginal Adaptation"[Mesh] AND "Zirconium"[Mesh] AND "Digital Techniques"[Mesh]:** En esta fórmula, se busca la combinación de términos Mesh relacionados con la adaptación marginal dental y técnicas digitales. "Dental Marginal Adaptation"[Mesh] se refiere a la precisión de los márgenes de las restauraciones

dentales. "Zirconium"[Mesh] se refiere al material de zirconio utilizado en las restauraciones. "Digital Techniques"[Mesh] se refiere a las técnicas digitales, que son relevantes para la fabricación de restauraciones con tecnología digital.

5. **"Dental Materials"[Mesh] AND "Zirconium"[Mesh] AND "Dental Prosthesis Design"[Mesh] AND "CAD-CAM"[Mesh]:** En esta fórmula, se busca la combinación de términos Mesh relacionados con materiales dentales, diseño de prótesis dentales y tecnología CAD-CAM. "Dental Materials"[Mesh] se refiere a los materiales dentales utilizados en las restauraciones. "Zirconium"[Mesh] se refiere al material de zirconio utilizado en las prótesis. "Dental Prosthesis Design"[Mesh] se refiere al diseño de prótesis dentales, que es relevante para la fabricación de restauraciones. "CAD-CAM"[Mesh] se refiere a la tecnología de diseño y fabricación asistida por computadora, utilizada en la creación de restauraciones dentales.

7.3 Criterios de inclusión

Se incluyeron artículos publicados entre el año 2019 y el año 2023, centrándose en el uso de escáneres digitales para obtener impresiones definitivas en coronas de zirconio en el ámbito de la odontología restauradora. Además, se incluyeron aquellos estudios que comparaban esta tecnología con las técnicas convencionales de impresión. En la última fase de selección de los artículos, se aplicó un criterio adicional de inclusión, donde se consideraron los artículos que contenían la palabra "Zirconio/Zirconium" en el título, el resumen o las palabras clave especificadas por los autores. Esta estrategia de selección garantizó la pertinencia directa de los estudios al tema central de investigación, que giraba en torno al uso del zirconio en la odontología restauradora y la tecnología de escaneo digital

para la fabricación de coronas. La inclusión de esta palabra clave en las secciones específicas de los artículos fue un claro indicativo de la relevancia y pertinencia de los estudios para los objetivos de investigación.

7.4 Criterios de exclusión

Durante el proceso de exclusión, se descartaron aquellos artículos que carecían de resumen disponible, así como los duplicados y aquellos escritos en idiomas distintos al inglés o español. Asimismo, se excluyeron los artículos que constituían informes de casos individuales, estudios de laboratorio, patentes y comentarios. Finalmente se excluyeron los artículos que contenían los términos de casos como “case report o clinical report” y finalmente las revisiones sistemáticas con la frase “systematic review”.

7.5 Análisis y síntesis de la literatura

En esta etapa se procedió a un análisis exhaustivo y detallado de los artículos seleccionados para la revisión. Cada estudio fue revisado minuciosamente para extraer información relevante que abordara directamente los objetivos generales y específicos del presente estudio. La información clave se extrajo de los resúmenes y los textos completos cuando estaban disponibles de los artículos. Se realizaron comparaciones y contrastes entre los diferentes estudios para identificar patrones, tendencias y consistencias en los hallazgos. Se prestaron especial atención a los resultados relacionados con el uso de escáneres digitales en la obtención de impresiones definitivas en coronas de zirconio y su comparación con las técnicas convencionales de impresión. Se tomaron en cuenta variables como la precisión de

los resultados, la eficiencia del proceso, la aceptación por parte de los pacientes y la calidad de las restauraciones obtenidas, entre otros. Durante el proceso de revisión de la literatura, se establecieron 10 categorías o subtemas principales relacionados con restauraciones dentales de zirconio. Finalmente, los resultados de cada una de las bases de datos fueron fusionados en una sola base de datos y se eliminaron duplicados y artículos de revisión para dar origen a la base de datos denominada “*ZircodentalDB*” que contiene los artículos definitivos del trabajo en formato excel.

7.6 Análisis de datos

Para obtener una comprensión general de la distribución temática en la literatura científica analizada, se calcularon los porcentajes correspondientes a cada categoría en relación con el número total de artículos examinados en “*ZircodentalDB*” bajo el enfoque de análisis de frecuencia de datos. Esto permitió evaluar la relación entre estas categorías y el número total de artículos citados en la base de datos definitiva. Los resultados se presentan en las tablas y gráficos correspondientes para una comprensión más completa de la distribución y relevancia de los temas investigados.

7.7 Analisis de distribución temporal

El análisis de la distribución temporal de los artículos relacionados con Impresiones definitivas por medio de escáner digital en coronas de zirconio se basó en la recopilación y clasificación de los 326 artículos de la base de datos “*Zirconia DB*” en función de sus años de publicación. Posteriormente, se realizó un conteo del número de artículos publicados en

cada año, con el fin de identificar si existen patrones temporales y tendencias en la investigación relacionada con este tema.

7.8 Enriquecimiento de terminos

La metodología utilizada para llevar a cabo el análisis de enriquecimiento de términos en los el total de artículos consistió en un proceso de minería de texto. En primer lugar, se recopilaron y seleccionaron los artículos pertinentes que abordaban este tema específico. Luego, se extrajeron los términos clave utilizados en estos artículos, y se evaluó su frecuencia de aparición en el conjunto total de la colección. Los términos que se presentaron de manera más frecuente fueron los tenidos en cuenta para proporcionar la información sobre los aspectos más destacados y los temas clave de investigación en el ámbito de las impresiones digitales y las coronas de zirconio.

8. Resultados

La presente sección exhibe los resultados obtenidos mediante la búsqueda y análisis de publicaciones en los últimos 5 años, enfocados en el uso de la zirconio en el ámbito de la odontología restauradora y el uso de escaners digitales. Estas investigaciones han sido recopiladas de las bases de datos Scopus y PubMed, proporcionando una panorámica detallada del estado actual de la investigación en este campo, en SCOPUS, inicialmente se identificaron un total de 1286 artículos relevantes, mientras que en PubMed se encontraron 441 artículos que cumplían con los criterios de las formulas Mesh establecidos. (ver tabla 2,). Los resultados generales se presentan a continuación y estan detallados en **Anexo 1-10**:

Base de Datos Scopus:

- **"Dental Restoration, Permanent AND Zirconio AND Digital Imaging":**
 - Número de Artículos Encontrados: 125
- **"Dental Prosthesis AND Zirconio AND Intraoral Scanning System":**
 - Número de Artículos Encontrados: 207
- **"Dental Impression Technique AND Zirconio AND Digital Dentistry":**
 - Número de Artículos Encontrados: 365
- **"Dental Marginal Adaptation AND Zirconio AND Digital Techniques":**
 - Número de Artículos Encontrados: 189
- **"Dental Materials AND Zirconio AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CAM":**
 - Número de Artículos Encontrados: 400

Total en Scopus:

- Número de Artículos Encontrados: 1286

Base de Datos PubMed:

- **"Dental Restoration, Permanent AND Zirconio AND Digital Imaging":**
 - Número de Artículos Encontrados: 1
- **"Dental Prosthesis AND Zirconio AND Intraoral Scanning System":**
 - Número de Artículos Encontrados: 15
- **"Dental Impression Technique AND Zirconio AND Digital Dentistry":**
 - Número de Artículos Encontrados: 49
- **"Dental Marginal Adaptation AND Zirconio AND Digital Techniques":**
 - Número de Artículos Encontrados: 59
- **"Dental Materials AND Zirconio AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CAM":**
 - Número de Artículos Encontrados: 317

Total en PubMed:

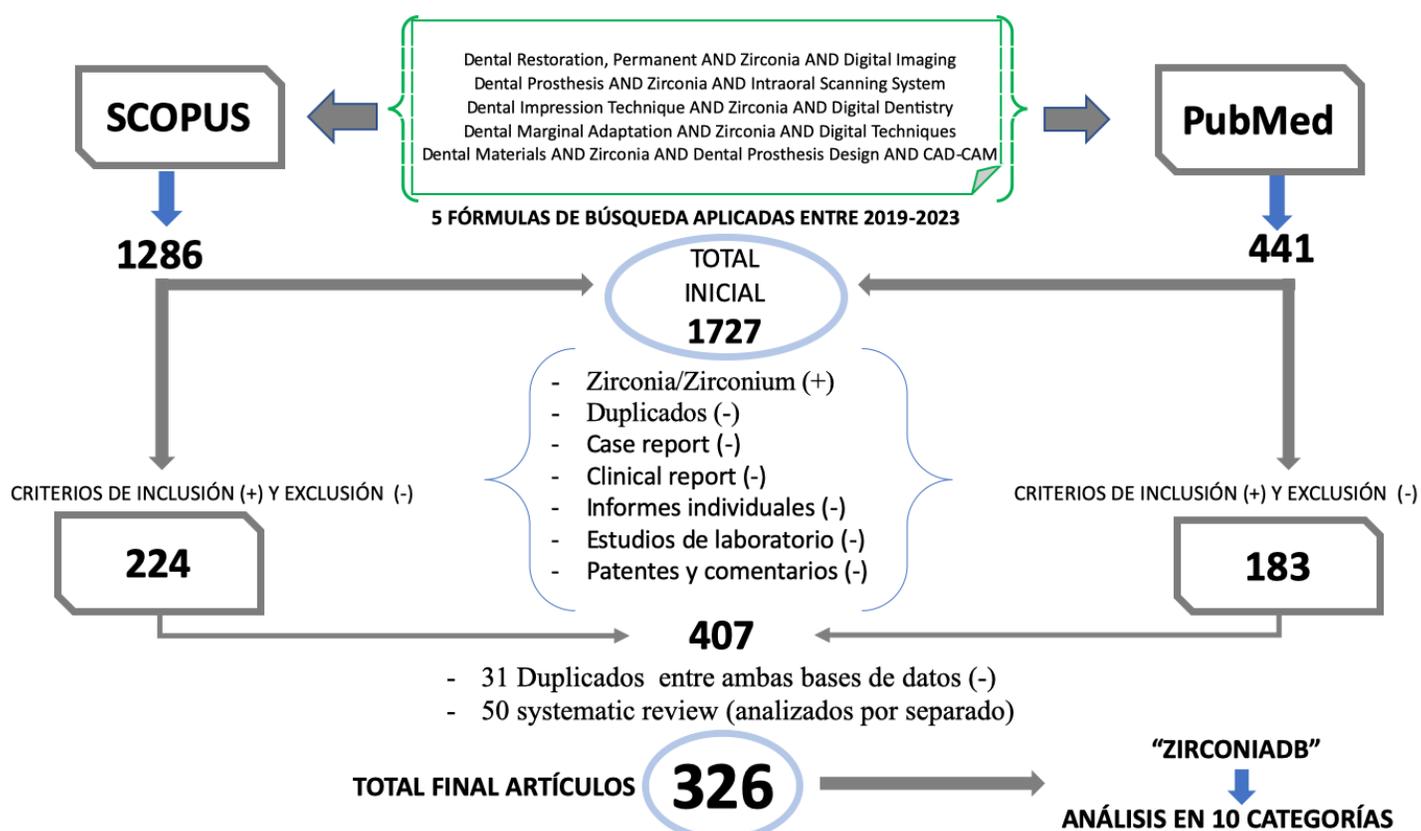
- Número de Artículos Encontrados: 441

Tabla 2. Resultados generales de las formulas de busqueda en las plataformas de busqueda Pubmed y Scopus.

FORMULAS DE BUSQUEDA	BASE DE DATOS	Número de artículos
Dental Restoration, Permanent AND Zirconia AND Digital Imaging	SCOPUS	125
Dental Prosthesis AND Zirconia AND Intraoral Scanning System	SCOPUS	207
Dental Impression Technique AND Zirconia AND Digital Dentistry	SCOPUS	365
Dental Marginal Adaptation AND Zirconia AND Digital Techniques	SCOPUS	189
Dental Materials AND Zirconia AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CAM	SCOPUS	400
	TOTAL	1286
Dental Restoration, Permanent AND Zirconia AND Digital Imaging	PUBMED	1
Dental Prosthesis AND Zirconia AND Intraoral Scanning System	PUBMED	15
Dental Impression Technique AND Zirconia AND Digital Dentistry	PUBMED	49
Dental Marginal Adaptation AND Zirconia AND Digital Techniques	PUBMED	59
Dental Materials AND Zirconia AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CAM	PUBMED	317
	TOTAL	441

En relación a los resultados obtenidos de las búsquedas en las bases de datos SCOPUS (1286) y PubMed (441), para un total inicial de 1727 artículos. Las discrepancias iniciales presentadas entre las dos bases de datos pueden explicarse por las diferencias en el alcance temático y la diversidad de disciplinas académicas que cubre SCOPUS en comparación con

la enfoque biomédico y más específico de PubMed. Además, los procesos de indexación y los criterios de inclusión también pueden jugar un papel significativo, SCOPUS utiliza un algoritmo propio para indexar los artículos y puede incluir una variedad más amplia de estudios, mientras que PubMed sigue directrices específicas centradas en la literatura biomédica y la salud (Falagas et al. 2008).. Esto puede resultar en una categorización diferente de los estudios en relación con las palabras clave utilizadas en la búsqueda. Otro factor a considerar es la velocidad de actualización, algunos artículos pueden estar disponibles en una base de datos antes que en la otra debido a los diferentes plazos de indexación. Estas diferencias en los totales resaltan la importancia de consultar múltiples



bases de datos para obtener una revisión bibliográfica exhaustiva y comprensiva, y subrayan cómo las particularidades de cada base de datos pueden impactar en los resultados obtenidos en una búsqueda determinada.

Figura 2. Mapa resumen de los resultados obtenidos en el desarrollo de la revisión de alcance de el tema relacionado a las Impresiones definitivas por medio de escáner digital en coronas de zirconio.

Del total inicial en SCOPUS (1286) y una vez aplicado todos filtros y criterios de exclusion finales descritos en la metodologia, se obtuvieron un total de 224 articulos para la revisión. En el caso del total (441) de la plataforma Pubmed, despues de aplicado los criterios de exclusión se obtuvieron un total de 183 articulos para la revision. Finalmente, se realizó la fusión de los resultados derivados de las dos plataformas y se logró consituir una base da datos conto con un total de 407 artiuculos. A esta base de datos se le aplicaron los criterios de exclusión finales (eliminar “duplicados” y Systematic review”) y se encontraron 31 duplicados y 50 revisiones sistematicas, quedando la base de datos definitiva con un total de 326 articulos para la presente investigación que se presentan en la base de datos “*ZircodentalDB*” que esta organizada por orden alfabetico según apellidos de los autores, años de publicación y con asignación de un codigo númeroico del 1-326 (**Anexo 11, excel**) que estará disponible con acceso publico para consultas de futuras investigaciones en el área.

8.1 Resultados por categorias de investigación

Los resultados obtenidos a partir de la categorización de los 326 artículos relacionados con la odontología restauradora con zirconio proporcionan una visión estructurada y clara del panorama actual de la investigación en este campo. Estas categorías, que abarcan desde la resistencia de materiales hasta la longevidad de las restauraciones,

reflejan las áreas de mayor interés y enfoque dentro de la comunidad científica y odontológica (figura 3).

8.1.1 Categorías

8.1.1.1 Ajuste Marginal:

La precisión del ajuste marginal e interno de restauraciones dentales es esencial para garantizar una adaptación óptima y prevenir posibles filtraciones o complicaciones. Los estudios (Artículos 1, 2, 3, 7, 9, 12, 13, 19, 20, 23, 27, 31, 38, 41, 45, 49, 52, 56, 57, 58, 64, 66, 68, 74, 75, 80, 81, 122, 123, 124, 132, 135, 139, 140, 147, 151, 152, 153, 154, 155, 181, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 224, 225, 226, 227, 230, 231, 233, 234, 237, 238, 240, 241, 242, 245, 250, 281, 301, 321 y 322) en este campo han evaluado diversas técnicas y materiales con el objetivo de mejorar la exactitud del ajuste marginal e interno de restauraciones de zirconio, abordando factores como la metodología de fabricación, la influencia de las técnicas de escaneo y las soluciones para mitigar problemas de ajuste.

Tabla 3. Panorama detallado de la distribución de los artículos de investigación en el campo de la odontología relacionados con restauraciones de zirconio en los últimos 5 años.

Tema de Investigación	Números de Artículos	Porcentaje (%)	Total de Artículos en la Categoría / Total de Artículos Analizados	Porcentaje respecto al Total de Artículos Citados (%)
1: Ajuste Marginal	1, 2, 3, 7, 9, 12, 13, 19, 20, 23, 27, 31, 38, 41, 45, 49, 52, 56, 57, 58, 64, 66, 68, 74, 75, 80, 81, 122, 123, 124, 132, 135, 139, 140, 147, 151, 152, 153, 154, 155, 181, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 224, 225, 226, 227, 230, 231, 233, 234, 237, 238, 240, 241, 242, 245, 250, 281, 301, 321, 322	40.79	124/326	38.04
2: Rendimiento de Material	4, 5, 10, 26, 28, 30, 33, 35, 42, 47, 51, 53, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 72, 76, 82, 127, 156, 157, 158, 159, 160, 219, 220, 252, 266, 282	12.84	37/326	11.38
3: Técnicas de Impresión	6, 14, 21, 22, 29, 36, 50, 56, 57, 83, 161, 162	5.12	13/326	3.92
4: Tipo de Cemento	8, 15, 16, 17, 25, 37, 73, 163, 164	3.84	9/326	2.77
5: Rendimiento Clínico a Largo	11, 18, 24, 30, 38, 44, 54, 59, 65, 69, 70, 76, 84, 93, 100, 105, 106, 128,	8.85	26/326	7.98

Tema de Investigación	Números de Artículos	Porcentaje (%)	Total de Artículos en la Categoría / Total de Artículos Analizados	Porcentaje respecto al Total de Artículos Citados (%)
Plazo de Pilares de Zirconio	148, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 186, 187, 200, 263, 326			
6: Microfiltración y Exceso de Cemento	26, 40, 71, 74, 172, 275	2.40	6/326	2.19
7: Resistencia a la Fractura	8, 13, 44, 52, 55, 57, 64, 66, 107, 146, 173, 174, 175, 276, 308	4.71	14/326	4.02
8: Efecto del Diseño y Grosor en la Resistencia	4, 8, 10, 12, 22, 37, 51, 55, 58, 110, 115, 141, 176, 177, 178, 179, 180	7.22	23/326	6.15
9: Respuesta Biológica	15, 77, 136	1.28	3/326	1.09
10: Análisis Comparativo de Materiales y Técnicas	12, 14, 18, 20, 21, 24, 32, 34, 39, 43, 46, 48, 59, 73, 79, 131, 134, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207,	19.92	65/326	18.24

Tema de Investigación	Números de Artículos	Porcentaje (%)	Total de Artículos en la Categoría / Total de Artículos Analizados	Porcentaje respecto al Total de Artículos Citados (%)
	208, 209, 210, 218, 221, 222, 223, 228, 229, 232, 235, 236, 239, 243, 244, 246, 247, 248, 251, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 264, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 277, 278, 279, 280, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320			

8.1.1.2 Rendimiento de Materiales de Zirconio Monolítica:

La zirconio monolítica ha ganado popularidad en la odontología restaurativa debido a su durabilidad y estética. Los estudios (Artículos 4, 5, 10, 26, 28, 30, 33, 35, 42, 47, 51, 53, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 72, 76, 82, 127, 156, 157, 158, 159, 160, 219, 220, 252, 266 y 282) han investigado el rendimiento de esta material en términos de resistencia a la fractura, longevidad, adaptación marginal y estabilidad de color. Se han analizado diferentes formulaciones y métodos de fabricación para optimizar la calidad y longevidad de las restauraciones de zirconio monolítica.

8.1.1.3 Técnicas de Impresión y Ajuste de Restauraciones:

Las técnicas de impresión y ajuste juegan un papel fundamental en la precisión y calidad de las restauraciones de zirconio. Los estudios (Artículos 6, 14, 2b1, 22, 29, 36, 50, 56, 57, 83, 161 y 162) han evaluado diferentes métodos de impresión, como la escaneo intraoral y la impresión convencional, así como los procedimientos de ajuste y ensamblaje. Estos estudios exploran cómo las técnicas de impresión y ajuste afectan la precisión, la adaptación y la longevidad de las restauraciones de zirconio.

8.1.1.4 Tipo de Cemento:

La selección del tipo de cemento dental y su impacto en la integridad marginal de las restauraciones de Zirconio son aspectos de suma importancia en el ámbito de la odontología restaurativa. Un conjunto de investigaciones (referenciadas en los artículos 8, 15, 16, 17, 25, 37, 73, 163 y 164) se han dedicado a explorar y analizar en profundidad cómo diversos tipos de cemento, distintas técnicas de cementación y variados protocolos de adhesión inciden en la calidad de la adaptación marginal y la durabilidad clínica de las restauraciones de zirconio. Este área de estudio se erige como un pilar fundamental en la práctica odontológica moderna, ya que la elección adecuada del cemento y la correcta aplicación de las técnicas de cementación son esenciales para garantizar la longevidad y el éxito de las restauraciones de zirconio. Los tipos de cemento más comunes utilizados en las técnicas de zirconio son:

- **Cemento de resina compuesta:** Este tipo de cemento es muy utilizado en restauraciones de zirconio, ya que proporciona una unión fuerte y estética. Es un material de color similar al diente y se adhiere químicamente tanto al diente natural como a la restauración de zirconio.
- **Cemento de ionómero de vidrio:** Los cementos de ionómero de vidrio son una opción más sencilla y económica. Aunque pueden no ser tan estéticos como los cementos de resina compuesta, ofrecen una adhesión química a la restauración de zirconio.
- **Cemento de óxido de zinc y eugenol:** Este tipo de cemento ha sido utilizado durante mucho tiempo en odontología. Aunque es menos común en restauraciones de zirconio debido a sus limitaciones estéticas y su menor fuerza de unión en comparación con otros cementos, todavía se puede utilizar en situaciones específicas.

8.1.1.5 Rendimiento Clínico de Pilares de Zirconio:

En odontología, los "pilares" se refieren a las estructuras utilizadas para soportar o anclar prótesis dentales, como coronas o puentes. Estos pilares pueden ser dientes naturales que sirven como base para la restauración dental, o también pueden ser implantes dentales, que son dispositivos quirúrgicamente insertados en el hueso para reemplazar las raíces de los dientes faltantes y luego se utilizan como puntos de anclaje para las prótesis. Los pilares de zirconio desempeñan un papel crucial en la restauración odontológica. Los estudios (Artículos 11, 18, 24, 30, 38, 44, 54, 59, 65, 69, 70, 76, 84, 93, 100, 105, 106, 128, 148, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 186, 187, 200, 263 y 326) han evaluado el rendimiento clínico de los pilares de zirconio en términos de supervivencia, estabilidad y salud de los tejidos

periimplantarios. Se han analizado aspectos como la adaptación marginal, la respuesta tisular y los factores que influyen en el éxito a largo plazo de las restauraciones odontológicas.

8.1.1.6 Microfiltración y Exceso de Cemento:

El exceso de cemento y la microfiltración pueden ser fuentes de complicaciones en las restauraciones de zirconio. Los estudios (Artículos 26, 40, 71, 74, 172 y 275) han investigado cómo diferentes técnicas de cementación, diseños de restauración y protocolos de eliminación de exceso de cemento afectan la adaptación marginal y la presencia de microfiltración, lo que influye en la salud de los tejidos periimplantarios y la longevidad de las restauraciones.

8.1.1.7 Resistencia a la Fractura de Restauraciones:

La resistencia a la fractura es un indicador esencial de la durabilidad y longevidad de las restauraciones de zirconio. Los estudios (Artículos 8, 13, 44, 52, 55, 57, 64, 66, 107, 146, 173, 174, 175, 276 y 308) en este campo han investigado la resistencia a la fractura de restauraciones de zirconio en diferentes escenarios clínicos y bajo diversas condiciones de carga. Se han evaluado factores como el diseño de la restauración, el espesor del material, los tipos de cargas y los métodos de evaluación para determinar la capacidad de las restauraciones de resistir las fuerzas funcionales.

8.1.1.8 Diseño y Grosor de la Restauración:

El diseño y grosor de la restauración de zirconio tienen un impacto directo en su resistencia y adaptación clínica. Los estudios (Artículos 4, 8, 10, 12, 22, 37, 51, 55, 58, 110, 115, 141, 176, 177, 178, 179 y 180) han explorado cómo la geometría de la restauración, incluyendo la forma, el grosor y los contornos, afecta la distribución de las fuerzas masticatorias y la adaptación a los tejidos circundantes. Además, se ha investigado cómo las características del diseño influyen en la longevidad y estabilidad de las restauraciones de zirconio.

8.1.1.9 Respuesta Biológica a las Restauraciones:

La respuesta biológica a las restauraciones de zirconio es un aspecto crucial para la salud y el bienestar del paciente. Los estudios (Artículos 15, 77, 136) en este ámbito han examinado la reacción de los tejidos circundantes a las restauraciones de zirconio, incluyendo la inflamación gingival, la salud periodontal y la respuesta inmunológica. Se han investigado factores como la biocompatibilidad de los materiales, la formación de tejido conectivo y la preservación de la salud periimplantaria en relación con las restauraciones de zirconio.

8.1.1.10 Análisis Comparativo de Materiales de Zirconio:

La comparación entre diferentes tipos de zirconio y otros materiales dentales es esencial para tomar decisiones informadas en la odontología restaurativa. Los estudios (Artículos 12, 14, 18, 20, 21, 24, 32, 34, 39, 43, 46, 48, 59, 73, 79, 131, 134, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206,

207, 208, 209, 210, 218, 221, 222, 223, 228, 229, 232, 235, 236, 239, 243, 244, 246, 247, 248, 251, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 264, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 277, 278, 279, 280, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319 y 320) en esta categoría han evaluado y comparado las propiedades mecánicas, estéticas y clínicas de distintos tipos de zirconio, así como su rendimiento frente a otros materiales cerámicos o de metal. Estos estudios ayudan a los profesionales a elegir el material adecuado para cada caso clínico, teniendo en cuenta la durabilidad, estética y biocompatibilidad de las restauraciones.

8.2 Análisis de categorías

Se analizaron un total de 326 artículos científicos de la base de datos “*ZircodentalDB*” y se agruparon en 10 categorías distintas con base en sub-temas de investigación (Tabla 3). Todos los datos por categorías se encuentran detallados en el gráfico 1. En primer lugar, la categoría con mayor representación es "Ajuste Marginal e Interno de Restauraciones CAD/CAM", que ronda un 40.% del total de artículos analizados. Un análisis de este resultado indica que existe un interés significativo en la comunidad de investigación dental en comprender y mejorar el ajuste marginal e interno de las restauraciones fabricadas con tecnología CAD/CAM utilizando zirconio como material. Estos estudios abordan cuestiones críticas relacionadas con la precisión y la adaptación de las restauraciones de zirconio a las preparaciones dentales, lo que es fundamental para el éxito clínico a largo plazo de estas restauraciones. La alta proporción de artículos en esta categoría también sugiere que hay un énfasis por mejorar la calidad y la precisión en la fabricación y colocación

de restauraciones de zirconio en la práctica clínica tal como ha sido corroborado por diversos trabajos (Goujat et al. 2019; y Tabata et al. 2020).

El segundo porcentaje más alto corresponde a la Categoría 10: "Análisis Comparativo de Materiales y Técnicas de Zirconio". Esta categoría abarca una amplia variedad de estudios que se centran en comparar diferentes materiales y técnicas relacionadas con el zirconio utilizado en restauraciones dentales. En esta categoría, se analizan y comparan las propiedades de varios tipos de zirconio, así como las técnicas de fabricación y sus efectos en el rendimiento clínico de las restauraciones. El porcentaje de esta categoría con respecto al número total de artículos citados en la tabla fue del 19.92%. Esto indica que casi el 20% de los artículos analizados se enfocan en comparar materiales y técnicas relacionadas con el zirconio en restauraciones dentales. Es un porcentaje significativo y sugiere que esta área de investigación es importante y de interés en la odontología restauradora y es muy frecuente que se intente comparar de diferentes tipos de zirconio, como zirconio tetragonal y zirconio estabilizado con itrio, también se evalúan las propiedades mecánicas, químicas y estéticas de los diferentes materiales de zirconio, se registran muchos estudios sobre las técnicas de fabricación y en las diferencias en el diseño y grosor de las restauraciones afectan su rendimiento clínico tal como se observan en estudios desde hace más de una década (Silva et al. 2011 y Selvam et al. 2013).

En el tercer puesto se presentó la categoría 2, que se enfoca en el "Rendimiento de Materiales de Restauraciones Monolíticas de Zirconio", representa un porcentaje significativo del total de artículos citados en la tabla, con un 12.84%. Esto indica que existe un interés considerable en la evaluación y análisis del desempeño de las restauraciones dentales fabricadas con zirconio monolítico y existe evidencia que es un tema en creciente

interés dentro del campo de la salud oral (Kontonasaki et al. 2019). Un porcentaje relativamente alto en esta categoría sugiere que los investigadores y profesionales de la odontología están prestando atención al rendimiento clínico y las características de estas restauraciones.

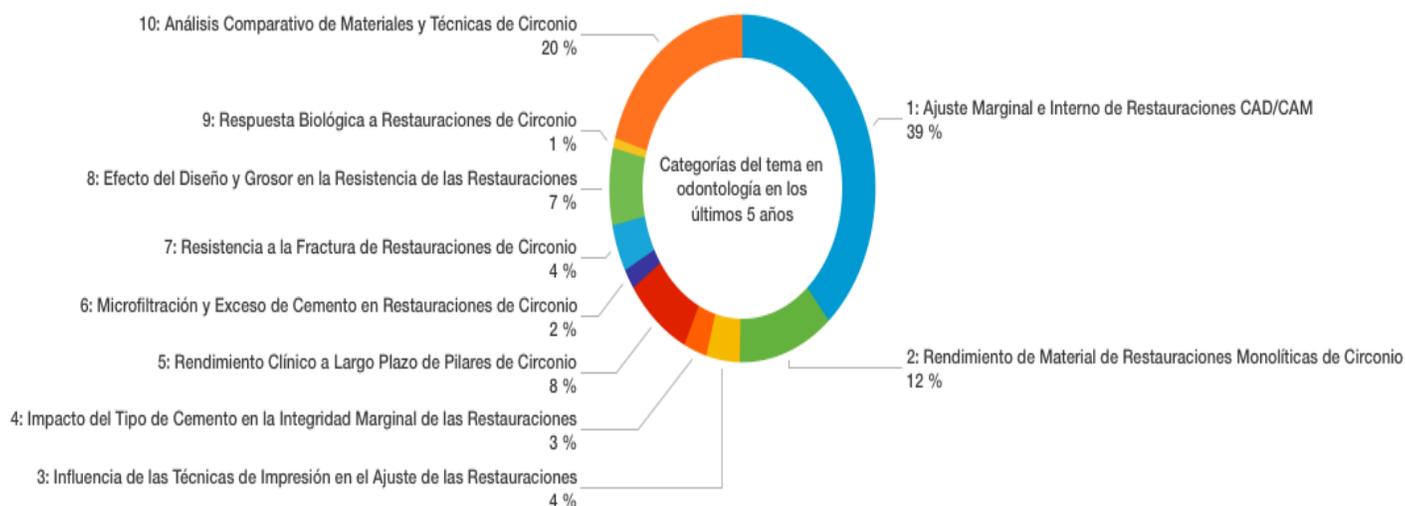


Figura 3. Distribución del porcentaje (basado en el total de artículos citados) de las categorías de investigación en el campo de la odontología relacionados con restauraciones de zirconio en los últimos 5 años.

Los dos porcentajes más bajos en la tabla corresponden a las siguientes categorías: “Respuesta Biológica a Restauraciones de Zirconio” (1.28%) y “Microfiltración y Exceso de Cemento en Restauraciones de Zirconio” (2.40%). La más baja fue respuesta biológica a restauraciones de Zirconio (1.28%) y podría deberse a que los estudios de investigación suelen enfocarse en aspectos más tangibles y cuantificables, como la resistencia mecánica, la estética o la longevidad de las restauraciones. Esto podría haber llevado a una menor cantidad de investigaciones centradas en la respuesta biológica. Sumado a lo anterior, se presenta el

hecho de que realizar estudios sobre la respuesta biológica puede ser más complejo y requerir un diseño experimental más elaborado, lo que puede disuadir a algunos investigadores de abordar esta área (Kajiwara et al. 2015). La respuesta biológica a las restauraciones de zirconio se refiere al cómo el cuerpo del paciente reacciona ante las restauraciones dentales hechas de zirconio (Kunrath et al. 2021). Esto puede incluir aspectos como la biocompatibilidad del material de zirconio, la inflamación de las encías, la reacción del sistema inmunológico y otros factores relacionados con la salud bucal (Manicone et al. (2007) y la respuesta del paciente al zirconio, aspectos que son poco tratados según los resultados.

La otra categoría que presento un bajo porcentaje (2.40%) en la tabla fue "La microfiltración y el exceso de cemento en restauraciones de zirconio". La microfiltración se refiere a la infiltración de partículas, líquidos o bacterias en los espacios microscópicos entre la restauración de zirconio y el diente circundante. El exceso de cemento, por otro lado, está relacionado con el material de cementación que se utiliza para fijar la restauración de zirconio al diente (Hidalgo et al. 2021). Estos dos aspectos son importantes porque la microfiltración y el exceso de cemento pueden llevar a problemas como la caries dental, la inflamación de las encías y otros problemas de salud bucal (Dahiya et al. 2019). La baja representación de esta categoría podría deberse a que, en muchos casos, los estudios se centran en evaluar propiedades más generales de las restauraciones de zirconio, como su ajuste, su resistencia mecánica o su estética.

Resultados respecto a los años de publicación

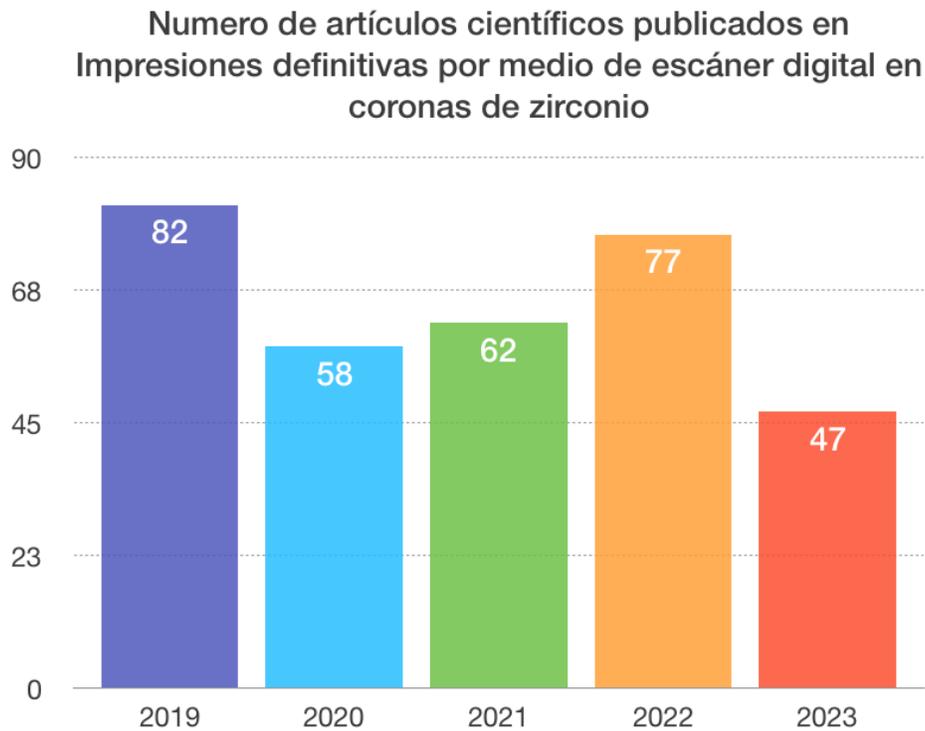


Figura 4. Número de artículos por año de publicación.

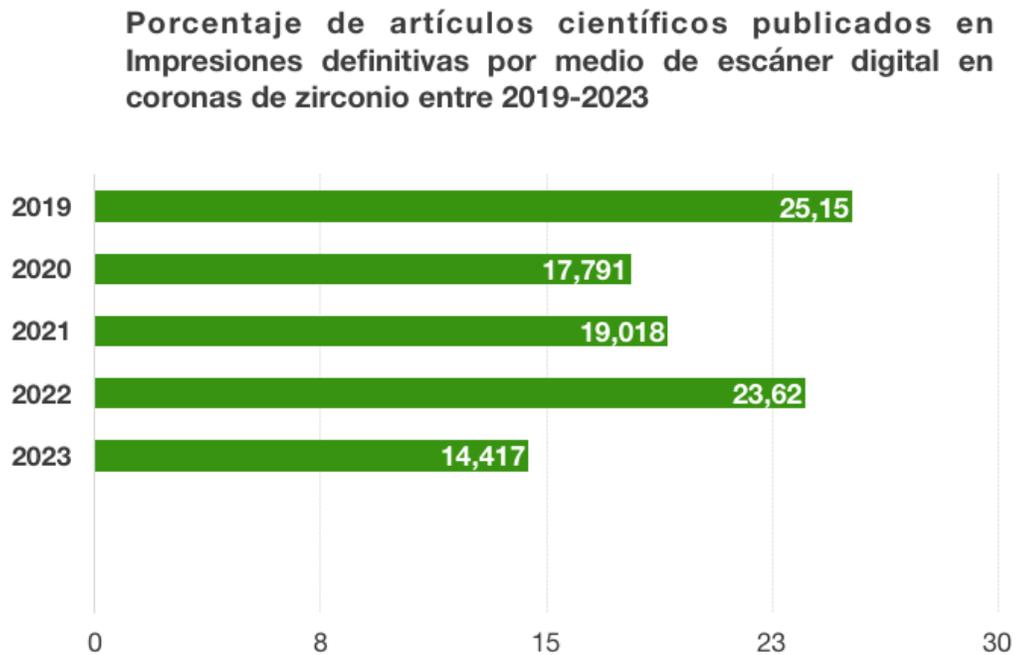


Figura 5. Porcentaje de artículos publicados por años.

Los resultados respecto a los años de las publicaciones revelan una distribución interesante en la publicación de artículos relacionados con Zirconio y restauraciones dentales a lo largo de los años. En 2019, se publicaron un total de 82 artículos, lo que representa aproximadamente el 25.15% del total. El siguiente año, en 2020, la cantidad de artículos disminuyó a 58, aunque aún constituyeron una parte significativa del 17.79%. Sin embargo, en 2021, hubo un aumento notable en la producción de artículos con un total de 62, lo que representó el 19.02%. La tendencia al alza se mantuvo en 2022, con 77 artículos publicados, contribuyendo al 23.62%. Finalmente, hasta el momento en 2023 (Agosto), se habían publicado 47 artículos, lo que corresponde al 14.42% del total. Estos resultados subrayan la continua importancia y el interés en la investigación sobre Zirconio y restauraciones dentales, con un aumento en la producción de conocimientos en años más recientes más recientes tal como lo han planteado las 50 revisiones sistemáticas que se encontraron en este trabajo. Estos datos también pueden reflejar la evolución y la madurez del campo (Alqutaibi et al. 2022), y el crecimiento sostenido en la investigación en los últimos 5 años podría indicar la exploración y necesidad de nuevas áreas de estudio, enfoques y avances tecnológicos en la aplicación de Zirconio en odontología.

Resultados sobre enriquecimiento de terminos

El análisis de enriquecimiento de términos de los 326 artículos relacionados con las impresiones definitivas por medio de escáner digital en coronas de zirconio reveló la presencia de manera más frecuente los siguientes terminos:

- **CROWNS** (Coronas Dentales): Durante el estudio, se encontró que el término "crowns" estaba presente en 88 de los 326 artículos, representando un 26.99% del corpus total. Estos hallazgos subrayan la importancia continua de la investigación en el diseño, fabricación y aplicación de coronas dentales. Las coronas de zirconio son especialmente relevantes, ya que ofrecen propiedades mecánicas superiores y una estética atractiva.

- **PROSTHESES** (Prótesis): A lo largo de la investigación, se identificaron 33 artículos (10.12%) relacionados con prótesis dentales (parciales). Estos resultados destacan la relevancia de la prótesis en la odontología y cómo el zirconio se utiliza en la fabricación de prótesis para restaurar funciones masticatorias y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

- **RESTAURATION** (Restauración): El término "restauración" estuvo presente en 40 artículos, lo que corresponde al 12.27% del conjunto total. La investigación en restauraciones dentales es vital para comprender cómo el zirconio se utiliza para restaurar la anatomía dental, mejorar la función y la estética. Estos resultados subrayan la importancia del zirconio en este contexto.

- **COMPARISON** (Comparación): Se identificaron 16 artículos (4.91%) relacionados con la comparación de diferentes enfoques, materiales o técnicas en el campo de la odontología. Estos estudios son fundamentales para evaluar la eficacia y la idoneidad de diversas estrategias y materiales utilizados en restauraciones dentales.

- **DIGITAL** (Digital): A lo largo del estudio, se encontraron 50 artículos (15.34%) que destacaban la importancia de las tecnologías digitales en la odontología. El zirconio se ha beneficiado de estas tecnologías para fabricar restauraciones precisas y estéticas. La investigación en este campo continúa siendo relevante a medida que avanzan las tecnologías digitales.
- **CONVENTIONAL** (Convencional): Con 16 artículos (4.91%) relacionados con enfoques y técnicas dentales convencionales, estos hallazgos resaltan que, a pesar de los avances en tecnologías digitales, las técnicas tradicionales todavía juegan un papel importante en la odontología y en la investigación.

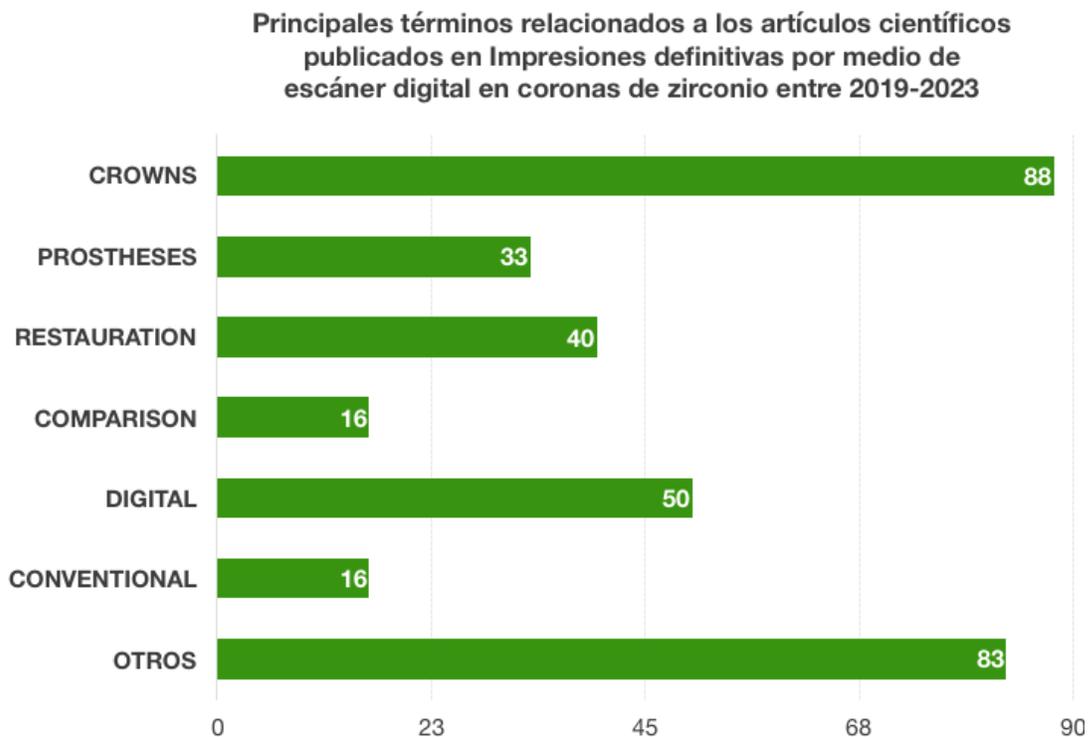


Figura 6. Enriquecimiento de terminos relacionados en la base de datos “ZircodentalDB”.

De manera general, los resultados respecto al enriquecimiento de terminos destacan la importancia continua del material zirconio en las coronas dentale y las prótesis dentales, así como su papel en el contexto de las restauraciones , mostrando que esta es una estrategia util para reconocer el panorama general de un tema especifico (Chigbu et al. 2023). Además, se identificaron estudios que comparan enfoques y técnicas, subrayando la necesidad de ser cuidadosos a la hora de elegir las formulas de busqueda (DeMars & Perruso 2022 y Khurshid et al. 2021) y la importancia de evaluar la eficacia de las estrategias utilizadas en la odontología (Khurshid et al. 2021 y Richards (2006). Asimismo, el análisis destaca el el creciente impacto de las tecnologías digitales en la fabricación de restauraciones precisas. A pesar de estos avances digitales, se observa que las técnicas convencionales siguen siendo relevantes (Schott et al. 2019 y Cicciù et al. 2020). La revisión de la literatura sugiere que la adopción de escáneres digitales en odontología ofrece ventajas significativas en términos de precisión, eficiencia y comodidad para el paciente. No obstante, se deben tener en cuenta los desafíos asociados, como el alto costo inicial, la necesidad de capacitación constante del personal y la vulnerabilidad a fallas técnicas. La transición hacia la digitalización en odontología es prometedora, pero requiere una evaluación cuidadosa de los costos y beneficios en el contexto de la práctica clínica (Cicciù et al. 2020).

9. Conclusiones

- La literatura disponible en Pubmed y Scopus muestran la ventaja innegable de la precisión y la fidelidad en la captura de impresiones mediante escáneres digitales. Estos dispositivos permiten una representación altamente detallada de la estructura dental, lo que puede traducirse en ajustes marginales más precisos y restauraciones de zirconio que se ajustan perfectamente. Además, la digitalización de las impresiones elimina la necesidad de materiales de impresión tradicionales, lo que conlleva beneficios como la comodidad para el paciente y la reducción de recursos en impresiones convencionales.

- La eficiencia es un aspecto donde los escáneres digitales superan a los métodos tradicionales. Los estudios han demostrado que el proceso de escaneo es más rápido y simplificado, lo que ahorra tiempo tanto para los pacientes como para los profesionales de la odontología. Además, la capacidad de almacenar y transmitir datos digitalmente agiliza el flujo de trabajo clínico y reduce la posibilidad de errores humanos en la transferencia de datos.

- Dentro de las desventajas más evidentes en la literatura, se encuentran el alto costo inicial de los escáneres digitales y la necesidad de formación y actualización constante del personal para su uso adecuado son considerados obstáculos significativos. Además, la dependencia de la tecnología digital introduce un nuevo conjunto de desafíos, como la vulnerabilidad ante fallas técnicas o problemas de compatibilidad. Estos factores pueden impactar tanto en la inversión inicial como en la eficiencia del flujo de trabajo clínico.

- Se identificaron las categorías "Ajuste Marginal e Interno de Restauraciones CAD/CAM" y "Análisis Comparativo de Materiales y Técnicas de Zirconio" como las dos áreas de mayor interés en los estudios de restauraciones dentales; y las categorías "Respuesta biológica a las restauraciones de zirconio y "Microfiltración y exceso de cemento en las restauraciones de zirconio" como posibles áreas de investigación futuras en el ámbito de las restauraciones odontológicas.

10. Bibliografía

Nota bibliográfica: Las 326 referencias están listadas en el Material Suplementario 2.

Abdel-Azim T, Rogers K, Elathamna E, Zandinejad A, Metz M, Morton D. Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD-CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. *J Prosthet Dent* 2015;114:554-9.

Alqutaibi AY, Ghulam O, Krsoum M, Binmahmoud S, Taher H, Elmalky W, Zafar MS. Revolution of Current Dental Zirconia: A Comprehensive Review. *Molecules*. 2022 Mar 4;27(5):1699. doi: 10.3390/molecules27051699. PMID: 35268800; PMCID: PMC8911694.

An S, Kim S, Choi H, Lee JH, Moon HS. Evaluating the marginal fit of zirconia copings with digital impressions with an intraoral digital scanner. *J Prosthet Dent* 2014;112:1171-5.

Belli R, Wendler M, de Ligny D, Cicconi MR, Petschelt A, Peterlik H, Lohbauer U. Chairside CAD/CAM materials. Part 1: Measurement of elastic constants and microstructural characterization. *Dent Mater*. 2017 Jan;33(1):84-98. doi: 10.1016/j.dental.2016.10.009. Epub 2016 Nov 24. PMID: 27890354.

Borgonovo A.E., Rigaldo F., Battaglia D., Re D., Gianni A.B. Digital Device in Postextraction Implantology: A Clinical Case Presentation. *Case Rep. Dent*. 2014;2014:1-6. doi: 10.1155/2014/327368.

Cañedo AR, Nodarse RM, Labañino MN. Similitudes y diferencias entre PubMed, Embase y Scopus. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*. 2015;26(1):84-91.

Cattoni F., Teté G., Calloni A.M., Manazza F., Gastaldi G., Capparè P. Milled versus moulded mock-ups based on the superimposition of 3D meshes from digital oral impressions: A comparative in vitro study in the aesthetic area. *BMC Oral Health*. 2019;19:230. doi: 10.1186/s12903-019-0922-2.

Chang B, Goldstein R, Lin CP, Byreddy S, Lawson NC. Microleakage around zirconia crown margins after ultrasonic scaling with self-adhesive resin or resin modified glass ionomer cement. *J Esthet Restor Dent*. 2018 Jan;30(1):73-80. doi: 10.1111/jerd.12348. Epub 2017 Dec 1. PMID: 29194924; PMCID: PMC5815937.

Chigbu UE, Atiku SO, Du Plessis CC. The Science of Literature Reviews: Searching, Identifying, Selecting, and Synthesising. *Publications*. 2023; 11(1):2. <https://doi.org/10.3390/publications11010002>

Chochlidakis, K. M., Papaspyridakos, P., Geminiani, A., Chen, C.-J., Feng, I. J., & Ercoli, C. (2016). Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(2), 184-190.e12. DOI: [10.1016/j.prosdent.2015.12.017](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.12.017).

Cicciù M, Fiorillo L, D'Amico C, Gambino D, Amantia EM, Laino L, Crimi S, Campagna P, Bianchi A, Herford AS, Cervino G. 3D Digital Impression Systems Compared with Traditional Techniques in Dentistry: A Recent Data Systematic Review. *Materials (Basel)*.

2020 Apr 23;13(8):1982. doi: 10.3390/ma13081982. PMID: 32340384; PMCID: PMC7215909.

Czolgosz I., Cattaneo P.M., Cornelis M.A. Computer-aided indirect bonding versus traditional direct bonding of orthodontic brackets: bonding time, immediate bonding failures, and cost-minimization. A randomized controlled trial. *Eur. J. Orthod.* 2021;43:144–151.

Dahiya, A., Baba, N. Z., Kattadiyil, M. T., Goodacre, C. J., & Mann, A. (2019). Comparison of the effects of cement removal from zirconia and titanium abutments: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 121(3), 504-509. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.07.006>.

DeMars MM, Perruso C. MeSH and text-word search strategies: precision, recall, and their implications for library instruction. *J Med Libr Assoc.* 2022 Jan 1;110(1):23-33. doi: 10.5195/jmla.2022.1283. PMID: 35210959; PMCID: PMC8830400.

Falagas ME, Pitsouni EI, Malietzis GA, Pappas G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *FASEB J.* 2008 Feb;22(2):338-42. doi: 10.1096/fj.07-9492LSF. Epub 2007 Sep 20. PMID: 17884971.

Ferrini, F., Sannino, G., Chiola, C., Capparé, P., Gastaldi, G., & Gherlone, E. F. (2019). Influence of Intra-Oral Scanner (I.O.S.) on The Marginal Accuracy of CAD/CAM Single Crowns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 544. DOI: [10.3390/ijerph16040544](https://doi.org/10.3390/ijerph16040544).

Goujat A, Abouelleil H, Colon P, Jeannin C, Pradelle N, Seux D, Grosogeat B. Marginal and internal fit of CAD-CAM inlay/onlay restorations: A systematic review of in vitro

studies. *J Prosthet Dent.* 2019 Apr;121(4):590-597.e3. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.06.006. Epub 2018 Dec 1. PMID: 30509548.

Hidalgo J, Baghernejad D, Falk A, Larsson C. The influence of two different cements on remaining cement excess in cement-retained implant-supported zirconia crowns. An in vitro study. *BDJ Open.* 2021 Jan 28;7(1):5. doi: 10.1038/s41405-021-00063-8. PMID: 33510129; PMCID: PMC7843716.

Kajiwara N, Masaki C, Mukaibo T, Kondo Y, Nakamoto T, Hosokawa R. Soft tissue biological response to zirconia and metal implant abutments compared with natural tooth: microcirculation monitoring as a novel bioindicator. *Implant Dent.* 2015 Feb;24(1):37-41. doi: 10.1097/ID.000000000000167. PMID: 25290282.

Khurshid, Z., Tariq, R., Asiri, F. Y., Abid, K., & Zafar, M. S. (2021). Literature search strategies in dental education and research. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 16(6), 799-806. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2021.05.012>

Kontonasaki E, Rigos AE, Ilia C, Istantos T. Monolithic Zirconia: An Update to Current Knowledge. Optical Properties, Wear, and Clinical Performance. *Dent J (Basel).* 2019 Sep 2;7(3):90. doi: 10.3390/dj7030090. PMID: 31480688; PMCID: PMC6784470.

Kunrath MF, Gupta S, Lorusso F, Scarano A, Numbissi S. Oral Tissue Interactions and Cellular Response to Zirconia Implant-Prosthetic Components: A Critical Review. *Materials (Basel).* 2021 May 25;14(11):2825. doi: 10.3390/ma14112825. PMID: 34070589; PMCID: PMC8198172.

Lerner H, Mouhyi J, Admakin O, Mangano F. Artificial intelligence in fixed implant prosthodontics: a retrospective study of 106 implant-supported monolithic zirconia crowns inserted in the posterior jaws of 90 patients. *BMC Oral Health*. 2020;20:80.

Manicone PF, Iommetti PR, Raffaelli L, et al. Biological Considerations on the Use of Zirconia for Dental Devices. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2007;20(1_suppl):9-12. doi:10.1177/039463200702001s03.

Medina-Sotomayor P, Ordóñez P, Ortega G. Accuracy of Intraoral Digital Impression Systems in Restorative Dentistry: A Review of the Literature. *Odovtos-Int J Dent Sc*. 2021;23(1):64-75.

Richards, D. Protocol-driven search strategies and systematic reviews of complex evidence. *Evid Based Dent* 7, 19 (2006). <https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6400383>

Sakornwimon N, Leevailoj C. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. *J Prosthet Dent* 2017;118:386-91.

Schott, T.C., Arsalan, R. & Weimer, K. Students' perspectives on the use of digital versus conventional dental impression techniques in orthodontics. *BMC Med Educ* 19, 81 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1512-3>.

Selvam, N. C. S., Manikandan, A., Kennedy, L. J., & Vijaya, J. J. (2013). Comparative investigation of zirconium oxide (ZrO₂) nano and microstructures for structural, optical and photocatalytic properties. *Journal of Colloid and Interface Science*, 389(1), 91-98. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2012.09.014>.

Silva NR, Thompson VP, Valverde GB, Coelho PG, Powers JM, Farah JW, Esquivel-Upshaw J. Comparative reliability analyses of zirconium oxide and lithium disilicate restorations in vitro and in vivo. *J Am Dent Assoc.* 2011 Apr;142 Suppl 2:4S-9S. doi: 10.14219/jada.archive.2011.0336. PMID: 21454834.

Stepp P, Morrow BR, Wells M, Tipton DA, Garcia-Godoy F. Microleakage of Cements in Prefabricated Zirconia Crowns. *Pediatr Dent.* 2018 Mar 15;40(2):136-139. PMID: 29663915.

Tabata, L. F., de Lima Silva, T. A., de Paula Silveira, A. C., Ribeiro, A. P. D., & [nombre de la quinta autora si está presente]. (2020). Marginal and internal fit of CAD-CAM composite resin and ceramic crowns before and after internal adjustment. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 123(3),500-505. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.01.010>

Yuzbasioglu E., Kurt H., Turunc R., Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: Evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health.* 2014;14:10. doi: 10.1186/1472-6831-14-10.

Zhang Y, Lawn BR. Novel zirconia materials in dentistry. *J Dent Res* 2018; 97:140–147.

11. Anexos

Anexo 1. Resultados de la búsqueda en la base de datos de PubMed aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Búsqueda Dental Restoration, Permanent AND Zirconio AND Digital Imaging

The screenshot shows a PubMed search interface. At the top, the PubMed logo is on the left, and a search bar contains the text "Dental Restoration, Permanent AND Zirconia AND Digital Imaging". Below the search bar are links for "Advanced", "Create alert", "Create RSS", and "User Guide". Below the search bar, it says "Found 1 result for Dental Restoration, Permanent AND Zirconia AND Digital Imag...". There are buttons for "Save", "Email", "Send to", and "Display options". Below this, there is a filter bar that says "Filters applied: 5 years. Clear all". The main content area shows a citation: "> Oper Dent. 2018 Sep/Oct;43(5):530-538. doi: 10.2341/17-130-L. Epub 2018 Apr 9." The title of the article is "Influence of Different CAM Strategies on the Fit of Partial Crown Restorations: A Digital Three-dimensional Evaluation". The authors are "M Zimmermann, A Valcanaia, G Neiva, A Mehl, D Fasbinder". The PMID is 29630483 and the DOI is 10.2341/17-130-L. The abstract section is titled "Abstract" and contains the following text: "Objective: CAM fabrication is an important step within the CAD/CAM process. The internal fit of restorations is influenced by the accuracy of the subtractive CAM procedure. Little is known about how CAM strategies might influence the fit of CAD/CAM fabricated restorations. The aim of this study was to three-dimensionally evaluate the fit of CAD/CAM fabricated zirconia-reinforced lithium silicate ceramic partial crowns fabricated with three different CAM strategies. The null hypothesis was that different CAM strategies did not influence the fitting accuracy of CAD/CAM fabricated zirconia-reinforced lithium silicate ceramic partial crowns". On the right side of the page, there are sections for "FULL TEXT LINKS" with the Allen Press logo, "ACTIONS" with buttons for "Cite" and "Collections", "SHARE" with icons for Twitter, Facebook, and LinkedIn, and "PAGE NAVIGATION" with a link for "< Title & authors".

Anexo 2. Resultados de la búsqueda en la base de datos de PubMed aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Prosthesis AND Zirconio AND Intraoral Scanning System.

The screenshot shows a PubMed search interface. The search query is "Dental Prosthesis AND Zirconia AND Intraoral Scanning System". The results page displays 15 results. On the left, there are filters for "MY NCBI FILTERS", "RESULTS BY YEAR" (a bar chart showing results from 2018 to 2023), "TEXT AVAILABILITY" (options for Abstract, Free full text, Full text), and "ARTICLE ATTRIBUTE". The main results list includes:

- 1 **Comparison of an indirect impression scanning system and two direct intraoral scanning systems in vivo.**
Bosniac P, Rehmann P, Wöstmann B.
Clin Oral Investig. 2019 May;23(5):2421-2427. doi: 10.1007/s00784-018-2679-4. Epub 2018 Oct 9. PMID: 30298453
OBJECTIVES: This in vivo study aimed to compare the marginal discrepancies of zirconia copings manufactured on the basis of two direct intraoral scanning systems and the indirect digitization of a conventional impression. MATERIALS AND METHODS: A total ...
- 2 **The digital factory in both the modern dental lab and clinic.**
Leeson D.
Dent Mater. 2020 Jan;36(1):43-52. doi: 10.1016/j.dental.2019.10.010. Epub 2019 Nov 12. PMID: 31727448
Glidewell Laboratories has an advanced, automated impression scanning, AI crown design,

Anexo 3. Resultados de la búsqueda en la base de datos de PubMed aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Impression Technique AND Zirconio AND Digital Dentistry.

The screenshot shows a PubMed search interface. The search query is "Dental Impression Technique AND Zirconia AND Digital Dentistry". The results page displays 49 results. On the left, there are filters for "MY NCBI FILTERS", "RESULTS BY YEAR" (a bar chart showing results from 2018 to 2023), "TEXT AVAILABILITY" (options for Abstract, Free full text, Full text), and "ARTICLE ATTRIBUTE". The main results list includes:

- 1 **Digital Technologies for Restorative Dentistry.**
Watanabe H, Fellows C, An H.
Dent Clin North Am. 2022 Oct;66(4):567-590. doi: 10.1016/j.cden.2022.05.006. Epub 2022 Sep 11. PMID: 36216447 Review.
Although the accuracy of direct digitization of oral structure has been improved, indirect digitization is still required in specific situations such as full-arch scanning. ...Computer-aided manufacturing can be offered in several formats such as chairside, laborato ...
- 2 **Comparative analysis of trueness between conventional and digital impression in dental-supported fixed dental prosthesis with vertical preparation.**
García-Gil I, Pérez de la Calle C, López-Suárez C, Pontevedra P, Suárez MJ.
J Clin Exp Dent. 2020 Sep 1;12(9):e896-e901. doi: 10.4317/jced.56967. eCollection 2020 Sep. PMID: 32994882 Free PMC article.
All digital impression were obtained through three different scans: temporary restoration in the

Anexo 4. Resultados de la búsqueda en la base de datos de PubMed aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Marginal Adaptation AND Zirconio AND Digital Techniques.

PubMed®

Dental Marginal Adaptation AND Zirconia AND Digital Techniques

Advanced Create alert Create RSS User Guide

Save Email Send to Sort by: Best match Display options

MY NCBI FILTERS 59 results Page 1 of 1

RESULTS BY YEAR

Filters applied: in the last 5 years. Clear all

Marginal adaptation of zirconia complete-coverage fixed dental restorations made from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis.

1
Cite Tabesh M, Nejatidanesh F, Savabi G, Davoudi A, Savabi O, Mirmohammadi H.
Share J Prosthet Dent. 2021 Apr;125(4):603-610. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.035. Epub 2020 Apr 10. PMID: 32284188 Review.
STATEMENT OF PROBLEM: Intraoral scanners have been increasingly used in recent years. However, the accuracy of digital scans as it affects marginal adaptation is unclear. PURPOSE: The purpose of this systematic review and meta-analysis was to compare the m ...

Effect of digital scans on marginal and internal discrepancies of zirconia crowns.

2
Cite Kim SS, Jeong JH, Lee JI, Cho HW.
Share J Prosthet Dent. 2020 Oct;124(4):461-467. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.09.027. Epub 2019 Dec 13. PMID: 31839327

TEXT AVAILABILITY

Abstract

Free full text

Full text

ARTICLE ATTRIBUTE

Associated data

Anexo 5. Resultados de la búsqueda en la base de datos de PubMed aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Materials AND Zirconio AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CAM

PubMed®

Dental Materials AND Zirconia AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CA

Advanced Create alert Create RSS User Guide

Save Email Send to Sort by: Best match Display options

MY NCBI FILTERS 317 results Page 1 of 4

RESULTS BY YEAR

Filters applied: in the last 5 years. Clear all

CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth.

1
Cite Spitznagel FA, Boldt J, Gierthmuehlen PC.
Share J Dent Res. 2018 Sep;97(10):1082-1091. doi: 10.1177/0022034518779759. Epub 2018 Jun 15. PMID: 29906206 Review.
Advances in computer-aided design (CAD) / computer-aided manufacturing (CAM) technologies and their ease of application enabled the development of novel treatment concepts for modern prosthodontics. ...Recently introduced polymer-i ...

Digital Technologies for Restorative Dentistry.

2
Cite Watanabe H, Fellows C, An H.
Share Dent Clin North Am. 2022 Oct;66(4):567-590. doi: 10.1016/j.cden.2022.05.006. Epub 2022 Sep 11. PMID: 36216447 Review.
Computer-aided manufacturing can be offered in several formats such as chairside, laboratory, or centralized fabrications. ...Limited evidence is available in applying CAD/CAM technologies in implant restorations. However, it is used to fabricate custo ...

TEXT AVAILABILITY

Abstract

Free full text

Full text

ARTICLE ATTRIBUTE

Associated data

Anexo 6. Resultados de la búsqueda en la base de datos de SCOPUS aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Búsqueda Dental Restoration, Permanent AND Zirconio AND Digital Imaging.

Find articles with these terms

Dental Restoration, Permanent AND Zirconia AND Digital Imaging

Advanced search

125 results

Download selected articles Export

sorted by relevance | date

Refine by:

Years

- 2023 (22)
- 2022 (30)
- 2021 (22)
- 2020 (24)
- 2019 (27)
- 2018 (9)
- 2017 (18)
- 2016 (19)
- 2015 (23)
- 2014 (11)
- 2013 (11)
- 2012 (9)
- 2011 (9)
- 2010 (5)
- 2009 (5)
- 2008 (2)

Review article

1 [Marginal adaptation of zirconia complete-coverage fixed dental restorations made from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis](#)

The Journal of Prosthetic Dentistry, 10 April 2020
Mahtab Tabesh, Farahnaz Nejatidaneh, ... Hesam Mirmohammadi
Abstract Export

Research article

2 Lithium disilicate and zirconia reinforced lithium silicate glass-ceramics for CAD/CAM dental restorations: biocompatibility, mechanical and microstructural properties after crystallization

Journal of Dentistry, 2 February 2022
Luan Mavriqi, Francesco Valente, ... Tonino Traini
Abstract Export

Review article Open access

3 Recent progress in additive manufacturing of ceramic dental restorations

Journal of Materials Research and Technology, Available online 3 August 2023
Gaoqi Wang, Shouren Wang, ... Wei Shen

FEEDBACK

Anexo 7. Resultados de la búsqueda en la base de datos de SCOPUS aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Prosthesis AND Zirconio AND Intraoral Scanning System.

Find articles with these terms

Dental Prosthesis AND Zirconia AND Intraoral Scanning System

Advanced search

207 results

Download selected articles Export

sorted by relevance | date

Refine by:

Years

- 2023 (47)
- 2022 (60)
- 2021 (32)
- 2020 (33)
- 2019 (35)
- 2018 (27)
- 2017 (31)
- 2016 (23)
- 2015 (29)
- 2014 (22)
- 2013 (14)
- 2012 (5)
- 2011 (9)
- 2010 (3)

Research article Open access

1 Performance of high-translucent zirconia CAD/CAM fixed dental prostheses using a digital workflow: A clinical study up to 6 years

Journal of Dental Sciences, 13 August 2022
Mustafa Baris Guncu, Guliz Aktas, ... Joanna Nicolette Gavras
View PDF Abstract Export

Research article

2 Intraoral low-temperature degradation of monolithic zirconia dental prostheses: Results of a prospective clinical study with ex vivo monitoring

Dental Materials, 13 April 2021
V. Koenig, S. Bekaert, ... A. Mainjot
Abstract Export

Short communication

3 Reverse scan technique: A verification method for the implant position in intraoral scans

The Journal of Prosthetic Dentistry, Available online 22 July 2023
Pavel Hyspler, Jakub Strnad, ... Tatjana Dostalova

Anexo 8. Resultados de la búsqueda en la base de datos de SCOPUS aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Impression Technique AND Zirconio AND Digital Dentistry.

Find articles with these terms

Dental Impression Technique AND Zirconia AND Digital Dentistry

Advanced search

365 results

Download selected articles Export

sorted by relevance | date

Refine by:

Years

- 2023 (76)
- 2022 (106)
- 2021 (53)
- 2020 (61)
- 2019 (69)
- 2018 (62)
- 2017 (44)
- 2016 (48)
- 2015 (61)
- 2014 (44)
- 2013 (19)
- 2012 (28)
- 2011 (17)
- 2010 (16)
- 2009 (11)
- 2008 (2)

Research article Open access

1 Performance of high-translucent zirconia CAD/CAM fixed dental prostheses using a digital workflow: A clinical study up to 6 years

Journal of Dental Sciences, 13 August 2022

Mustafa Baris Guncu, Guliz Aktas, ... Joanna Nicolette Gavras

View PDF Abstract Export

Research article Open access

2 Comparison of marginal and internal fit of 5-unit zirconia fixed dental prostheses fabricated with CAD/CAM technology using direct and indirect digital scans

Journal of Dental Sciences, 30 July 2021

Irem Gokce Uluc, Mustafa Baris Guncu, ... Ihsen Turkylilmaz

View PDF Abstract Export

Review article

3 Marginal adaptation of zirconia complete-coverage fixed dental restorations made from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis

The Journal of Prosthetic Dentistry, 10 April 2020

Anexo 9. Resultados de la búsqueda en la base de datos de SCOPUS aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Marginal Adaptation AND Zirconio AND Digital Techniques.

Find articles with these terms

Dental Marginal Adaptation AND Zirconia AND Digital Techniques

Advanced search

189 results

Download selected articles Export

sorted by relevance | date

Refine by:

Years

- 2023 (36)
- 2022 (47)
- 2021 (36)
- 2020 (30)
- 2019 (40)
- 2018 (33)
- 2017 (22)
- 2016 (22)
- 2015 (24)
- 2014 (18)
- 2013 (16)
- 2012 (11)
- 2011 (8)
- 2010 (8)
- 2009 (11)
- 2008 (2)

Research article

1 Digital evaluation of the effect of nanosilica-lithium spray coating on the internal and marginal fit of high translucent zirconia crowns

Journal of Dentistry, 29 March 2023

Shanshan Liang, Fusong Yuan, ... Yuchun Sun

Abstract Export

Research article

2 Dimensional accuracy and clinical adaptation of monolithic zirconia crowns fabricated with the nanoparticle jetting technique

The Journal of Prosthetic Dentistry, Available online 20 May 2023

Jizhe Lyu, Xu Yang, ... Xiaoqiang Liu

Abstract Export

Review article

3 Marginal adaptation of zirconia complete-coverage fixed dental restorations made from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis

The Journal of Prosthetic Dentistry, 10 April 2020

Mahtab Tabesh, Farahnaz Nejatidaneh, ... Hesam Mirmohammadi

FEEDBACK

Anexo 10. Resultados de la búsqueda en la base de datos de SCOPUS aplicados todos los criterios de inclusión con los terminos Mesh: Dental Materials AND Zirconio AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CAM.

Find articles with these terms

Dental Materials AND Zirconia AND Dental Prosthesis Design AND CAD-CA 

 Advanced search

400 results

Download selected articles  Export sorted by *relevance* | [date](#)

Refine by:

Years

- 2023 (74)
- 2022 (105)
- 2021 (74)
- 2020 (72)
- 2019 (75)
- 2018 (63)
- 2017 (75)
- 2016 (55)
- 2015 (70)
- 2014 (50)
- 2013 (27)
- 2012 (24)
- 2011 (11)
- 2010 (7)
- 2009 (9)
- 2008 (15)

Research article  Open access

1 Performance of high-translucent zirconia CAD/CAM fixed dental prostheses using a digital workflow: A clinical study up to 6 years

Journal of **Dental** Sciences, 13 August 2022

Mustafa Baris Guncu, Guliz Aktas, ... Joanna Nicolette Gavras

 View PDF [Abstract](#)  Export 

Research article  Open access

2 Improving retention of dental veneers fabricated from an experimental enamel-based biopolymer compared with CAD/CAM hybrid materials

Heliyon, 12 May 2023

Morakot Piemjai, Chakriya Dongpinprai

 View PDF [Abstract](#)  Export 

Research article  Open access

3 Comparison of marginal and internal fit of 5-unit zirconia fixed dental prostheses fabricated with CAD/CAM technology using direct and indirect digital scans

Journal of **Dental** Sciences, 30 July 2021

Irem Gokce Uluç, Mustafa Baris Guncu, ... Ilser Turkyilmaz

 View PDF [Abstract](#)  Export 

[FEEDBACK](#) 

Year	Author(s)	Title	Journal
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

Year	Author(s)	Title	Journal
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025