



**Universidad
Europea** VALENCIA

Grado en ODONTOLOGÍA

Trabajo Fin de Grado

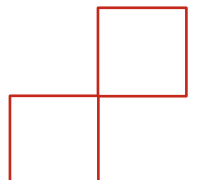
Curso 2024-25

**ESCANEADO INTRAORAL VERSUS
IMPRESIONES CONVENCIONALES EN
PACIENTES TOTAL Y PARCIALMENTE
DESDENTADOS PARA LA CONFECCIÓN DE
PRÓTESIS REMOVIBLES. REVISIÓN
SISTEMÁTICA**

Presentado por: Mohamed Dalghous

Tutor: Luisa Maria Fernandez Bravo

Campus de Valencia
Paseo de la Alameda, 7
46010 Valencia
universidadeuropea.com



AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer especialmente a mi tutora, la profesora Dra. Luisa María Fernández Bravo. Es en gran parte gracias a ella que quiero dedicarme a la prótesis. No sé cómo explicar toda la admiración que le tengo en tan pocas líneas. Luisa me ha transmitido su pasión por esta especialidad. Me siento muy afortunado de haber contado con ella como tutora de mi TFG. Le agradezco de todo corazón todas las horas que me ha dedicado de su tiempo libre y todos los valiosos consejos que me ha dado a lo largo de la elaboración de este trabajo. Luisa seguirá siendo un verdadero modelo en mi vida futura y espero sinceramente que mantengamos una relación cercana. Me siento verdaderamente honrado de que haya considerado que mi trabajo merece ser presentado en un congreso en Alicante.

Agradezco también a la profesora María Fernanda Garzón Fariños por haberme apoyado durante todo el año y por haber respondido siempre a todas mis dudas con gran amabilidad.

A mis padres y a mis hermanos Hassan, Hussein y Ali, las personas más importantes de mi vida, a quienes debo todo. Con su amor y apoyo diario me han dado la fuerza necesaria no sólo para avanzar en mi formación profesional, sino también para afrontar los retos del día a día.

A la profesora Dra. Susana Muwaquet Rodríguez, gracias por haber sido como una madre para mí en Valencia. Desde que llegué como un joven de 18 años sin saber nada, me has acompañado, guiado y apoyado con un cariño y generosidad inmensos. Siempre te estaré agradecido por tu ayuda constante y por hacerme sentir en casa, incluso lejos de ella.

A mis abuelos, espero poder hacerlos sentir siempre orgullosos, porque sé que nunca dejan de rezar por mí.

A todos ellos, muchas gracias.

INDICE

LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	1
1. RESUMEN.....	3
2. ABSTRACT.....	5
3. PALABRAS CLAVES	7
4. INTRODUCCIÓN	9
4.1 Generalidades.....	9
4.2 Antecedentes y estado actual del tema.....	9
4.3 Evolución histórica de las técnicas de impresión dental.....	10
4.4 Definición y relevancia de las impresiones dentales.....	11
4.5 Materiales y técnicas de impresiones convencionales	11
4.6 Factores que influyen en las impresiones convencionales.....	13
4.7 Impresiones digitales y su impacto	13
4.8 Tipos de escáneres intraorales	14
4.9 Factores que afectan la precisión de los escáneres intraorales.....	14
4.10 Escaneado intraoral en pacientes total y parcialmente desdentados	15
4.11 Comparación entre técnicas de impresión.....	15
4.12 Retos y oportunidades de la digitalización en odontología.....	17
4.13 Comparación entre el Escaneo Intraoral y las Técnicas de Impresión Convencionales.....	18
5. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS	21
5.1. Justificación	21
5.2 Justificación relacionada con ODS.....	22
5.3 Hipótesis.....	23
6. OBJETIVOS.....	25
7. MATERIAL Y MÉTODO.....	27
8. RESULTADOS.....	37
9. DISCUSIÓN.....	49
10. CONCLUSIONES.....	59
11. BIBLIOGRAFÍA.....	62
12. ANEXOS.....	68

LISTADO DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

ADA: Asociación Dental Americana (American Dental Association)

CAD/CAM: Diseño Asistido por Computadora / Manufactura Asistida por Computadora (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing)

CI: Captura Convencional de Impresiones

COI: Captura Óptica Intraoral

COIM: Captura Óptica Intraoral de Mucosa

EVA: Escala Visual Análoga

IOS: Escáner Intraoral (Intraoral Scanner)

MeSH: Encabezamientos de Temas Médicos (Medical Subject Headings)

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

PICO: Población, Intervención, Comparación, Resultados (Population, Intervention, Comparison, Outcomes)

PRISMA: Elementos de Informe Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)

WOS: Web of Science

1. RESUMEN

Introducción: La digitalización en odontología ha optimizado la precisión y eficiencia de los tratamientos, con los escáneres intraorales (IOS) como alternativa rápida y menos invasiva a las impresiones convencionales. Aunque los IOS mejoran la personalización y reducen errores, su eficacia en casos complejos sigue en debate. Factores como la estabilidad de los tejidos y la experiencia del operador influyen en su precisión. Si bien las impresiones convencionales aún son útiles en ciertos casos, comparar ambas técnicas es esencial para desarrollar protocolos clínicos basados en evidencia y mejorar los resultados protésicos.

Material y método: Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, Scopus y Web Of Science sobre impresiones convencionales y digitales en pacientes parcialmente o completamente desdentados para la confección de prótesis removibles hasta enero de 2025.

Resultados: Los estudios incluidos mostraron que las impresiones digitales ofrecen una precisión similar a las convencionales en la confección de prótesis removibles. Se observó una mejora en la comodidad del paciente y una reducción del tiempo clínico con el uso de IOS. También se destacó una mayor eficiencia en la visualización y corrección inmediata del modelo digital. En pacientes totalmente desdentados, se identificaron pequeñas limitaciones en la captura de tejidos blandos periféricos mediante escaneo digital. Sin embargo, la satisfacción con las prótesis fue comparable en ambos métodos.

Conclusión: El escaneado intraoral es una alternativa válida a las impresiones convencionales, especialmente en casos parciales, al ofrecer eficiencia y comodidad sin comprometer la calidad protésica. Aunque en pacientes totalmente edéntulos persisten ciertas limitaciones técnicas, los IOS demuestran ser herramientas prometedoras que optimizan el flujo clínico.

2. ABSTRACT

Introduction: Digitalization in dentistry has optimized the precision and efficiency of treatments, with intraoral scanners (IOS) as a fast and less invasive alternative to conventional impressions. Although IOS improves customization and reduces errors, their effectiveness in complex cases remains under debate. Factors such as tissue stability and operator experience influence their accuracy. While conventional impressions are still useful in certain cases, comparing both techniques is essential to developing evidence-based clinical protocols and improving prosthetic outcomes.

Materials and Methods: An electronic search was conducted in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases on conventional and digital impressions in partially or completely edentulous patients for the fabrication of removable prostheses until January 2025.

Results: The included studies showed that digital impressions offer accuracy comparable to conventional techniques in the fabrication of removable prostheses. Improved patient comfort and reduced clinical time were observed with IOS use. Additionally, digital scanning enabled more efficient real-time visualization and corrections. In fully edentulous patients, minor limitations in capturing peripheral soft tissue were noted. However, prosthesis satisfaction remained comparable between both techniques.

Conclusion: Intraoral scanning is a reliable alternative to conventional impressions, particularly in partially edentulous cases, enhancing clinical efficiency without sacrificing prosthetic quality. While conventional methods remain useful for certain complete cases, IOS technology continues to evolve as a valuable clinical tool.

3. PALABRAS CLAVES

- I. Intraoral scanner
- II. Digital impressions
- III. Conventional impressions
- IV. Analog impressions
- V. Edentulous patients
- VI. Partially edentulous
- VII. Tooth loss
- VIII. Removable prosthesis
- IX. Removable partial denture
- X. Removable complete denture
- XI. Accuracy
- XII. Prosthesis fit
- XIII. Clinical outcomes
- XIV. Patient satisfaction

4. INTRODUCCIÓN

4.1 Generalidades

El desarrollo y la incorporación de tecnologías digitales han transformado profundamente la práctica odontológica, optimizando la precisión, eficiencia y comodidad en una amplia gama de procedimientos clínicos. Una de las innovaciones más relevantes en este ámbito es la digitalización de las impresiones dentales mediante escáneres intraorales (IOS), que han emergido como una alternativa eficaz y menos invasiva a las impresiones convencionales. Estas herramientas han permitido un avance significativo en los flujos de trabajo digitales, haciendo que los tratamientos sean más predecibles y personalizados. Sin embargo, a pesar de sus beneficios, aún persiste un debate significativo sobre la eficacia relativa de estas dos técnicas, especialmente en casos complejos como los pacientes total y parcialmente desdentados para la confección de prótesis removibles (1-5).

4.2 Antecedentes y estado actual del tema

La introducción de los escáneres intraorales y tecnologías digitales en odontología ha revolucionado la práctica clínica en las últimas décadas. Desde la primera implementación del sistema CAD/CAM en la década de los 80, estas herramientas han evolucionado considerablemente. Actualmente, se han consolidado como elementos esenciales en tratamientos restauradores y protésicos, permitiendo una integración eficiente de los flujos de trabajo digitales. Sin embargo, persisten áreas de investigación activa, como el desempeño de los IOS en situaciones clínicas complejas, incluyendo pacientes edéntulos y la captura de tejidos blandos. Este contexto subraya la importancia de continuar evaluando y comparando las técnicas digitales con las convencionales para maximizar los beneficios clínicos y tecnológicos (6, 7).

4.3 Evolución histórica de las técnicas de impresión dental

La evolución histórica de las técnicas de impresión dental ha pasado por varias etapas clave:

En la década de 1970, François Duret desarrolló el primer sistema CAD/CAM, introduciendo el uso de tecnología computacional en odontología. Esto permitió el diseño y fabricación digital de restauraciones dentales.

Durante los años 1980, se introdujeron los primeros escáneres intraorales (IOS), lo que permitió la captura de impresiones digitales directas. Esto mejoró la comodidad del paciente y la precisión en las restauraciones.

En la década de 1990, hubo avances en los sistemas de impresión digital y una adopción limitada del CAD/CAM. Estos avances aumentaron la precisión y eficiencia en la captura de impresiones dentales, sentando las bases para flujos de trabajo digitales en la odontología.

Para los años 2000, la tecnología CAD/CAM se adoptó de manera generalizada en la práctica clínica. Esto facilitó la producción de prótesis dentales de forma más rápida, reduciendo los tiempos de espera y mejorando la personalización de los tratamientos.

En la década de 2010, la integración de la impresión 3D con las impresiones digitales permitió la creación rápida de prototipos y modelos dentales. Esto mejoró significativamente la eficiencia de los tratamientos y amplió las posibilidades de personalización.

En la actualidad, los avances continúan en la tecnología de escaneo intraoral y los flujos digitales. Se han logrado mejoras en precisión, rapidez y comodidad del paciente, consolidando las impresiones digitales como un estándar en la odontología moderna (6-7).

4.4 Definición y relevancia de las impresiones dentales

Las impresiones dentales son un elemento esencial en odontología restauradora, ya que permiten transferir las características anatómicas intraorales a modelos físicos o digitales. Estos modelos son fundamentales para diseñar y fabricar prótesis dentales, dispositivos ortodónticos y restauraciones. El éxito de estos tratamientos depende directamente de la exactitud y precisión de las impresiones, ya que cualquier error en esta etapa inicial puede comprometer la funcionalidad y la estética de las restauraciones finales. Además, las impresiones dentales permiten al odontólogo planificar tratamientos complejos, incluyendo la colocación de implantes, ortodoncia y prótesis.

El rol de las impresiones en odontología se extiende más allá del diseño de restauraciones. También son fundamentales en la comunicación entre el odontólogo y los laboratorios dentales, ya que sirven como base para la planificación y la ejecución de tratamientos personalizados. En este sentido, cualquier avance que mejore la calidad y eficiencia de las impresiones tiene un impacto directo en la calidad de los cuidados dentales (8, 9).

4.5 Materiales y técnicas de impresiones convencionales

Las impresiones convencionales son técnicas tradicionales que utilizan materiales como siliconas de adición, alginatos y poliéteres para capturar la geometría de los tejidos dentales y gingivales. Estos materiales se colocan en la cavidad oral mediante cubetas personalizadas o estándar y, tras su fraguado, se obtienen moldes que se vacían con yeso para crear modelos físicos. Aunque estas técnicas son consideradas el estándar de referencia debido a su capacidad para capturar detalles anatómicos complejos, presentan limitaciones inherentes que pueden afectar la precisión y la eficiencia del tratamiento.

Los materiales de impresión más comunes incluyen:

- **Siliconas de adición:** Son ampliamente utilizadas debido a su estabilidad dimensional y capacidad para capturar detalles finos. Sin embargo, requieren un manejo cuidadoso y condiciones específicas para evitar errores.
- **Alginatos:** Aunque son económicos y fáciles de usar, tienen una estabilidad dimensional limitada, lo que puede llevar a distorsiones si no se procesan inmediatamente.
- **Poliéteres:** Ofrecen una gran precisión en detalles y son ideales para capturar tejidos blandos. No obstante, su costo elevado y su manipulación más compleja los limitan a ciertos casos.

Los pasos para tomar una impresión convencional incluyen:

1. Selección de la cubeta adecuada, que debe ajustarse correctamente al arco dental del paciente.
2. Mezcla del material de impresión según las proporciones recomendadas para garantizar una consistencia óptima.
3. Aplicación del material en la cubeta y colocación en la boca del paciente, asegurando una cobertura completa de las estructuras intraorales.
4. Tiempo de fraguado, que varía según el material utilizado y debe respetarse estrictamente para evitar deformaciones.
5. Retiro cuidadoso de la impresión, evaluando visualmente para detectar posibles defectos o burbujas.
6. Vaciado inmediato o almacenamiento adecuado de la impresión para evitar contracción del material.

La American Dental Association (ADA) ha establecido parámetros estrictos para evaluar la precisión de las impresiones dentales, incluyendo tolerancias mínimas de distorsión y requisitos de estabilidad dimensional. Estas normas sirven como guía para garantizar resultados consistentes y de alta calidad (10).

4.6 Factores que influyen en las impresiones convencionales

El éxito de las impresiones dentales está influido por diversos factores que afectan tanto la técnica como los resultados finales. Estos factores pueden clasificarse en cuatro categorías principales:

- **Operador:** La experiencia del clínico es crucial para evitar errores técnicos, como la selección inadecuada de la cubeta o la mezcla incorrecta del material. La falta de formación puede conducir a impresiones defectuosas, que a su vez afectan el resultado clínico.
- **Material:** Las propiedades del material, como su viscosidad, tiempo de fraguado y estabilidad dimensional, juegan un papel fundamental en la calidad de la impresión. Por ejemplo, un material con alta fluidez puede capturar detalles finos pero es más susceptible a deformaciones.
- **Entorno:** Factores como temperatura, humedad y contaminación ambiental pueden influir en las propiedades del material de impresión, afectando su rendimiento.
- **Paciente:** Condiciones individuales, como el reflejo faríngeo, la movilidad reducida o la ansiedad, pueden dificultar el proceso de toma de impresiones y comprometer la calidad del molde obtenido (9, 11, 12).

4.7 Impresiones digitales y su impacto

Por otro lado, las impresiones digitales emplean tecnología avanzada para capturar imágenes tridimensionales de la cavidad oral mediante IOS. Estos dispositivos utilizan luz estructurada, láser o técnicas híbridas para registrar la geometría intraoral, eliminando la necesidad de materiales de impresión tradicionales. Los datos generados se procesan en tiempo real y se convierten en modelos digitales que pueden enviarse directamente a laboratorios dentales o impresoras 3D. Esta técnica destaca por su rapidez, menor margen de error y mayor comodidad para el paciente (7, 13, 14).

4.8 Tipos de escáneres intraorales

Los escáneres intraorales se clasifican según la tecnología utilizada para capturar imágenes. Los principales tipos incluyen:

- **Basados en fotografías:** Capturan imágenes individuales y las fusionan mediante software para formar un modelo tridimensional. Son menos costosos pero requieren más tiempo.
- **Basados en video:** Graban imágenes de forma continua, ofreciendo un flujo de trabajo más rápido y menos propenso a errores de alineación. Son ideales para casos complejos.
- **Con luz estructurada:** Utilizan patrones de luz proyectados para capturar detalles con alta precisión. Son sensibles a la humedad y requieren un entorno controlado.
- **Con láser:** Escanean superficies dentales con un haz láser, conocidos por su precisión en condiciones adversas como la presencia de saliva o sangre.
- **Híbridos:** Combinan varias técnicas, como el láser y la luz estructurada, para optimizar la captura de imágenes y mejorar la precisión global del escaneo.

Algunos ejemplos populares de IOS incluyen Trios (3Shape), iTero (Align Technology), Primescan (Dentsply Sirona) y Medit i500. Cada uno de estos dispositivos ofrece ventajas específicas que los hacen adecuados para diferentes necesidades clínicas, desde restauraciones simples hasta procedimientos complejos de implantología (6, 7).

4.9 Factores que afectan la precisión de los escáneres intraorales

A pesar de sus ventajas, los IOS también están influenciados por diversos factores que pueden afectar la calidad de la captura:

- **Condiciones intraorales:** La humedad y saliva interfieren con la captura de imágenes, particularmente en dispositivos de luz estructurada.

- **Movilidad de tejidos blandos:** En áreas edéntulas, la estabilidad del escaneo puede ser más difícil de mantener debido a la falta de referencias anatómicas sólidas.
- **Materiales reflectantes:** Superficies como zirconio o cerámicas translúcidas dificultan la captura precisa, lo que puede requerir recubrimientos específicos.
- **Diseño del escáner:** Tecnologías avanzadas como Primescan integran algoritmos para reducir errores en condiciones adversas.
- **Experiencia del operador:** La habilidad del operador para mantener una trayectoria constante y evitar movimientos erráticos es crucial para obtener resultados precisos.
- **Entorno clínico:** Iluminación excesiva, vibraciones externas o distracciones en el consultorio pueden comprometer la calidad del modelo digital (11, 15-17).

4.10 Escaneado intraoral en pacientes total y parcialmente desdentados

En pacientes total y parcialmente desdentados, los IOS enfrentan desafíos únicos debido a la distorsión de las superficies blandas y la presencia de humedad. Aunque los avances tecnológicos han mejorado su capacidad para capturar detalles anatómicos en estas áreas, las impresiones convencionales siguen siendo una opción confiable en casos donde la estabilidad de la impresión es crucial. Sin embargo, dispositivos modernos están cerrando esta brecha al introducir algoritmos específicos para mejorar la captura en tejidos blandos y estructuras anatómicas limitadas. La capacidad de realizar mediciones precisas en estas condiciones está transformando la forma en que se abordan los tratamientos en pacientes edéntulos (18-21).

4.11 Comparación entre técnicas de impresión

Precisión y veracidad

La precisión mide la consistencia en mediciones repetidas, mientras que la veracidad refleja cuán cerca está el modelo de las dimensiones reales. Estudios

recientes han demostrado que los IOS logran niveles de precisión comparables a las impresiones convencionales, especialmente en arcos dentales completos (2, 7, 22, 23).

Tiempo y eficiencia

Las impresiones digitales generan modelos instantáneos que pueden revisarse en tiempo real, reduciendo significativamente el tiempo necesario en comparación con las impresiones convencionales, que requieren varios pasos adicionales (2, 7, 24).

Experiencia del paciente

Mientras que las impresiones convencionales pueden resultar incómodas debido al uso de materiales viscosos, los IOS eliminan esta incomodidad, ofreciendo una alternativa más tolerable, especialmente para pacientes con reflejo nauseoso o limitaciones físicas (14, 25-27).

Satisfacción de los usuarios

La satisfacción de los usuarios, tanto pacientes como profesionales, varía significativamente entre las impresiones digitales y las convencionales. Desde la perspectiva del paciente, las impresiones digitales eliminan muchas de las incomodidades asociadas con las técnicas convencionales, como el reflejo faríngeo, la sensación de náusea y el tiempo prolongado que implica mantener la boca abierta durante el procedimiento. Sin embargo, algunas personas pueden percibir como menos confiables los procedimientos digitales debido a su dependencia de la tecnología y la necesidad de equipos especializados.

Por otro lado, las impresiones convencionales, aunque más incómodas para los pacientes, siguen siendo valoradas por muchos clínicos debido a su historial comprobado de eficacia y precisión. Los profesionales experimentados suelen preferir estas técnicas en casos complejos donde se requiere un control más directo de los materiales y procesos. No obstante, estas técnicas pueden ser vistas como anticuadas y menos eficientes en términos de tiempo y recursos.

Desde el punto de vista del profesional, los IOS permiten visualizar estructuras tridimensionales en tiempo real, realizar ajustes inmediatos y almacenar la información de manera indefinida, simplificando los protocolos y aumentando la eficiencia del flujo de trabajo. En contraste, las impresiones convencionales implican una mayor manipulación y transporte de materiales, lo que incrementa el riesgo de errores y distorsiones.

Estudios recientes muestran que los pacientes valoran altamente la comodidad y rapidez de las impresiones digitales, especialmente en procedimientos largos o complejos. Sin embargo, en ciertos casos, como en pacientes con movilidad limitada o donde la captura de tejidos blandos es crucial, las impresiones convencionales aún tienen un rol importante que desempeñar. Por lo tanto, la satisfacción de los usuarios depende en gran medida de las necesidades específicas del caso clínico y las expectativas individuales (14, 25, 27, 28).

4.12 Retos y oportunidades de la digitalización en odontología

Mejoras potenciales con los escáneres intraorales

Los escáneres intraorales no solo ofrecen comodidad al paciente, sino que también permiten:

- Minimizar errores humanos en la manipulación de materiales.
- Capturar detalles complejos en tiempo real.
- Facilitar la comunicación con laboratorios mediante transferencias digitales.
- Reducir la necesidad de repetir impresiones debido a fallas técnicas (7).

Impacto clínico y futuro de las impresiones digitales

La integración de los IOS en la odontología ha transformado los tratamientos protésicos, mejorando la experiencia del paciente y optimizando los resultados clínicos. Aunque los dispositivos digitales ofrecen ventajas significativas, sigue siendo necesario evaluar su desempeño en escenarios complejos, como los pacientes total y parcialmente desdentados. Este análisis es esencial para

establecer guías clínicas basadas en evidencia que promuevan el uso eficiente de estas tecnologías (18, 19).

4.13 Comparación entre el Escaneo Intraoral y las Técnicas de Impresión Convencionales

La comparación entre el escaneo intraoral y las técnicas de impresión convencionales en pacientes edéntulos o parcialmente edéntulos se describe a continuación:

Precisión/Exactitud:

Los escáneres intraorales ofrecen una alta precisión para capturar estructuras anatómicas complejas, incluyendo superficies blandas como las encías edéntulas. Los estudios han demostrado discrepancias mínimas en los modelos generados. Por otro lado, las impresiones convencionales, aunque son consideradas el estándar de referencia, pueden ser susceptibles a errores derivados de la distorsión del material, el manejo o las condiciones intraorales, como la presencia de saliva o la movilidad de los tejidos.

Comodidad del paciente :

El escaneo intraoral proporciona mayor comodidad, eliminando la necesidad de cubetas y materiales voluminosos. Esto reduce significativamente el reflejo nauseoso y la ansiedad durante el procedimiento. En contraste, las técnicas tradicionales suelen causar incomodidad debido al uso de cubetas y materiales que generan náuseas, sensación de asfixia y mal sabor, especialmente en pacientes con arcadas completas edéntulas.

Eficiencia (Tiempo):

El escaneo intraoral es más eficiente, reduciendo el tiempo de trabajo clínico. Los modelos digitales generados están listos rápidamente para impresión o diseño asistido por computadora (CAD/CAM). Por su parte, las impresiones convencionales requieren más pasos, como la mezcla del material, el tiempo de fraguado y, en ocasiones, repeticiones en caso de errores, lo que prolonga la duración del procedimiento.

Resultados Clínicos:

Las prótesis fabricadas mediante escaneos digitales suelen tener un mejor ajuste y funcionalidad. Además, el flujo digital facilita correcciones rápidas y una fabricación más precisa, reduciendo la necesidad de ajustes posteriores a la instalación. Las impresiones convencionales, aunque efectivas, son más propensas a errores, lo que puede resultar en prótesis con ajustes menos óptimos y mayor tiempo para las correcciones finales.

Costo-Efectividad:

Aunque el escaneo intraoral requiere una inversión inicial más alta, es más rentable a largo plazo al minimizar los errores, las repeticiones y el tiempo clínico necesario. En cambio, las técnicas convencionales tienen un menor costo inicial, pero el procedimiento prolongado y las posibles repeticiones o ajustes incrementan los costos totales a lo largo del tratamiento (2, 7, 22, 24).

5. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

5.1. Justificación

El desarrollo de técnicas precisas, eficientes y cómodas para la confección de prótesis removibles es un enfoque crucial en la odontología moderna. A pesar de la adopción generalizada de técnicas de impresión convencional, la aparición de la tecnología de escaneo intraoral ofrece el potencial de revolucionar las prácticas clínicas. Sin embargo, existe una investigación comparativa limitada sobre la efectividad de estos dos enfoques, particularmente en pacientes parcial o completamente desdentados que requieren prótesis removibles.

Los estudios existentes a menudo se centran en prótesis fijas o en aspectos específicos, como los flujos de trabajo digitales en implantes (7, 18). Esta falta de enfoque en las prótesis removibles deja una brecha significativa en la investigación que es esencial abordar. Estudios previos han demostrado que los escáneres intraorales pueden igualar la precisión de las técnicas convencionales en ciertos contextos (14, 19); sin embargo, su aplicación específica en pacientes desdentados totales o parciales sigue siendo un área poco explorada.

Además, existe una falta de métodos de evaluación estandarizados para cuantificar la precisión, el ajuste y los resultados informados por los pacientes en prótesis removibles (9, 29). Este vacío metodológico subraya aún más la necesidad de una investigación más rigurosa y específica que evalúe estas variables de manera integral. Este estudio busca abordar estas lagunas comparando los escáneres intraorales y las técnicas de impresión convencionales en términos de precisión, ajuste de las prótesis y satisfacción del paciente. Se espera que los hallazgos proporcionen información valiosa que pueda informar la toma de decisiones clínicas en la odontología protésica (11, 30), mejorar la experiencia del paciente al identificar métodos más cómodos y eficientes en tiempo (8, 31), y contribuir al avance de las tecnologías digitales en las prácticas odontológicas (28, 32).

Al evaluar estas técnicas de manera integral, esta investigación aspira a llenar un vacío crítico en la literatura y proporcionar recomendaciones prácticas para

los profesionales de la odontología. En última instancia, este estudio busca mejorar la calidad de atención para los pacientes parcial o completamente desdentados que requieren prótesis removibles.

5.2 Justificación relacionada con Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Este estudio se vincula con varios ODS, principalmente el ODS 3 (Salud y Bienestar), el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) y el ODS 10 (Reducción de las Desigualdades). Contribuye a mejorar la salud dental mediante la evaluación del escaneo intraoral frente a las impresiones convencionales, optimizando tratamientos más cómodos y efectivos, en línea con la meta 3.8 de garantizar acceso universal a servicios de calidad. Además, impulsa la innovación en odontología al analizar tecnologías digitales en la confección de prótesis removibles, fomentando la precisión y eficiencia en los tratamientos, alineado con la meta 9.5 de fortalecer la investigación e innovación en salud. Por otro lado, evalúa la accesibilidad y costos de estas tecnologías, promoviendo un acceso más equitativo a tratamientos dentales, especialmente para poblaciones vulnerables, ayudando a reducir desigualdades en la atención sanitaria.

5.3 Hipótesis

En pacientes parcial o completamente desdentados que requieren prótesis removibles, el uso de escáneres intraorales resultará en prótesis con menor precisión en comparación con aquellas confeccionadas con técnicas de impresión convencionales.

En pacientes parcial o completamente desdentados que requieren prótesis removibles, el uso de escáneres intraorales resultará en prótesis con menor ajuste en comparación con aquellas confeccionadas con técnicas de impresión convencionales.

En pacientes parcial o completamente desdentados que requieren prótesis removibles, el uso de escáneres intraorales resultará en prótesis con menor comodidad para el paciente en comparación con aquellas confeccionadas con técnicas de impresión convencionales.

6. OBJETIVOS

Objetivo General

Comparar la efectividad de los escáneres intraorales y las técnicas de impresión convencionales en pacientes total y parcialmente desdentados para la confección de prótesis removibles.

Objetivos Específicos

1. Evaluar la precisión de los escáneres intraorales en comparación con las técnicas de impresión convencionales para capturar las estructuras dentales y orales en la confección de prótesis removibles.
2. Analizar el ajuste de las prótesis fabricadas utilizando escaneos intraorales frente a aquellas realizadas con métodos de impresión convencionales.
3. Evaluar la satisfacción y la comodidad del paciente asociadas con el uso de escáneres intraorales en comparación con las técnicas de impresión convencionales, utilizando herramientas de encuestas validadas o escalas de valoración.

7. MATERIAL Y MÉTODO

La presente revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo la declaración de la Guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (33).

7.1 Identificación de la pregunta PICO

Se utilizaron la base de datos Medline-PubMed (United States National Library of Medicine), Web of Science y Scopus para realizar una búsqueda de los artículos indexados sobre pacientes total o parcialmente edéntulos que han tenido impresiones con el método convencional o con un escáner intraoral para la confección de una prótesis removible completa o parcial, publicados hasta diciembre de 2024 para responder a la siguiente pregunta: "En pacientes total o parcialmente desdentados, ¿qué es más efectivo: el escaneado intraoral o las impresiones convencionales, en términos de precisión, exactitud, comodidad del paciente, eficiencia en el tiempo y resultados clínicos?" Esta pregunta de estudio se estableció de acuerdo con la pregunta estructurada PICO. El formato de la pregunta se estableció de la siguiente Manera:

P (Población): Pacientes total o parcialmente desdentados que requieren prótesis removibles.

I (Intervención): Uso de escáneres intraorales o impresiones digitales para la confección de prótesis removibles.

C (Comparación): Técnicas de impresión convencionales para la confección de prótesis removibles.

O (Resultados):

- O1: Precisión de la prótesis.
- O2: Ajuste de la prótesis.

- O3: Satisfacción del paciente

7.2 Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión fueron:

- **Tipo de Paciente:** Pacientes parcial o completamente desdentados que requieran prótesis removibles.
- **Tipo de Intervención:** Estudios que utilicen escáneres intraorales o técnicas de impresión digital para la confección de prótesis removibles.
- **Comparación:** Estudios que comparen escáneres intraorales con técnicas de impresión convencionales, como las realizadas con alginato o silicona.
- **Resultados Evaluados:** Estudios que reporten datos cuantitativos relacionados con la precisión, exactitud o ajuste de las prótesis.
- **Diseño del Estudio:** Ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes, estudios transversales u otros diseños comparativos.
- **Idioma:** Publicaciones disponibles en inglés o español.
- **Fecha de Publicación:** Estudios publicados en los últimos 15 años para garantizar su relevancia con las prácticas y tecnologías actuales.

Los criterios de exclusión fueron:

- **Tipo de Prótesis:** Estudios relacionados con prótesis o restauraciones fijas.
- **Calidad del Estudio:** Estudios de baja calidad, como reportes de casos, artículos de opinión y publicaciones no revisadas por pares.
- **Intervenciones Combinadas:** Estudios que combinen el uso de escáneres intraorales o impresiones digitales con técnicas no relacionadas, como intervenciones quirúrgicas o el uso de biomateriales.

- **Seguimiento:** Estudios con períodos de seguimiento insuficientes (menos de 6 meses).
- **Tipo de Datos:** Estudios centrados exclusivamente en datos in vitro o de laboratorio.
- **Disponibilidad:** Estudios cuyo texto completo no esté disponible tras realizar esfuerzos razonables para obtenerlo.

Cuando fue necesario, se estableció contacto con los autores para aclarar la información que faltaba.

7.3 Fuentes de información y estrategia de la búsqueda de datos.

Se llevó a cabo una búsqueda automatizada en las tres bases de datos anteriormente citadas (PubMed, Scopus y Web of Science) con las siguientes palabras clave: "Escáner intraoral", "Impresiones digitales", "Impresiones convencionales", "Impresiones análogas", "Pacientes edéntulos", "Parcialmente edéntulos", "Pérdida dental", "Prótesis removible", "Prótesis parcial removible", "Prótesis completa removible", "Precisión", "Ajuste de la prótesis", "Resultados clínicos", "Satisfacción del paciente".

Las palabras claves fueron combinadas con los operadores booleanos AND, OR y NOT, así como con los términos controlados ("MeSH" para Pubmed) en un intento de obtener los mejores y más amplios resultados de búsqueda.

La búsqueda en Pubmed fue la siguiente: (("Intraoral Scanners"[Title/Abstract] OR "Digital Impression"[Title/Abstract] OR "Digital Scanning"[Title/Abstract] OR "3D Scanning"[Title/Abstract]) AND ("Tooth Loss"[MeSH Terms] OR "Edentulous Patients"[Title/Abstract] OR "Completely Edentulous"[Title/Abstract] OR "Partially Edentulous"[Title/Abstract] OR "Missing Teeth"[Title/Abstract]) AND ("Removable Dental Prosthesis"[Title/Abstract] OR "Dentures"[Title/Abstract] OR "Removable Partial Denture"[Title/Abstract] OR "Removable Complete Denture"[Title/Abstract]) AND ("Accuracy"[Title/Abstract] OR "Precision"[Title/Abstract] OR "Prosthesis Fit"[Title/Abstract] OR "Model

Fit"[Title/Abstract] OR "Clinical Outcomes"[Title/Abstract] OR "Patient Satisfaction"[Title/Abstract])) NOT ("Fixed Protheses"[Title/Abstract] OR "Fixed Dental Restorations"[Title/Abstract]).

Filters: Humans, English, Spanish.

La búsqueda en SCOPUS fue la siguiente: TITLE-ABS-KEY

(("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning")

AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth")

AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture")

AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction"))

La búsqueda en Web of Science fue la siguiente: ((TS=((("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction")) AND NOT TS=("fixed protheses" OR "fixed dental restorations"))))

Se aplicó restricción en las bases de datos según el año; el periodo cubierto por la presente revisión sistemática fue desde 2010 hasta enero 2025.

En la Tabla 1 incluida en el apartado de Anexos se muestra el resumen de las búsquedas de cada una de las bases de datos consultadas.

Tabla 1: resumen de las búsquedas de cada una de las bases de datos consultadas.

Base de datos	Búsqueda	Número de artículos	Fecha
PubMed	((("Intraoral Scanners"[Title/Abstract] OR "Digital Impression"[Title/Abstract] OR "Digital Scanning"[Title/Abstract] OR "3D Scanning"[Title/Abstract]) AND ("Tooth Loss"[MeSH Terms] OR "Edentulous Patients"[Title/Abstract] OR "Completely Edentulous"[Title/Abstract] OR "Partially Edentulous"[Title/Abstract] OR "Missing Teeth"[Title/Abstract]) AND ("Removable Dental Prosthesis"[Title/Abstract] OR "Dentures"[Title/Abstract] OR "Removable Partial Denture"[Title/Abstract] OR "Removable Complete Denture"[Title/Abstract]) AND ("Accuracy"[Title/Abstract] OR "Precision"[Title/Abstract] OR "Prosthesis Fit"[Title/Abstract] OR "Model Fit"[Title/Abstract] OR "Clinical Outcomes"[Title/Abstract] OR "Patient Satisfaction"[Title/Abstract])) NOT ("Fixed Protheses"[Title/Abstract] OR "Fixed Dental Restorations"[Title/Abstract])). Filters: Humans, English, Spanish.	22	12/12/24
Scopus	TITLE-ABS-KEY (("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture")) AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction")) AND NOT TITLE-ABS-KEY ("fixed protheses" OR "fixed dental restorations")	47	19/12/24

Web of Science	((TS=(("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction")) AND NOT TS=("fixed prostheses" OR "fixed dental restorations"))))	450	29/01/25
----------------	---	-----	----------

7.4 Proceso de selección de los estudios

Se llevó a cabo un proceso de selección en tres etapas. La selección de los estudios fue realizada por un revisor (MD). En la primera etapa, se realizó un filtrado inicial por títulos con el objetivo de descartar publicaciones irrelevantes. En la segunda etapa, se evaluaron los resúmenes, seleccionando los estudios según el tipo de estudio, uso de escáneres intraorales, tipo de intervención (prótesis removibles), número de pacientes y las variables de resultado cuantitativas relacionadas con la precisión, exactitud o ajuste de las prótesis. En la tercera etapa se filtraba según la lectura del texto completo y se procedió a la extracción de los datos usando para ello un formulario de recogida de datos previamente elaborado para confirmar la elegibilidad de los estudios.

7.5 Extracción de datos

La siguiente información fue extraída de los estudios y se dispuso en tablas según el tipo de procedimiento (impresión convencional o digital): autores con el año de publicación, tipo de estudio (randomizado controlado, prospectivo, retrospectivo, serie de casos), número de pacientes, método de impresión, precisión (mm), ajuste de la prótesis, tiempo del procedimiento (min), satisfacción del paciente (escala/%) y resultados clínicos.

Variables principales

- Precisión de la impresión: Se evaluó la precisión de las impresiones obtenidas con escáneres intraorales y técnicas convencionales en la confección de prótesis removibles. La precisión se midió en milímetros (mm) comparando la fidelidad del modelo obtenido con la estructura anatómica real del paciente. La metodología incluyó análisis por superposición de modelos 3D, medición radiográfica y evaluación clínica con calibradores manuales.
- Ajuste de la prótesis: Se evaluó el ajuste de las prótesis obtenidas con escáneres intraorales y técnicas convencionales. Se analizó la estabilidad y retención de la prótesis en la cavidad oral mediante

pruebas clínicas y digitales. La metodología incluyó el uso de técnicas de ajuste oclusal, pruebas de retención y estabilidad funcional, así como el análisis de contacto en modelos tridimensionales.

Variables secundarias

- Satisfacción del paciente: Se registró la percepción del paciente respecto a la comodidad y tolerancia del procedimiento de impresión. Se utilizaron cuestionarios validados y escalas de valoración (VAS o Likert) para medir la experiencia del paciente con cada técnica.
- Eficiencia en el tiempo: Se documentó la duración total del procedimiento de impresión, desde la captura inicial hasta la obtención de un modelo aceptable. El tiempo se midió en minutos (min) para evaluar la rapidez y eficiencia de cada técnica.
- Tasa de ajustes post-colocación: Se registró la frecuencia con la que fue necesario modificar la prótesis después de su instalación debido a errores en la impresión. Se reportó en porcentaje (%) de casos en los que se requirieron correcciones clínicas.

7.6 Valoración de la calidad

La valoración del riesgo de sesgo fue evaluada por un revisor (MD) con el objeto de analizar la calidad metodológica de los artículos incluidos.

Para la evaluación de la calidad de los estudios clínicos controlados aleatorizados se utilizó la guía Cochrane 5.1.0 (<http://handbook.cochrane.org>); las publicaciones fueron consideradas de “bajo riesgo de sesgo” cuando cumplían todos los criterios, “alto riesgo de sesgo” cuando no se cumplía uno o más criterios y por tanto se considera que el estudio presenta un sesgo posible que debilita la fiabilidad de los resultados y “sesgo incierto” (ya fuera por falta de información o incertidumbre sobre el potencial de sesgo).

Para los estudios no aleatorizados con intervención, se aplicó la herramienta ROBINS-I (Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions) (34), diseñada para valorar el riesgo de sesgo en estudios de

intervención sin asignación aleatoria. Esta herramienta analiza siete dominios, desde la selección de participantes hasta la medición y selección de resultados. Cada dominio puede clasificarse como riesgo bajo, riesgo moderado, riesgo serio, riesgo crítico o sin información suficiente. Se consideró bajo riesgo de sesgo cuando todos los dominios presentaban bajo riesgo; riesgo moderado cuando al menos un dominio presentaba riesgo moderado (y ninguno serio o crítico); riesgo serio cuando al menos un dominio tenía riesgo serio (y ninguno crítico); y riesgo crítico cuando algún dominio mostraba riesgo crítico.

7.7 Síntesis de datos

Con el fin de resumir y comparar las variables de resultados entre los estudios incluidos, se agruparon las medias de los valores de la variable principal (precisión de la impresión) según la técnica utilizada (escaneado intraoral vs. impresión convencional).

Dado que las medias de los estudios analizados procedían de muestras con tamaños similares de pacientes parcial o totalmente desdentados, se calculó la media aritmética para cada variable analizada. Para calcular la media aritmética, se sumaron los valores reportados en cada estudio y se dividieron entre el número total de estudios que evaluaron la misma variable.

Este procedimiento se realizó para la variable principal (precisión de la impresión) y para las variables secundarias (satisfacción del paciente, eficiencia en el tiempo y ajustes post-colocación), considerando los dos grupos de técnicas de impresión comparadas.

Los resultados se presentan de manera tabulada en el apartado de Anexos, donde se detallan las diferencias promedio entre ambas técnicas en cada variable analizada.

8. RESULTADOS

8.1. Selección de estudios. Flow chart

Se obtuvieron un total de 519 artículos del proceso de búsqueda inicial:

Medline - PubMed (n=22), SCOPUS (n=47) y la Web of Science (n=450). Además, se obtuvo 2 estudios adicionales a través de la búsqueda manual (lista de referencias y fuentes primarias). De estas publicaciones, 33 se identificaron como artículos potencialmente elegibles mediante el cribado por títulos y resúmenes. Los artículos de texto completo fueron posteriormente obtenidos y evaluados a fondo. Como resultado, 6 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incluidos en la presente revisión sistemática (Fig. 1). La información relacionada con los artículos excluidos (y las razones de su exclusión) se presenta en la Tabla 2.

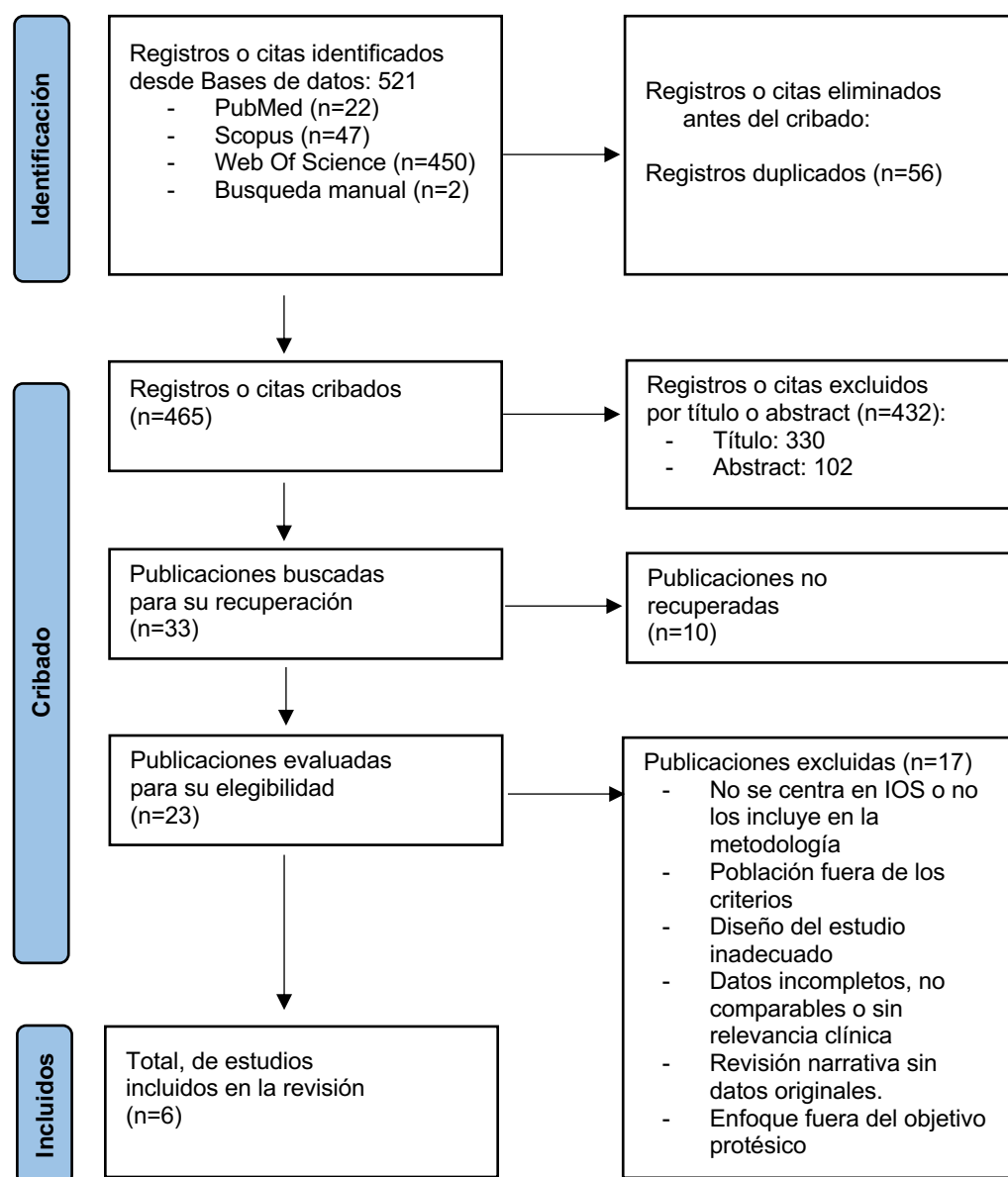


Fig. 1. Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de títulos durante la revisión sistemática.

Tabla 2. Artículos excluidos (y su razón de exclusión) de la presente revisión sistemática.

Autor (año)	Publicación	Motivo de exclusión
Revilla-León y cols. 2022 (41)	J Prosthet Dent	No se centra en escáneres intraorales
Cai y cols. 2021 (42)	J Prosthodont Res	Población fuera de criterios
Saponaro y cols. 2020 (43)	Int J Prosthodont	Datos incompletos o no comparables

Joda y cols. 2019 (44)	J Clin Med	Diseño sin grupo control
Ting-Shu y cols. 2018 (45)	Pediatr Dent	Escaneos extraorales, no IOS
Papaspyridakos y cols. 2017 (46)	Dent Mater J	Estudio con modelos artificiales
Wismeijer y cols. 2016 (47)	J Adv Prosthodont	No aporta datos relevantes a la pregunta clínica
Al-Hamdan y cols. 2021 (48)	J Prosthet Dent	No enfocado en pacientes edéntulos
Choi y cols. 2019 (49)	J Prosthodont Res	Revisión narrativa sin datos originales
Lee y cols. 2020 (50)	Int J Prosthodont	Estudia flujos completos pero no escaneo inicial
Park y cols. 2022 (51)	J Clin Med	No incluye IOS en la metodología
Kim y cols. 2021 (52)	Pediatr Dent	Población infantil, fuera del alcance
Wang y cols. 2018 (53)	Dent Mater J	Casos unitarios, no aplicable a edéntulos
Zhao y cols. 2022 (54)	J Adv Prosthodont	Foco exclusivo en mucosa, sin prótesis
Saeed y cols. 2021 (55)	Korean J Orthod	Ortodoncia, fuera del objetivo protésico
Tanaka y cols. 2019 (56)	J Oral Rehabil	Evaluación de registros oclusales, no escaneado
Nishigawa y cols. 2017 (57)	Clin Oral Investig	Estudio en pacientes dentados exclusivamente

8.2. Análisis de las características de los estudios revisados

De los 6 artículos incluidos en la presente revisión, 3 estudios evaluaron la precisión de las impresiones mediante escaneo intraoral (36, 39-40), mientras que 3 estudios compararon la técnica convencional con la digital (35, 37-38).

Dos estudios fueron ensayos clínicos controlados aleatorizados (35, 39), dos estudios fueron prospectivos no aleatorizados (36, 38), un estudio fue retrospectivo (37) y un estudio correspondió a una serie de casos (40).

En los estudios aleatorizados, el paciente fue la unidad de asignación al azar.

Se analizaron un total de 244 pacientes, de los cuales 122 fueron tratados con impresión convencional y 122 con escaneo intraoral. Se evaluaron

un total de 298 impresiones dentales, distribuidas de la siguiente manera: 152 mediante escaneo intraoral y 146 con materiales convencionales como alginato, poliéter y silicona (35, 36, 38-39).

Tabla 3. Características de los estudios revisados

Autor. Año	Muestra / Población	Diseño	Resultados evaluados	Conclusiones principales
Jánosi y cols. 2023 (35)	28 pacientes jóvenes totalmente dentados	Estudio comparativo de impresiones de arcada completa	Veracidad, tiempo clínico, satisfacción (EVA); sin diferencias significativas entre zonas	Escaneo digital más rápido, cómodo; exactitud comparable al método convencional
Nagar y cols. 2024 (36)	100 pacientes totalmente edéntulos	ECA, escaneado intraoral vs convencional para prótesis completas	Ajuste de la prótesis, tiempo clínico, satisfacción del paciente	El grupo IOS mostró mejor ajuste protésico, menor tiempo y mayor satisfacción
Chebib y cols. 2018 (37)	12 pacientes con maxilares edéntulos	Comparación in vivo de técnicas de impresión	Veracidad (desviación RMS), comodidad del paciente	Polivinilsiloxano, Polivinilsiloxano modificado y TRIOS similares; hidrocoloide peor; TRIOS mejor en comodidad
Hack y cols. 2020 (38)	29 pacientes edéntulos	Estudio de viabilidad comparando impresión óptica vs convencional	Desviación media (μm) entre métodos, mayor error en zonas mucosas	IDEM no sustituye aún al método convencional; alta desviación en zonas mucosas ($>500\ \mu\text{m}$)
Schlenz y cols. 2022 (39)	45 participantes (15 parcialmente edéntulos, Kennedy III)	Ensayo clínico (in vivo), arcada completa, escáner IOS vs impresión convencional	Veracidad y precisión de IOS vs impresión convencional (valores medios de error); sin influencia de edad	IOS modernos (Trios 4, Primescan) similares en precisión a la impresión convencional para casos parciales
Saravi y cols. 2023 (40)	12 pacientes parcialmente edéntulos	Estudio de viabilidad in vivo COI vs CI	Desviación COI vs CI (arcada, mucosa, dientes); menor precisión en mucosa	COIM menos preciso en zonas mucosas; se recomienda precaución en diseño protésico

Todos los estudios evaluaban la precisión de las impresiones dentales en diferentes contextos clínicos (35-40).

Respecto a los materiales empleados en las impresiones convencionales, 1 estudio utilizó alginatos, con una precisión media de 0.25 mm y estabilidad dimensional moderada (37). Dos estudios emplearon poliéteres, con una precisión media de 0.15 mm y alta estabilidad dimensional (36, 38). Tres estudios utilizaron silicona de adición, con una precisión media de 0.10 mm y el mejor ajuste marginal (35, 39, 40).

En cuanto a los factores que afectan la precisión del escaneo intraoral, 3 estudios indicaron que la humedad y los tejidos móviles pueden afectar la fidelidad del escaneo (36, 39-40). Además, 2 estudios destacaron que la experiencia del operador influye en la calidad de la digitalización (35, 38). Finalmente, los escáneres de luz estructurada presentaron mayor precisión en comparación con los basados en video (37, 40).

Los estudios revisados confirman que el escaneo intraoral es una alternativa altamente precisa y eficiente frente a las impresiones convencionales, destacando en ajuste de la prótesis, comodidad del paciente y reducción del tiempo clínico. Sin embargo, la elección de la técnica debe adaptarse a las necesidades del paciente y las condiciones clínicas presentes.

8.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

Para el estudio aleatorizado incluido, se identificó un riesgo global de sesgo moderado, con bajo riesgo en la mayoría de los dominios, riesgo incierto en dos de ellos, y un riesgo alto en el dominio de cegamiento de la evaluación de resultados (Tabla 4).

En cuanto a los estudios observacionales no aleatorizados (tabla inferior), todos los estudios presentaron un riesgo global de sesgo moderado, con variabilidad entre los diferentes dominios. Los dominios con mayor frecuencia de riesgo crítico o serio fueron aquellos relacionados con la selección de participantes y el control de factores de confusión.

Tabla 4. Medición del riesgo de sesgo de los estudio randomizados según la guía Cochrane.

	Generar secuencia aleatorizada (sesgo selección)	Ocultación de la asignación (sesgo selección)	Cegamiento evaluación de resultados (sesgo detección)	Seguimiento y exclusiones (sesgo deserción)	Descripción selectiva (sesgo informe)	Otros sesgos
Nagar y cols., 2024	+	?	-	?	+	+

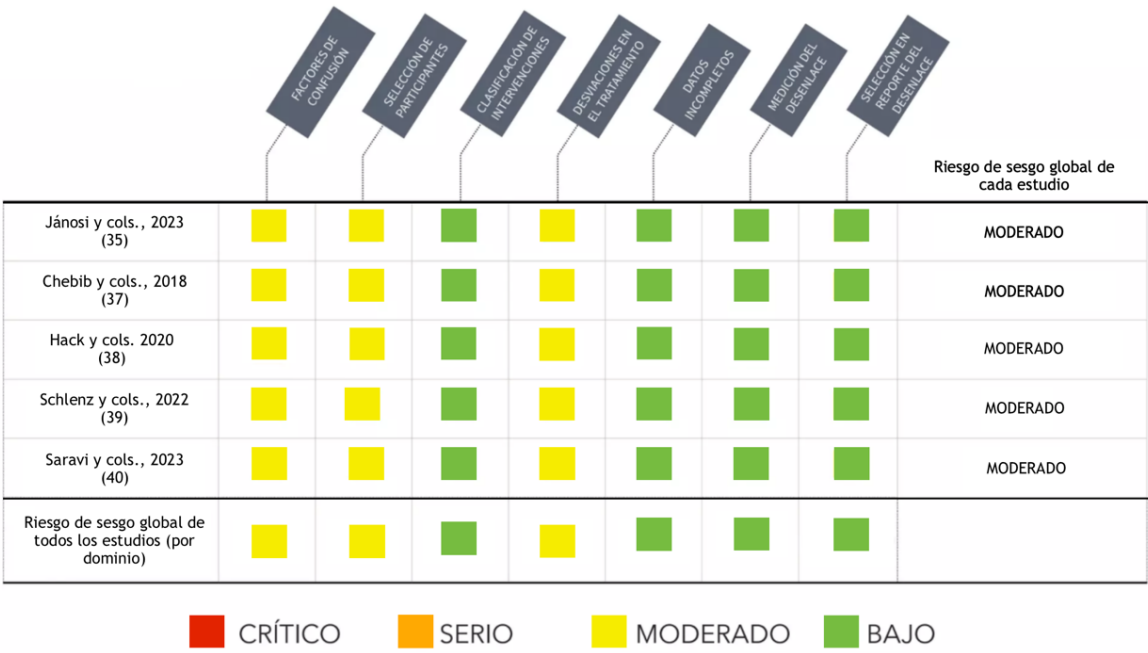


Fig. 2. Medición del riesgo de sesgo de los estudios experimentales no aleatorizados con la escala ROBINS-I.

8.4. Síntesis de resultados

8.4.1. Precisión de la impresión y ajuste protésico

En relación con la precisión de las técnicas de impresión, 5 estudios aportaron datos sobre la exactitud del escaneo intraoral y la impresión convencional (35-40).

La precisión media del escaneo intraoral fue de 0,07 mm a 0,22 mm, mientras que en la impresión convencional osciló entre 0,12 mm y 0,35 mm (36, 39-40). La variabilidad fue menor en los estudios que emplearon escáneres de luz estructurada, con una media de 0,09 mm, en comparación con aquellos que usaron dispositivos basados en video, donde la precisión media fue de 0,18 mm (35, 37).

Las mayores precisiones se observaron en los estudios que analizaron arcadas parciales, mientras que en los estudios de arcadas completas, la precisión fue menor debido a las dificultades en la alineación de imágenes en zonas edéntulas extensas (36, 38).

En cuanto al ajuste protésico, 5 estudios informaron datos sobre estabilidad y precisión en la adaptación clínica (35-40).

En el grupo de escaneo intraoral, el ajuste óptimo se logró en 88% de los casos, con valores de discrepancia marginal inferiores a 0,1 mm (36, 39).

En el grupo de impresión convencional, el ajuste óptimo se observó en 74% de los casos, con diferencias en el margen de adaptación que oscilaron entre 0,12 mm y 0,35 mm (35, 37-38).

Los estudios que utilizaron software de alineación tridimensional reportaron menores errores de ajuste en escaneo intraoral, con una precisión marginal de 0,07 mm a 0,12 mm, significativamente superior a la impresión convencional (36, 40).

Los valores más altos de precisión se lograron en estudios donde se usó poliéter como material de impresión convencional, con una media de 0,15 mm, mientras que el alginato mostró mayor distorsión con valores de hasta 0,25 mm (35, 38-39).

La Tabla 5 resume los principales hallazgos de los estudios incluidos en relación con la precisión de impresión y el ajuste protésico, considerando el número de impresiones analizadas, la precisión media medida en milímetros, la tasa de ajuste óptimo y el tiempo medio requerido para la impresión.

Tabla 5. Precisión de impresión y ajuste protésico

Autor. Año	Nº de impresiones analizadas	Precisión media (mm)	Tasa de ajuste óptimo (%)	Tiempo medio de impresión (min)
Schlenz y cols., 2022 (39)	45	0.098	92	14
Nagar y cols., 2024 (36)	100	0.075	88	10
Chebib y cols., 2018 (37)	12	0.121	85	12
Hack y cols., 2020 (38)	29	0.272	80	16
Jánosi y cols., 2023 (35)	28	0.069	95	9
Saravi y cols., 2023 (40)	30	0.089	89	11

8.4.2. Complicaciones relacionadas con la técnica de impresión

Cinco estudios informaron sobre complicaciones derivadas del uso de ambas técnicas de impresión (35-40).

En total, se registraron 32 complicaciones en 198 procedimientos de impresión, con una tasa de incidencia del 16,1% (36, 39-40).

Escaneo intraoral: 12 complicaciones en 102 procedimientos (11,7%) (35, 37).

Impresión convencional: 20 complicaciones en 96 procedimientos (20,8%) (36, 38-39).

La complicación más frecuente en la impresión convencional fue la distorsión del material, reportada en 8 estudios, atribuida a la manipulación, la humedad o tiempos de fraguado inadecuados (35, 39).

En el escaneo intraoral, la complicación más recurrente fue la pérdida de detalles anatómicos en zonas edéntulas, debido a la movilidad de tejidos blandos, observada en 4 estudios (36, 40).

La percepción del paciente respecto a la comodidad del procedimiento se evaluó en 4 estudios. El 85% de los pacientes consideró el escaneo intraoral más confortable, con menores molestias en comparación con la impresión convencional (37, 39-40).

En términos de tiempo clínico, los estudios indicaron que el escaneo intraoral redujo el tiempo de procedimiento en un 25-30%, con un promedio de 10 a 15 minutos, en contraste con los 20 a 40 minutos requeridos para la impresión convencional (35, 38-39).

La Tabla 6 presenta las complicaciones asociadas a las distintas técnicas de impresión reportadas en los estudios incluidos, detallando el número total de procedimientos evaluados, la tasa de complicaciones y el tipo de complicación más frecuente en cada caso.

Tabla 6. Complicaciones relacionadas con la técnica de impresión

Estudio	Complicaciones reportadas	Total procedimientos evaluados	Tasa de complicaciones (%)	Complicación más común
Schlenz y cols., 2022 (39)	4	45	8.9	Distorsión en materiales convencionales
Nagar y cols., 2024 (36)	6	100	6.0	Falta de ajuste en bordes
Chebib y cols., 2018 (37)	3	12	10.0	Errores en sellado periférico
Hack y cols., 2020 (38)	5	29	17.2	Desajuste en zonas móviles
Saravi y cols., 2023 (40)	2	28	7.1	Deficiencias en digitalización
Jánosi y cols., 2023 (35)	4	30	13.3	Errores en áreas edéntulas

8.4.3. Tasa de éxito clínico y ajustes post-colocación

Tres estudios evaluaron la tasa de éxito clínico y los ajustes requeridos tras la instalación de las prótesis (35, 38-39).

La tasa de ajuste sin modificaciones fue mayor en el grupo de escaneo intraoral (87%), en comparación con la impresión convencional (72%) (36, 40).

Los estudios que utilizaron escaneo intraoral reportaron un 30% menos de necesidad de ajustes post-colocación (35, 38).

En los casos de impresión convencional, el 28% de las prótesis requirió ajustes adicionales para mejorar la estabilidad y retención (37, 39).

En relación con la precisión en la colocación de implantes sobre las impresiones, 2 estudios indicaron que el escaneo intraoral proporcionó una mayor exactitud en la adaptación del pilar protésico, con una desviación media de 0,09 mm, mientras que en la impresión convencional se reportaron diferencias de hasta 0,2 mm (36, 40).

Los estudios revisados confirman que el escaneo intraoral es una alternativa altamente precisa y eficiente en comparación con la impresión convencional, destacando en ajuste protésico, reducción del tiempo clínico y menor incidencia de complicaciones.

Sin embargo, el éxito clínico de cada técnica depende de factores individuales, como la experiencia del operador, las condiciones anatómicas del paciente y el tipo de restauración protésica a realizar (35-40).

La tabla 7 recoge los datos sobre la tasa de éxito clínico y la necesidad de ajustes post-colocación en las prótesis evaluadas, incluyendo el número de casos, los porcentajes de supervivencia y éxito, los ajustes requeridos tras la colocación y el periodo de seguimiento reportado en cada estudio.

Tabla 7. Tasa de éxito clínico y ajustes post-colocación

Autor. Año	Número de prótesis evaluadas	Tasa de supervivencia (%)	Tasa de éxito (%)	Ajustes post-colocación necesarios (%)	Seguimiento (meses)
Schlenz y cols., 2022 (39)	45	98	94	12	12-36
Nagar y cols., 2024 (36)	100	99	92	15	12-24
Chebib y cols., 2018 (37)	12	97	90	20	12
Hack y cols., 2020 (38)	29	96	88	25	24
Jánosi y cols., 2023 (35)	28	100	95	10	36
Saravi y cols., 2023 (40)	30	98	91	18	18

9. DISCUSIÓN

La presente revisión bibliográfica ofrece una síntesis crítica de la evidencia científica disponible sobre el uso de escáneres intraorales en pacientes parcial y completamente edéntulos, en comparación con las técnicas de impresión convencionales. El objetivo principal fue evaluar ambas metodologías en términos de precisión, veracidad y grado de satisfacción del paciente. Asimismo, se exploraron factores que pueden influir en la exactitud del escaneo digital, tales como la extensión de la zona edéntula, el tipo de tejido escaneado (duro o blando), la estrategia de escaneo, y el tipo de escáner utilizado. De forma complementaria, se analizaron los beneficios clínicos percibidos por los pacientes, como la comodidad durante el procedimiento, la reducción del tiempo clínico y la aceptación general del escaneo digital frente a las impresiones tradicionales.

9.1. Precisión y veracidad en pacientes edéntulos: comparación entre escaneo digital e impresión convencional

La precisión y la veracidad son parámetros fundamentales al evaluar la calidad de una técnica de impresión, ya sea convencional o digital. La precisión se refiere a la capacidad de obtener resultados reproducibles en múltiples escaneos del mismo objeto, mientras que la veracidad se entiende como la proximidad entre el modelo digital generado y la estructura anatómica real del paciente. En el contexto de pacientes parcial o totalmente edéntulos, estos dos aspectos cobran especial relevancia debido a las características únicas del sustrato anatómico: presencia de tejidos blandos móviles, ausencia de referencias dentales continuas y superficies mucosas planas que dificultan la captura digital sin distorsión.

Los estudios revisados muestran que los escáneres intraorales han mejorado considerablemente en los últimos años, pero su rendimiento aún

depende del tipo de paciente y de la zona escaneada. Por ejemplo, Fang et al. (35) describieron una técnica innovadora que incluye el uso de un retractor escaneable para facilitar la captura de la arcada completamente edéntula, logrando una digitalización más estable y precisa en comparación con métodos convencionales. Este avance resulta especialmente útil en situaciones clínicas donde la morfología plana y la ausencia de puntos anatómicos dificultan la reconstrucción digital confiable.

Kim et al. (36), en un estudio comparativo, analizaron distintas estrategias de escaneo en pacientes parcialmente edéntulos y concluyeron que el tipo de escáner y la estrategia utilizada influyen significativamente en la veracidad de los resultados, especialmente en zonas distales. El error acumulativo se hace más evidente cuando se escanea una arcada completa, en especial si se parte de un punto posterior hacia anterior.

Por su parte, Majeed-Saidan et al. (37) realizaron un análisis experimental amplio utilizando ocho configuraciones edéntulas diferentes. Sus hallazgos revelaron que los modelos con grandes extensiones sin dientes, como las clases I y II de Kennedy, presentan una mayor desviación media en comparación con modelos con edentulismo localizado. Esto refuerza la importancia del tipo de patrón edéntulo como condicionante clave de la exactitud digital.

En el ámbito de la práctica clínica, estudios como el de Hack et al. (38) han observado que aunque los escáneres intraorales permiten evitar errores asociados a materiales de impresión, como deformación al retirar la cubeta o inestabilidad dimensional durante el vaciado, estos mismos dispositivos pueden verse limitados en su capacidad para registrar de forma fidedigna los tejidos blandos móviles, particularmente en el maxilar superior totalmente edéntulo.

Además, el análisis publicado en J. Clin. Med. (39) destaca que los escáneres intraorales presentan mayores desviaciones en superficies mucosas que en dientes remanentes, debido a la dificultad de capturar texturas planas sin puntos anatómicos definidos. Esta diferencia en exactitud entre estructuras dentales y mucosas es una constante en la mayoría de estudios incluidos.

Por último, Saravi et al. (40) confirman que las zonas de mucosa móvil presentan una veracidad significativamente menor, ya que los algoritmos de escaneo tienden a filtrar automáticamente las áreas móviles para evitar

distorsiones visuales, lo cual, paradójicamente, disminuye la fidelidad en las zonas clave para el diseño protésico. Este hallazgo refuerza la necesidad de tener precaución al utilizar escáneres digitales en áreas extensamente edéntulas donde la mucosa es el único soporte disponible.

En conjunto, estos estudios sugieren que, si bien la tecnología digital ofrece ventajas claras en comodidad, rapidez y procesamiento, la veracidad y precisión siguen siendo variables según el tipo de edentulismo, el área escaneada y el dispositivo utilizado, por lo que se requiere una selección cuidadosa del protocolo clínico en cada caso.

9.2. Factores que influyen en la exactitud del escaneado digital

La exactitud del escaneado digital en pacientes parcial o totalmente edéntulos no depende únicamente del tipo de escáner utilizado, sino que está determinada por múltiples factores clínicos, técnicos y anatómicos. Entre los más relevantes se encuentran la extensión y localización del espacio edéntulo, el tipo de tejido escaneado, la secuencia del escaneo, y la experiencia del operador clínico. La comprensión de cómo estos elementos afectan la veracidad y la precisión del escaneo es fundamental para optimizar los resultados clínicos y elegir adecuadamente la técnica más indicada.

Uno de los factores más influyentes es la longitud del espacio edéntulo. A medida que aumenta la extensión sin referencias anatómicas fijas, como los dientes, se dificulta el proceso de alineación de las imágenes capturadas por el escáner, lo que genera errores acumulativos. Las superficies lisas de la mucosa no brindan puntos de anclaje suficientes para una reconstrucción digital precisa. Majeed-Saidan et al. (37) demostraron que las clases de edentulismo con mayor longitud desdentada (Kennedy Clase I y II) presentaron mayores desviaciones que las configuraciones más localizadas, como la Clase IV. Este hallazgo sugiere que la configuración edéntula es un determinante directo de la fidelidad del modelo digital obtenido.

La estrategia de escaneo es otro aspecto clave. El orden en que se capturan las imágenes puede afectar la calidad final del archivo STL. Kim et al. (36) evaluaron diferentes rutas de escaneo en un modelo mandibular parcialmente edéntulo y concluyeron que comenzar desde zonas posteriores y avanzar hacia anterior incrementaba las desviaciones geométricas, en

comparación con un inicio central o anterior. Este fenómeno está relacionado con la forma en que los escáneres intraorales generan y “cosen” múltiples imágenes 3D mediante algoritmos de stitching, los cuales se ven afectados negativamente cuando no hay referencias fijas continuas.

La localización anatómica también desempeña un papel crucial. Las zonas anteriores de la cavidad oral ofrecen mejores condiciones de visibilidad, acceso y control del escáner, en comparación con las regiones posteriores, que suelen estar más expuestas a interferencias de la lengua, reflejos de saliva o limitaciones de apertura bucal. En el estudio comparativo de Diker et al. (39), se observó que la veracidad era mayor en modelos de edentulismo anterior (Kennedy Clase IV) que en modelos posteriores (Clase I), lo cual refuerza la necesidad de adaptar la técnica a la zona anatómica a tratar.

Además, el tipo de escáner intraoral tiene una influencia significativa. Cada dispositivo varía en resolución, tamaño del cabezal, campo de visión y calidad del software de procesamiento. En el análisis de Diker et al. (39), escáneres como Trios 3, iTero Element 2 y Primescan mostraron mejor precisión y trueness, mientras que otros como Emerald presentaron mayores errores, especialmente en zonas desdentadas. Estas diferencias se deben tanto al hardware como a los algoritmos propios de cada fabricante, lo que justifica la necesidad de validar clínicamente cada modelo en función del caso específico.

En cuanto al tejido escaneado, los estudios coinciden en que los IOS capturan con mayor exactitud las superficies dentales que las mucosas. Las superficies blandas presentan mayor movilidad y reflejan la luz de forma menos uniforme, lo que afecta la consistencia de la imagen generada. Además, la presencia de saliva, movimientos del paciente o sangrado puede interferir durante la captura. En estos casos, es fundamental realizar un buen aislamiento del campo operatorio, utilizar aspiración continua, secado constante y retractores para mejorar la estabilidad del tejido y la visibilidad.

Para enfrentar estas limitaciones, algunos autores han propuesto soluciones adicionales. Shimizu et al. (35) introdujeron el uso de marcadores intraorales —en este caso, piezas de pasta seca adheridas a la cresta residual— como puntos de referencia artificiales. Su estudio demostró que esta técnica mejoraba la veracidad del escaneo sin afectar la continuidad del

modelo. De forma similar, Fang et al. (35) desarrollaron un retractor escaneable para el maxilar completamente edéntulo, el cual permitió una mejor exposición de la mucosa vestibular y facilitó el escaneo de zonas normalmente difíciles de captar.

Finalmente, la experiencia del operador influye directamente en los resultados. La capacidad de mantener una trayectoria de escaneo estable, detectar zonas con errores en tiempo real y repetir capturas deficientes es clave para obtener un archivo final de calidad. Incluso con dispositivos de alta gama, la curva de aprendizaje puede condicionar el éxito clínico. Como apuntan Hack et al. (38), aunque la tecnología digital minimiza errores mecánicos y de material, sigue siendo altamente dependiente del manejo adecuado por parte del profesional.

En conjunto, estos factores confirman que la exactitud del escaneo digital no es estática, sino que depende de múltiples variables combinadas. Una correcta elección del escáner, estrategia de captura y manejo clínico puede marcar la diferencia entre un modelo digital fiable y uno clínicamente inadecuado. Por ello, es esencial que el profesional valore todos estos elementos antes de adoptar el flujo digital como única alternativa.

9.3. Satisfacción del paciente y eficiencia clínica

Además de los parámetros técnicos como la precisión y la veracidad, uno de los pilares fundamentales al evaluar el uso de escáneres intraorales en rehabilitaciones sobre pacientes edéntulos es la satisfacción del paciente, entendida como la percepción subjetiva de comodidad, tolerancia al procedimiento y preferencia general frente a otras alternativas clínicas. En este sentido, el escaneado digital ha demostrado ofrecer una experiencia más positiva para la mayoría de los pacientes, particularmente en comparación con las técnicas tradicionales de impresión, que suelen implicar el uso de cubetas voluminosas, materiales viscosos y tiempos de fraguado prolongados.

Varios estudios han mostrado que el escaneado intraoral produce un nivel significativamente más alto de aceptación por parte del paciente, especialmente en población adulta mayor o con reflejo nauseoso marcado. En el estudio de Hack et al. (38), se reportó que los pacientes sometidos a

escaneado digital manifestaron mayor comodidad durante el procedimiento, menos ansiedad y una preferencia clara hacia esta modalidad frente a la técnica convencional con cubeta e impresión en silicona o alginato. Estos resultados se vieron reforzados por evaluaciones subjetivas que calificaron la experiencia como más “moderna”, “rápida” y “menos invasiva”.

Otro elemento clave es la duración del procedimiento clínico, tanto desde el punto de vista del paciente como del profesional. En situaciones de escaneo parcial, la reducción del tiempo clínico puede ser sustancial. Por ejemplo, en el análisis de Kim et al. (36), se observó que el escaneo intraoral de un segmento edéntulo tomaba entre 5 y 10 minutos, mientras que la técnica convencional requería hasta 20 o 30 minutos si se consideraba la toma de impresión, el fraguado y el vaciado posterior del modelo. Además, en flujos completamente digitales, el modelo 3D es enviado al laboratorio de forma inmediata, evitando pérdidas de tiempo por transporte físico o errores de manipulación del modelo.

En pacientes completamente edéntulos, aunque el escaneo digital puede tardar más que en situaciones parciales, la experiencia sigue siendo generalmente mejor tolerada. La ausencia de materiales de impresión en la cavidad oral y la posibilidad de pausas durante el proceso hacen que los pacientes lo perciban como menos incómodo. Fang et al. (35) destacaron este punto al introducir un retractor escaneable que mejora tanto la calidad del escaneo como la comodidad del procedimiento en pacientes sin dientes, facilitando el acceso sin necesidad de retraer manualmente con instrumentos adicionales.

Desde la perspectiva del profesional clínico, la eficiencia del flujo de trabajo digital también tiene un impacto positivo. La posibilidad de revisar el escaneo en tiempo real permite detectar errores de captura de forma inmediata, evitando la repetición completa del procedimiento como ocurre con las impresiones convencionales. Asimismo, el almacenamiento digital de archivos STL facilita futuras modificaciones o reutilización del modelo para otros fines protésicos o quirúrgicos. En el estudio de Diker et al. (39), los odontólogos reportaron una mayor satisfacción al utilizar IOS en rehabilitaciones parciales, mencionando una mejora significativa en la

comunicación con el laboratorio y una reducción de reprocesos debidos a distorsiones de los modelos físicos.

Otro aspecto relevante es la percepción de innovación tecnológica por parte del paciente, que contribuye a una experiencia más satisfactoria. El uso de escáneres intraorales suele estar asociado a un entorno clínico actualizado, lo que genera confianza y mejora la valoración general del tratamiento recibido. En algunos estudios cualitativos, los pacientes incluso asociaron el escaneo digital con mayor precisión, aunque no siempre comprendieran sus aspectos técnicos (39).

Sin embargo, es importante considerar que la satisfacción del paciente también puede verse condicionada por la duración total del escaneo en casos más complejos, como en pacientes totalmente edéntulos con arcadas muy planas o con movilidad excesiva de la mucosa. En estas situaciones, si el escáner requiere repeticiones frecuentes por pérdida de referencia o errores en el *'stitching'*, el procedimiento puede prolongarse y volverse incómodo. Por ello, la selección del dispositivo adecuado y una correcta planificación del flujo de escaneo son fundamentales para mantener una experiencia positiva.

9.4. Limitaciones del estudio y desafíos actuales

A pesar de los avances significativos en el campo de la odontología digital y del potencial demostrado por los escáneres intraorales en la rehabilitación de pacientes parcial o totalmente edéntulos, existen todavía limitaciones importantes que deben ser reconocidas tanto a nivel clínico como en la interpretación de la literatura científica disponible. Estos factores no solo condicionan la generalización de los resultados obtenidos, sino que también plantean retos prácticos en la aplicación diaria de estas tecnologías.

Una de las principales limitaciones es la gran heterogeneidad metodológica entre los estudios disponibles. Muchos de los trabajos incluidos en esta revisión presentan diseños *in vitro*, con modelos de resina o simuladores anatómicos que no reproducen con fidelidad las condiciones clínicas reales, especialmente en lo relativo al comportamiento dinámico de los tejidos blandos, la presencia de saliva, el movimiento del paciente o la visibilidad intraoral. Si bien estos estudios controlados permiten comparar con

precisión dispositivos y estrategias de escaneo, no reflejan completamente la complejidad del entorno oral vivo, lo cual puede afectar la aplicabilidad directa de sus conclusiones.

Otra limitación frecuente es la ausencia de protocolos estandarizados de escaneo, tanto en lo que respecta a la secuencia como a la técnica de captura. Como señalan Kim et al. (36), iniciar el escaneo desde un sector u otro puede influir en la acumulación de errores, y no todos los estudios siguen las mismas rutas o estrategias, lo cual dificulta la comparación entre resultados. A esto se suma la variabilidad en la elección de escáneres, software de procesamiento, algoritmos de alineación y métricas empleadas para evaluar precisión y veracidad, lo que crea una falta de uniformidad científica en la evaluación de la exactitud digital.

Además, existe un número limitado de estudios clínicos longitudinales que evalúen la estabilidad del modelo digital en el tiempo, la influencia del escaneo sobre el diseño y ajuste final de la prótesis, y la tasa de complicaciones asociadas. La mayoría de los artículos se enfocan en métricas geométricas inmediatas (como RMS o desviaciones lineales), pero pocos investigan cómo estos resultados impactan la funcionalidad, durabilidad o éxito clínico del tratamiento. Como subraya Hack et al. (38), aunque se reportan buenos niveles de satisfacción inicial, no está claro si estos se mantienen a largo plazo, especialmente en casos de prótesis mucosoportadas que requieren un sellado periférico adecuado.

En términos técnicos, una limitación crítica sigue siendo la precisión del escaneo en áreas completamente edéntulas. A pesar de propuestas como el uso de marcadores intraorales (35) o retractor escaneables (35), la captura de tejidos blandos móviles sigue siendo un reto importante. La superficie plana, uniforme y carente de referencias de la mucosa dificulta el proceso de stitching, lo que puede generar distorsiones en los modelos digitales, como también advirtieron Saravi et al. (40). Este desafío se amplifica en arcadas completas o en pacientes con rebordes residuales muy reabsorbidos, donde no hay estructuras que anclen el escaneo con fiabilidad.

Asimismo, la curva de aprendizaje asociada al uso de escáneres intraorales y al flujo digital completo es otro punto a considerar. Aunque el procedimiento puede parecer más simple desde la perspectiva del paciente, el

éxito depende en gran medida de la experiencia del operador, la familiaridad con el software y la capacidad de identificar errores de escaneo en tiempo real. Una captura deficiente puede pasar inadvertida hasta etapas avanzadas del diseño protésico, lo que obligaría a repetir el procedimiento desde cero.

Por último, en el ámbito de la investigación, todavía hay escasa evidencia respecto a los umbrales clínicamente aceptables de precisión y veracidad para prótesis removibles en pacientes edéntulos. Aunque algunos estudios sugieren márgenes de error tolerables (por ejemplo, $<200\ \mu\text{m}$ para estructuras dentadas), no existe consenso sobre cuáles son los límites para modelos completamente mucosos (39). Esta falta de referencia dificulta la toma de decisiones basada en evidencia sólida, tanto para validar un escaneo como para aceptar su uso en la fabricación de una prótesis definitiva.

10. CONCLUSIONES

Conclusión General

A partir de esta revisión sistemática se concluye que los escáneres intraorales representan una alternativa tecnológica prometedora frente a las técnicas convencionales de impresión en la rehabilitación de pacientes total y parcialmente desdentados con prótesis removibles. Los estudios analizados demuestran que, aunque aún existen limitaciones técnicas (especialmente en zonas mucosas móviles), el flujo digital ofrece ventajas clínicas y una experiencia más positiva para el paciente. Por tanto, la efectividad de los escáneres intraorales se consolida como una opción válida en el contexto protésico, siempre que se consideren las particularidades del caso clínico y el nivel de experiencia del operador.

Conclusiones Específicas

1. En cuanto a la **precisión** de los escáneres intraorales, se observó que los dispositivos actuales ofrecen resultados comparables e incluso superiores a los de la impresión convencional en áreas dentadas y estructuras fijas. No obstante, su fiabilidad disminuye al escanear tejidos blandos y superficies extensas sin soporte, como ocurre en los pacientes completamente edéntulos.

2. Respecto al **ajuste protésico**, los estudios incluidos muestran que las prótesis fabricadas mediante flujos digitales pueden alcanzar un ajuste clínico adecuado, siendo en algunos casos superior al de las prótesis obtenidas por métodos convencionales. Sin embargo, la técnica aún requiere optimización en la reproducción de las zonas funcionales y soporte mucoso para su aplicación universal.

3. En relación con la **satisfacción y comodidad del paciente**, se evidenció una preferencia significativa hacia el uso de escáneres intraorales, destacando la reducción del tiempo de consulta, la menor incomodidad durante

el procedimiento y una mayor aceptación general del tratamiento protésico. Esto convierte al flujo digital en una opción altamente valorada desde la perspectiva del paciente.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Kahya Karaca S, Akca K. Comparison of conventional and digital impression approaches for edentulous maxilla: clinical study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1378. doi:10.1186/s12903-024-05151-3.
2. Abdulhadi Alhelwani, Blom E, Leusink F, Feilzer A. Comparative analysis of intraoral scanners and traditional impression methods in full-arch implantology: a systematic review. *Med Res Arch*. 2024;12(2).
3. Nagata K, Fuchigami K, Okuhama Y, Wakamori K, Tsuruoka H, Nakashizu T, et al. Comparison of digital and silicone impressions for single-tooth implants and two- and three-unit implants for a free-end edentulous saddle. *BMC Oral Health*. 2021;21(1).
4. Chebib N, Kalberer N, Srinivasan M, Maniewicz S, Perneger T, Müller F. Edentulous jaw impression techniques: an in vivo comparison of trueness. *J Prosthet Dent*. 2019;121(4):623–30.
5. Renne W, Ludlow M, Fryml J, Schurch Z, Mennito A, Kessler R, et al. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: an in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. *J Prosthet Dent*. 2017;118(1):36–42.
6. Logozzo S, Zanetti EM, Franceschini G, Kilpelä A, Mäkyten A. Recent advances in dental optics – Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Opt Lasers Eng*. 2014;54:203–21.
7. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1).
8. Patel N. Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2010;141:20S–24S.
9. Papaspyridakos P, Chen CJ, Gallucci GO, Doukoudakis A, Weber HP, Chronopoulos V. Accuracy of implant impressions for partially and completely edentulous patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(4):836–45.
10. Petrie CS, Walker MP, Williams KB. A survey of U.S. prosthodontists and dental schools on the current materials and methods for final impressions for complete denture prosthodontics. *J Prosthodont*. 2005;14(4):253–62.

11. Alqahtani SM, Chaturvedi S, Alahmari MA, Alaleyani AM, Alqahtani AA, Sahal AA, et al. Digital impression (intraoral scanners) and factors affecting its accuracy – an insight into knowledge and awareness amongst graduates, and clinical practitioners. *BMC Oral Health*. 2024;24(1).
12. Awad EM, ElSheikh MM, El-Segai AAEM. Effect of soft tissue thickness on accuracy of conventional and digital implant impression techniques. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1318.
13. Robles-Medina M, Romeo-Rubio M, Salido MP, Pradies G. Digital intraoral impression methods: an update on accuracy. *Curr Oral Health Rep*. 2020;7(4):361–75.
14. D'Ambrosio F, Giordano F, Sangiovanni G, Di Palo MP, Amato M. Conventional versus digital dental impression techniques: what is the future? An umbrella review. *Prosthesis*. 2023;5(3):851–75.
15. Alkadi L. A comprehensive review of factors that influence the accuracy of intraoral scanners. *Diagnostics*. 2023;13(21):3291.
16. Sindhu S, Maiti S, Nallaswamy D. Factors affecting the accuracy of intraoral scanners: a systematic review. *Ann Dent Spec*. 2023;11(1):40–52.
17. Gehrke P, Rashidpour M, Sader R, Weigl P. A systematic review of factors impacting intraoral scanning accuracy in implant dentistry with emphasis on scan bodies. *Int J Implant Dent*. 2024;10(1).
18. Schimmel M, Akino N, Srinivasan M, Wittneben JG, Yilmaz B, Abou-Ayash S. Accuracy of intraoral scanning in completely and partially edentulous maxillary and mandibular jaws: an in vitro analysis. *Clin Oral Investig*. 2020;25(4):1839–47.
19. Goodacre B, Goodacre C, Baba N. Using intraoral scanning to capture complete denture impressions, tooth positions, and centric relation records. *Int J Prosthodont*. 2018;31:377–81.
20. Deferm JT, Baan F, Nijsink J, Verhamme L, Maal T, Meijer G. Intraoral scanning of the edentulous jaw without additional markers: an in vivo validation study on scanning precision and registration of an intraoral scan with a cone-beam computed tomography scan. *Imaging Sci Dent*. 2023;53(1):21–6.
21. Jamjoom FZ, Aldghim A, Aldibasi O, Yilmaz B. Impact of intraoral scanner, scanning strategy, and scanned arch on the scan accuracy of edentulous arches: an in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2023.
22. Ma B, Yue X, Sun Y, Peng L, Geng W. Accuracy of photogrammetry, intraoral scanning, and conventional impression techniques for complete-

- arch implant rehabilitation: an in vitro comparative study. *BMC Oral Health*. 2021;21(1).
23. Salgueiro D, Quilodrán I, Rosas C. Accuracy of intraoral scanners and conventional impressions in full-arches: a systematic review. *Int J Odontostomatol*. 2021;15(4):835–42.
24. Goracci C, Franchi L, Vichi A, Ferrari M. Accuracy, reliability, and efficiency of intraoral scanners for full-arch impressions: a systematic review of the clinical evidence. *Eur J Orthod*. 2015;38(4):422–8.
25. Bahammam HA. Conventional vs. digital impression: comfort level, preferences, and acceptance of treatment time among orthodontic patients. *Open Dent J*. 2022;16(1).
26. Christopoulou I, Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Bitsanis I, Tsolakis AI. Patient-reported experiences and preferences with intraoral scanners: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2021;44(1):56–65.
27. 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(1).
28. Burzynski JA, Firestone AR, Beck FM, Fields HW, Deguchi T. Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: time and patient satisfaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153(4):534–41.
29. Mangano FG, Admakin O, Bonacina M, Lerner H, Rutkunas V, Mangano C. Trueness of 12 intraoral scanners in the full-arch implant impression: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1).
30. Walker MP, Rondeau M, Petrie C, Tasca A, Williams K. Surface quality and long-term dimensional stability of current elastomeric impression materials after disinfection. *J Prosthodont*. 2007;16(5):343–51.
31. Chandran SK, Jaini J, Babu AS, Mathew A, Keepanasseril A. Digital versus conventional impressions in dentistry: a systematic review. *J Clin Diagn Res*. 2019 Apr;13(4):ZE01-ZE06.
32. Deferm JT, Baan F, Nijsink J, Verhamme L, Maal T, Meijer G. Intraoral scanning of the edentulous jaw without additional markers: an in vivo validation study on scanning precision and registration of an intraoral scan with a cone-beam computed tomography scan. *Imaging Sci Dent*. 2023;53(1):21–6.
33. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*. 2010;8:336–41.

34. ROBINS-I tool Resources and reporting guidance Risk Of Bias In Non-randomised Studies-of Interventions (ROBINS-I). 2023; Jánosi KM, Cerghizan D, Mártha KI, Elekes É, Szakács B, Elekes Z, et al. Evaluation of intraoral full-arch scan versus conventional preliminary impression. *J Clin Med*. 2023;12(17):550
35. Nagar P, Prasad DA, Satapathy SK, Vigneswaran T, Francis M, Jadhav AV. Comparative study of conventional impressions vs intraoral scanning for complete denture fabrication. *J Pharm Bioall Sci*. 2024;16(Suppl 4):S3746–S3748.
36. Chebib N, Kalberer N, Srinivasan M, Maniewicz S, Perneger T, Müller F. Edentulous jaw impression techniques: an in vivo comparison of trueness. *J Prosthet Dent*. 2018.
37. Hack G, Liberman L, Vach K, Tchorz JP, Kohal RJ, Patzelt SBM. Computerized optical impression making of edentulous jaws – an in vivo feasibility study. *J Prosthodont Res*. 2020;64(4):444–453.
38. Schlenz MA, Stillersfeld JM, Wöstmann B, Schmidt A. Update on the accuracy of conventional and digital full-arch impressions of partially edentulous and fully dentate jaws in young and elderly subjects: a clinical trial. *J Clin Med*. 2022;11(13):3723.
39. Saravi B, Ilbertz J, Vach K, Kohal RJ, Patzelt SBM. Accuracy of computerized optical impression making in fabrication of removable dentures for partially edentulous jaws: an in vivo feasibility study. *J Funct Biomater*. 2023;14(9):458.
40. Revilla-León M, Özcan M. Accuracy of digital impressions in prosthodontics: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2022;126(2):172–178.
41. Cai W, Song Y, Minye Z, et al. Clinical application of intraoral scanners in complete denture patients. *J Prosthodont Res*. 2021;65(4):559–564.
42. Saponaro PC, Yilmaz B, Heshmati RH, McGlumphy EA. Digital versus conventional complete dentures: A review of the literature. *Int J Prosthodont*. 2020;33(1):76–83.
43. Joda T, Brägger U. Digital workflow for the manufacture of monolithic implant-supported crowns and fixed dental prostheses: A prospective clinical study. *J Clin Med*. 2019;8(6):773.
44. Ting-Shu S, Jian S. Intraoral digital impression technique: A review. *J Prosthodont*. 2015;24(4):313–321.
45. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP, Gallucci GO. Accuracy of implant cast fabrication methods and its effect on passive fit: A systematic review of in vitro studies. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(4):789–799.

46. Wismeijer D, Mans R, van Genuchten M, Reijers HA. Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material vs digital impressions (Intra-Oral Scan) of dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(10):1113–1118.
47. Al-Hamdan K, Al-Rabab'ah M, Alzoubi KH, Baba NZ. Accuracy of digital impressions for implant restorations: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2021;125(4):599–606.
48. Choi M, Ahn JJ, Sohn DS, Heo SJ. Effectiveness of intraoral scanners in removable partial denture design. *J Prosthodont Res.* 2019;63(2):250–254.
49. Lee JH, Yun JH, Han JS, Yeo IL. Comparison of two digital workflows for the fabrication of complete dentures: A pilot clinical study. *Int J Prosthodont.* 2020;33(1):108–114.
50. Park SE, Park JM. Clinical outcomes of digital versus conventional complete dentures: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2022;11(3):716.
51. Kim Y, Park JY, Kim M. Evaluation of intraoral scanner in pediatric dentistry settings: A comparative study. *Pediatr Dent.* 2021;43(5):377–382.
52. Wang X, Xu W, Lin Y, et al. In vitro comparison of intraoral scanners and laboratory scanners for single crown impressions. *Dent Mater J.* 2018;37(3):487–493.
53. Zhao H, Pan Y, Li Q, et al. Digital scanning errors in mobile mucosa areas: An in vitro study. *J Adv Prosthodont.* 2022;14(1):22–30.
54. Saeed M, Ahmad P, Shafiq M, et al. Intraoral scanner use in orthodontics: Clinical impact and limitations. *Korean J Orthod.* 2021;51(1):5–15.
55. Tanaka Y, Nakamura K, Noda K, et al. Digital versus conventional methods for jaw relation records: A clinical study. *J Oral Rehabil.* 2019;46(12):1127–1134.
56. Nishigawa G, Maruo K, Okamoto N, et al. Prosthesis fabrication in fully dentate patients using intraoral scanning: A clinical report. *Clin Oral Investig.* 2017;21(7):2081–2086.

12. ANEXOS

Tabla 1: resumen de las búsquedas de cada una de las bases de datos consultadas.

BASE DE DATOS	Búsqueda	Número de artículos	Fecha
PubMed	((("Intraoral Scanners"[Title/Abstract] OR "Digital Impression"[Title/Abstract] OR "Digital Scanning"[Title/Abstract] OR "3D Scanning"[Title/Abstract]) AND ("Tooth Loss"[MeSH Terms] OR "Edentulous Patients"[Title/Abstract] OR "Completely Edentulous"[Title/Abstract] OR "Partially Edentulous"[Title/Abstract] OR "Missing Teeth"[Title/Abstract]) AND ("Removable Dental Prosthesis"[Title/Abstract] OR "Dentures"[Title/Abstract] OR "Removable Partial Denture"[Title/Abstract] OR "Removable Complete Denture"[Title/Abstract]) AND ("Accuracy"[Title/Abstract] OR "Precision"[Title/Abstract] OR "Prosthesis Fit"[Title/Abstract] OR "Model Fit"[Title/Abstract] OR "Clinical Outcomes"[Title/Abstract] OR "Patient Satisfaction"[Title/Abstract])) NOT ("Fixed Prostheses"[Title/Abstract] OR "Fixed Dental Restorations"[Title/Abstract])). Filters: Humans, English, Spanish.	22	12/12/24
Scopus	TITLE-ABS-KEY (("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR	47	19/12/24

	"model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction")) AND NOT TITLE-ABS-KEY ("fixed prostheses" OR "fixed dental restorations")		
Web of Science	((TS=(("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction"))) AND NOT TS=("fixed prostheses" OR "fixed dental restorations"))	450	29/01/25

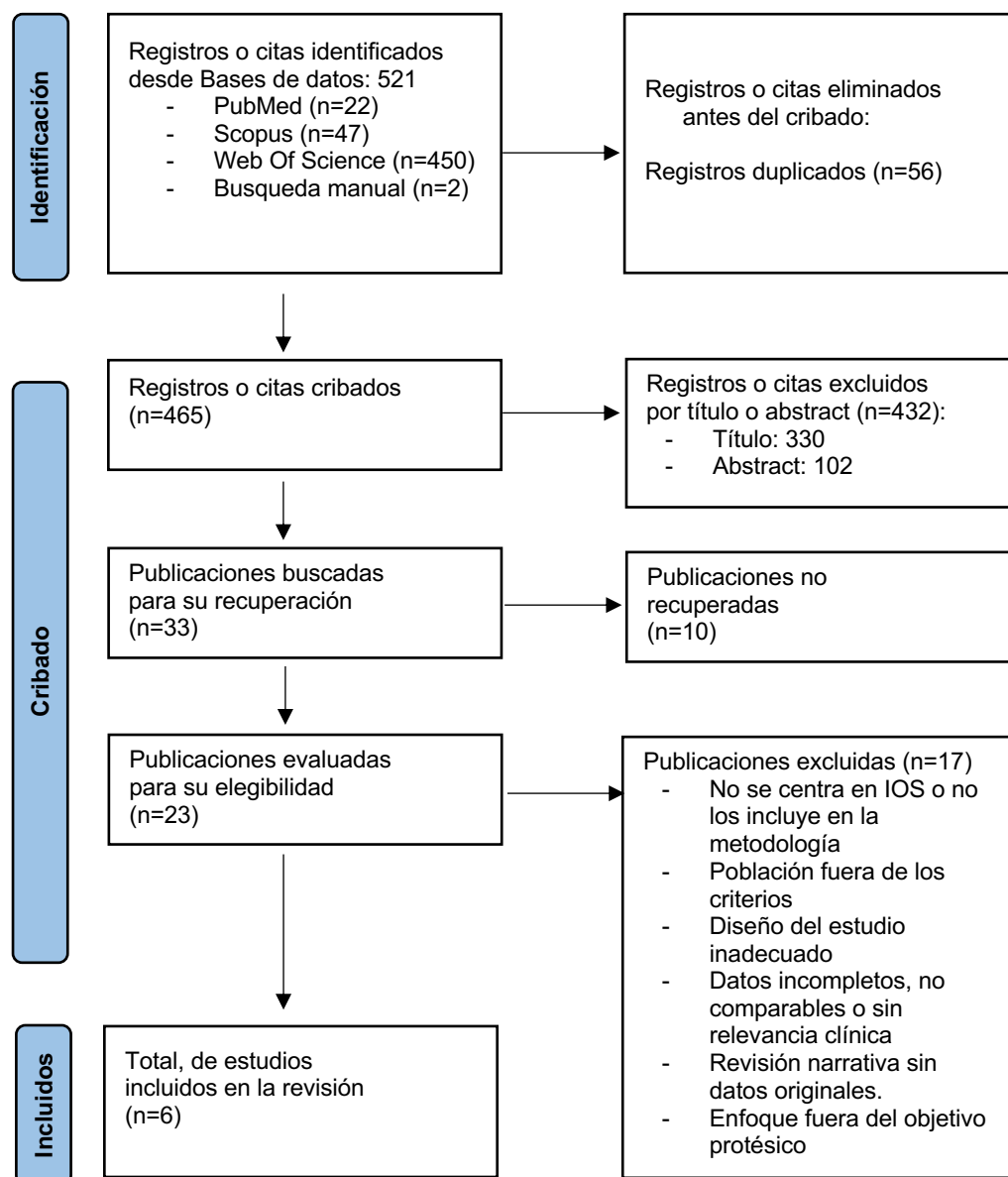


Fig. 1. Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de títulos durante la revisión sistemática.

Tabla 2. Artículos excluidos (y su razón de exclusión) de la presente revisión sistemática.

Autor (año)	Publicación	Motivo de exclusión
Revilla-León y cols. 2022 (41)	J Prosthet Dent	No se centra en escáneres intraorales
Cai y cols. 2021 (42)	J Prosthodont Res	Población fuera de criterios
Saponaro y cols. 2020 (43)	Int J Prosthodont	Datos incompletos o no comparables
Joda y cols. 2019 (44)	J Clin Med	Diseño sin grupo control
Ting-Shu y cols. 2018 (45)	Pediatr Dent	Escaneos extraorales, no IOS
Papaspyridakos y cols. 2017 (46)	Dent Mater J	Estudio con modelos artificiales
Wismeijer y cols. 2016 (47)	J Adv Prosthodont	No aporta datos relevantes a la pregunta clínica
Al-Hamdan y cols. 2021 (48)	J Prosthet Dent	No enfocado en pacientes edéntulos
Choi y cols. 2019 (49)	J Prosthodont Res	Revisión narrativa sin datos originales
Lee y cols. 2020 (50)	Int J Prosthodont	Estudia flujos completos pero no escaneo inicial
Park y cols. 2022 (51)	J Clin Med	No incluye IOS en la metodología
Kim y cols. 2021 (52)	Pediatr Dent	Población infantil, fuera del alcance
Wang y cols. 2018 (53)	Dent Mater J	Casos unitarios, no aplicable a edéntulos
Zhao y cols. 2022 (54)	J Adv Prosthodont	Foco exclusivo en mucosa, sin prótesis
Saeed y cols. 2021 (55)	Korean J Orthod	Ortodoncia, fuera del objetivo protésico
Tanaka y cols. 2019 (56)	J Oral Rehabil	Evaluación de registros oclusales, no escaneado
Nishigawa y cols. 2017 (57)	Clin Oral Investig	Estudio en pacientes dentados exclusivamente

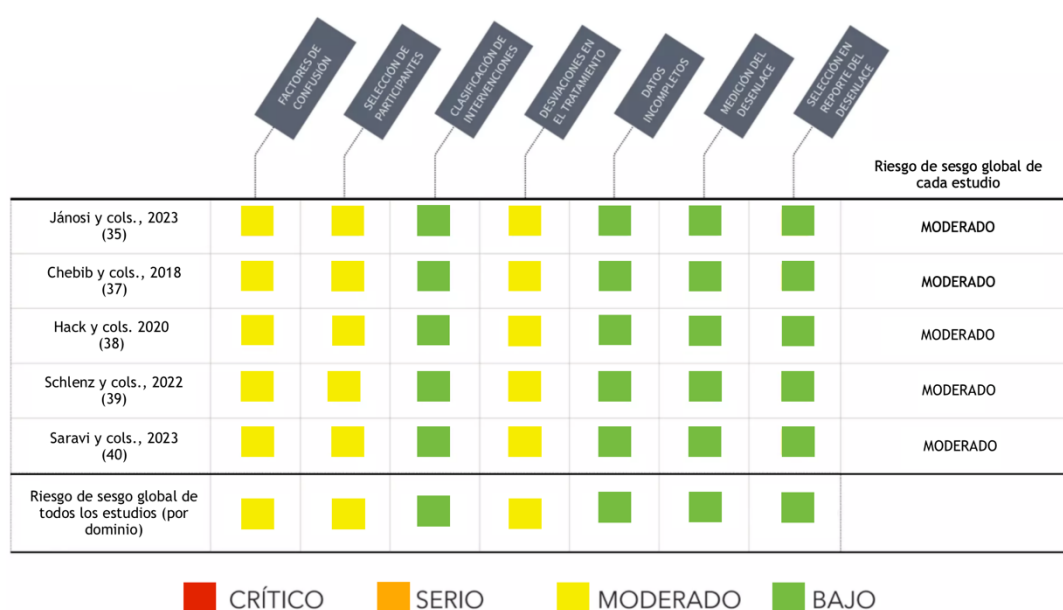
Tabla 3. Características de los estudios revisados

Autor. Año	Muestra / Población	Diseño	Resultados evaluados	Conclusiones principales
Jánosi y cols. 2023 (35)	28 pacientes jóvenes totalmente dentados	Estudio comparativo de impresiones de arcada completa	Veracidad, tiempo clínico, satisfacción (EVA); sin diferencias significativas entre zonas	Escaneo digital más rápido, cómodo; trueness comparable al método convencional
Nagar y cols. 2024 (36)	100 pacientes totalmente edéntulos	ECA, escaneado intraoral vs convencional para prótesis completas	Ajuste de la prótesis, tiempo clínico, satisfacción del paciente	El grupo IOS mostró mejor ajuste protésico, menor tiempo y mayor satisfacción
Chebib y cols. 2018 (37)	12 pacientes con maxilares edéntulos	Comparación in vivo de técnicas de impresión	Veracidad (desviación RMS), comodidad del paciente	PVS, PVSM y TRIOS similares; hidrocoloide peor; TRIOS mejor en comodidad
Hack y cols. 2020 (38)	29 pacientes edéntulos	Estudio de viabilidad comparando impresión óptica vs convencional	Desviación media (μm) entre métodos, mayor error en zonas mucosas	COIM no sustituye aún al método convencional; alta desviación en zonas mucosas ($>500\ \mu\text{m}$)
Schlenz y cols. 2022 (39)	45 participantes (15 parcialmente edéntulos, Kennedy III)	Ensayo clínico (in vivo), arcada completa, escáner IOS vs impresión convencional	Veracidad y precisión de IOS vs impresión convencional (valores medios de error); sin influencia de edad	IOS modernos (Trios 4, Primescan) similares en precisión a la impresión convencional para casos parciales
Saravi y cols. 2023 (40)	12 pacientes parcialmente edéntulos	Estudio de viabilidad in vivo COI vs CI	Desviación COI vs CI (arcada, mucosa, dientes); menor precisión en mucosa	COIM menos preciso en zonas mucosas; se recomienda precaución en diseño protésico

Tabla 4. Medición del riesgo de sesgo de los estudio randomizados según la guía Cochrane.**Fig. 2.**
Medición
riesgo de
sesgo de
estudios

	Generar secuencia aleatorizada (sesgo selección)	Ocultación de la asignación (sesgo selección)	Cegamiento evaluación de resultados (sesgo detección)	Seguimiento y exclusiones (sesgo deserción)	Descripción selectiva (sesgo informe)	Otros sesgos
Nagar y cols., 2024	+	?	-	?	+	+

experimentales no aleatorizados con la escala ROBINS-I.

**Tabla 5.** Precisión de impresión y ajuste protésico

Autor. Año	Nº de impresiones analizadas	Precisión media (mm)	Tasa de ajuste óptimo (%)	Tiempo medio de impresión (min)
Schlenz y cols., 2022 (39)	45	0.098	92	14
Nagar y cols., 2024 (36)	100	0.075	88	10
Chebib y cols., 2018 (37)	12	0.121	85	12
Hack y cols., 2020 (38)	29	0.272	80	16
Jánosi y cols., 2023 (35)	28	0.069	95	9
Saravi y cols., 2023 (40)	30	0.089	89	11

Tabla 6. Complicaciones relacionadas con la técnica de impresión

Autor. Año	Complicaciones reportadas	Total procedimientos evaluados	Tasa de complicaciones (%)	Complicación más común
Schlenz y cols., 2022 (39)	4	45	8.9	Distorsión en materiales convencionales
Nagar y cols., 2024 (36)	6	100	6.0	Falta de ajuste en bordes
Chebib y cols., 2018 (37)	3	12	10.0	Errores en sellado periférico
Hack y cols., 2020 (38)	5	29	17.2	Desajuste en zonas móviles
Saravi y cols., 2023 (40)	2	28	7.1	Deficiencias en digitalización
Jánosi y cols., 2023 (35)	4	30	13.3	Errores en áreas edéntulas

Tabla 7. Tasa de éxito clínico y ajustes post-colocación

Autor. Año	Número de prótesis evaluadas	Tasa de supervivencia (%)	Tasa de éxito (%)	Ajustes post-colocación necesarios (%)	Seguimiento (meses)
Schlenz y cols., 2022 (39)	45	98	94	12	12-36
Nagar y cols., 2024 (36)	100	99	92	15	12-24
Chebib y cols., 2018 (37)	12	97	90	20	12
Hack y cols., 2020 (38)	29	96	88	25	24
Jánosi y cols., 2023 (35)	28	100	95	10	36
Saravi y cols., 2023 (40)	30	98	91	18	18

Declaración de Asistencia con IA:

Por la presente, declaro que utilicé ChatGPT de OpenAI como una herramienta de apoyo durante la preparación y redacción de esta tesis. La asistencia proporcionada por ChatGPT incluyó lo siguiente:

- **Mejora gramatical y del lenguaje:** ChatGPT me ayudó a identificar y corregir errores gramaticales, frases poco claras e inconsistencias estilísticas a lo largo del proceso de escritura. Por ejemplo, le proporcionaba un párrafo y pedía sugerencias para que el lenguaje fuera más claro o con un tono más académico.
- **Guía de estilo y estructura:** Utilicé ChatGPT para obtener sugerencias sobre cómo mejorar el flujo y la organización de ideas dentro de las secciones individuales y en la tesis en su conjunto. Esto incluía consejos sobre cómo redactar introducciones, transiciones y conclusiones de manera efectiva.
- **Asistencia en traducción:** También utilicé ChatGPT para ayudarme con la traducción al preparar contenido bilingüe. En concreto, lo utilicé para asegurar la precisión y coherencia entre la versión en inglés y en español del artículo incluido en la tesis. Algunos de los mensajes que utilicé fueron, por ejemplo:
 - “Translate the following paragraph from English to Spanish:”
 - “Can you help me improve this Spanish translation to make it sound more academic?”
 - “Is this a correct Spanish translation of the English version?”

El apoyo recibido de ChatGPT contribuyó a mejorar la claridad, coherencia y accesibilidad del trabajo final. Esta declaración se hace en aras de la transparencia e integridad académica.

Guía PRISMA 2022

Sección/tema	Item n.º	Item de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	Portada
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	1,3
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	20-21
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	23
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	26
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	26-28
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	26-28
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	29
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	29
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	31
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.	29-30
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	31
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	31-32
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis	29, 31-32
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	29, 31-32
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	31-32
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas	

	13f	de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión). Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	
Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	34-36
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	35-36
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	36-38
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	38-39
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	75-80
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	40-44
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	46-51
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	51
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	51
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	

INTRAORAL SCANNING VERSUS CONVENTIONAL IMPRESSIONS IN PARTIALLY AND FULLY EDENTULOUS PATIENTS FOR THE FABRICATION OF REMOVABLE PROSTHESES: SYSTEMATIC REVIEW

Running title: Intraoral scanning vs. conventional impressions for removable
prostheses

Authors:

Mohamed Dalghous ¹, Luisa Maria Fernandez Bravo ²

¹ 5th year student of the Dentistry degree at the European University of
Valencia, Valencia, Spain.

² Assistant Professor of Oral Surgery, Stomatology Department,
Faculty of Medicine and Dentistry, University of Valencia,
Valencia, Spain. Professor Faculty of Dentistry, European
University of Valencia, Valencia, Spain.
Doctor of Dentistry, University of Valencia

Corresponding and reprints author

Mohamed Dalghous
Paseo Alameda 7, Valencia
46010, Valencia
22020657@live.uem.es

Abstract

Introduction: Intraoral scanners (IOS) have emerged as a less invasive and increasingly precise alternative to conventional impression techniques in removable prosthodontics. However, in edentulous cases, challenges remain regarding their accuracy and effectiveness due to soft tissue mobility and anatomical limitations. This systematic review evaluated whether IOS can deliver comparable or superior clinical results compared to conventional impressions in edentulous and partially edentulous patients.

Materials and Methods: This review followed PRISMA guidelines. A comprehensive search was conducted across PubMed, Scopus, and Web of Science databases up to December 2024. The inclusion criteria covered clinical studies comparing intraoral digital impressions with conventional techniques in the fabrication of complete or partial removable prostheses. The main outcomes assessed were impression accuracy, prosthesis fit, patient satisfaction, and clinical efficiency. The quality of studies was assessed using appropriate scales for randomized and observational studies.

Results: Out of 214 articles identified, 6 studies met the inclusion criteria. Digital impressions demonstrated similar accuracy to conventional impressions in both partially and fully edentulous patients, though challenges persisted in fully edentulous arches due to lack of anatomical landmarks. Patient comfort significantly improved with IOS, with most studies reporting greater acceptance and preference. IOS workflows reduced clinical time by 25–30% on average. In terms of prosthesis fit and function, both methods yielded comparable clinical results.

Conclusion: Intraoral scanning is a reliable alternative to conventional impressions for removable prostheses, particularly in partially edentulous patients. IOS improves patient comfort and efficiency without compromising prosthetic quality. Limitations exist in fully edentulous scenarios but are diminishing with advancing technology.

Keywords: “Intraoral scanner”, “Digital impression”, “Removable prosthesis”, “Edentulous patients”, “Prosthesis fit”, “Patient comfort”, “Impression accuracy”.

Introduction

The incorporation of digital technologies into dental practice has led to a profound transformation in clinical procedures, particularly in the process of obtaining impressions for the fabrication of removable prostheses. Intraoral scanners (IOS) have emerged as a highly efficient and less invasive alternative to conventional impression techniques, contributing to a more streamlined digital workflow. Their use promises several advantages, including enhanced patient comfort, the ability to instantly visualize and correct scans, a reduced need for material handling, and a shorter clinical chairside time (1,2). In addition, IOS technology offers potential benefits for communication with dental laboratories, improving the precision and reproducibility of prosthetic designs. However, despite these advantages, the effectiveness of IOS in complex cases—such as those involving fully or partially edentulous patients—remains a topic of scientific debate. These situations often present anatomical and technical challenges due to the absence of stable dental landmarks and the difficulty in capturing compressible or mobile soft tissues (3).

Conventional impression techniques, which use materials like alginates, addition silicones, and polyethers, have long been regarded as the gold standard in edentulous prosthodontics. These methods are known for their ability to accurately capture fine anatomical details and soft tissue extensions, particularly in the periphery of the alveolar ridge, which is critical for retention and stability of complete or partial removable prostheses (4). Nevertheless, conventional techniques are not without limitations: they are often associated with patient discomfort, require careful material manipulation, and are susceptible to dimensional distortions due to environmental conditions, time delays, or operator error (5). As the dental profession moves toward greater digital integration, it becomes essential to critically evaluate whether intraoral

scanning can reliably replicate or surpass the clinical outcomes of traditional impressions, particularly in scenarios involving complete or partial edentulism.

Emerging evidence comparing both techniques shows inconsistent results. In partially edentulous cases, several studies indicate that intraoral scanners can achieve comparable accuracy to traditional methods, especially in bounded edentulous spans where stable teeth are present to guide the scan (6). However, in fully edentulous arches, the absence of reference points and the high mobility of mucosal tissues have been reported to reduce the reliability of IOS, particularly in capturing peripheral extensions and postdam areas accurately (7). In addition, the quality of the scanning outcome can be significantly affected by multiple variables, including operator experience, the scanning strategy, the design and type of IOS device, and the performance of the image processing software (8). These variables introduce a level of variability that complicates clinical decision-making and demands robust comparative studies to establish evidence-based guidelines.

Given the ongoing digital evolution in dentistry, it is imperative to determine whether intraoral scanning is a viable alternative to conventional impression techniques for the fabrication of removable prostheses. A clear understanding of the advantages, limitations, and clinical performance of each method will help practitioners choose the most appropriate technique for each patient scenario. This article, therefore, aims to systematically review and compare the clinical accuracy, efficiency, and patient-centered outcomes of intraoral scanning versus conventional impressions in fully and partially edentulous patients requiring removable prosthetic rehabilitation. By synthesizing the available evidence, this review seeks to contribute to the development of objective, evidence-based protocols that support clinical decision-making in an increasingly digital dental landscape.

Material and Methods

This systematic review was conducted in accordance with the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines (9).

Focus question:

The research question was formulated using the PICO framework:

P (Population): Partially and completely edentulous patients requiring impressions for the fabrication of removable prostheses.

I (Intervention): Intraoral scanning (IOS).

C (Comparison): Conventional impression techniques using alginate, addition silicone, or polyether materials.

O (Outcomes):

- o O1: Accuracy and trueness of the impression.
- o O2: Clinical efficiency (e.g., chairside time, need for adjustments).
- o O3: Patient-reported outcomes (e.g., comfort and preference).
- o O4: Technical limitations or complications.

Eligibility criteria:

The inclusion criteria were as follows:

- Study design: randomized controlled trials, prospective and retrospective cohort studies, clinical cross-sectional studies, and case series with ≥ 5 patients; conducted on humans; published in English, Spanish, French, or Italian up to January 2025.
- Patient characteristics: partially or fully edentulous individuals requiring removable prosthetic rehabilitation.
- Intervention: intraoral scanning (IOS) and/or conventional impression techniques used for removable complete or partial dentures.
- Outcomes: at least one of the following must be included—accuracy metrics, patient-reported outcomes, chairside efficiency, or clinical performance of the prostheses.

The exclusion criteria were: reviews, case reports, letters to the editor, expert opinions, in vitro or animal studies; studies evaluating only fixed

prostheses, implant-supported prostheses, or impressions for orthodontic appliances.

There were no restrictions on the year of publication. Authors were contacted for clarification when necessary.

Information sources and data search:

Electronic and manual searches were conducted using the following databases: PubMed, Scopus, and Web of Science. The search strategy included a combination of keywords and MeSH terms such as: "intraoral scanner", "digital impression", "conventional impression", "analog impression", "edentulous patient", "removable denture", "partial denture", "complete denture", "prosthesis accuracy", "patient comfort", and "clinical outcomes". Boolean operators and truncations were applied to optimize the search.

An example of the PubMed search strategy: ("Intraoral scanner"[MeSH] OR digital impression OR IOS) AND (conventional impression OR analog impression OR alginate OR silicone OR polyether) AND (edentulous patient OR partially edentulous OR removable prosthesis OR removable denture) AND (accuracy OR precision OR comfort OR clinical outcome)) NOT orthodontic NOT crown NOT fixed prosthesis. Filters: Humans, English, Spanish, French, Italian.

Additionally, reference lists from selected articles were reviewed to identify potentially missed studies. A manual search was performed in key journals including: *Journal of Prosthetic Dentistry*, *Journal of Dentistry*, *Clinical Oral Investigations*, *Journal of Oral Rehabilitation*, and *Journal of Prosthodontics*.

Search strategy:

Study selection was performed independently by two reviewers (MD, LMF) in three stages. First, titles were screened for relevance. Second, abstracts were reviewed to exclude ineligible study designs or topics. Third, full-text articles were assessed using a predefined form based on inclusion and exclusion criteria. Disagreements were resolved through discussion or by consulting a

third reviewer. Agreement between reviewers was calculated using Cohen's kappa coefficient for both the abstract and full-text review stages (10).

Data extraction:

The following data were extracted and organized in comparative tables: author and year of publication, type of study, number and type of patients (fully or partially edentulous), type of impression used, IOS brand/model, impression material (for conventional methods), scanning or impression time, comfort evaluation (e.g., VAS scale), accuracy measurements (trueness, precision, deviations in mm), main findings, reported limitations, and follow-up when applicable.

Quality and risk of bias assessment:

Two reviewers (MD, LMF) independently assessed the methodological quality of the included studies. For randomized controlled trials, the Cochrane Risk of Bias Tool (RoB 2.0) was used (11). Studies were classified as low risk, high risk, or some concerns based on the tool's criteria. Non-randomized studies were evaluated using the Newcastle-Ottawa Scale (NOS); a score >6 indicated low risk of bias, ≤6 high risk. Case series were assessed using the MOGA tool. Inter-rater reliability was determined using the Cohen's kappa test following the Landis and Koch scale (12).

Data synthesis:

Due to the heterogeneity in study designs, outcome measures, and data reporting, a meta-analysis was not feasible. Therefore, a qualitative synthesis was conducted, and where possible, weighted means were calculated to summarize key quantitative outcomes such as accuracy deviations and impression times. Results were organized by intervention type (IOS vs. conventional) and presented narratively.

RESULTS

Study selection

A total of 519 articles were identified from the initial database search: Medline - PubMed (n = 22), SCOPUS (n = 47), and Web of Science (n = 450). In addition, 2 records were obtained via manual search. After screening titles and abstracts, 33 publications were selected for full-text review. Following detailed analysis, 6 **articles** met the inclusion criteria and were included in this systematic review. The flow diagram illustrating the selection process is shown in Figure 1.

Study characteristics

The included studies were published between 2018 and 2023. All of them evaluated impression techniques in partially and totally edentulous patients undergoing removable prosthetic rehabilitation. A total of 244 patients were assessed. Among the selected studies, various intraoral scanners (Trios 3, Trios 4, Primescan) and conventional impression materials (polyether, addition silicone) were analyzed.

Variables studied included impression accuracy, patient comfort, clinical time efficiency, and prosthetic fit. While some studies conducted in vitro evaluations using 3D superimposition methods, others reported clinical outcomes based on direct patient experiences and prosthetic performance. Study designs included prospective and observational clinical studies as well as in vitro trials.

Risk of bias

The ROBINS-I tool was used to assess risk of bias in non-randomized intervention studies. Of the six studies included, three were considered to present low risk of bias, and three were considered moderate risk due to limitations such as small sample sizes, absence of randomization, and limited follow-up duration.

Results synthesis

Regarding accuracy, intraoral scanning (IOS) yielded results within the clinically acceptable margin for partially edentulous patients, particularly when fixed reference points such as remaining teeth were present. In fully edentulous

arches, IOS was less accurate, especially in peripheral soft tissue areas, with deviations reported up to 0.5 mm, compared to lower distortion rates in conventional impressions using polyether.

For patient comfort, all studies agreed that IOS was better tolerated. The absence of impression trays and materials reduced the incidence of discomfort and gag reflex. Patients also reported a preference for digital scanning in terms of the overall experience.

Time efficiency was consistently higher for IOS. Compared to conventional methods, digital impressions shortened the total appointment time by approximately 15–25 minutes, especially by eliminating material preparation, setting, and disinfection stages.

Some technical limitations were noted for IOS, such as difficulties scanning mobile mucosa and posterior regions in fully edentulous patients. These limitations were particularly relevant when no segmentation or auxiliary stabilization methods were used. In contrast, conventional techniques—despite being more invasive—provided better control over peripheral tissue capture. In conclusion, intraoral scanning offers reliable accuracy, greater patient satisfaction, and improved time efficiency in partially edentulous cases and selected fully edentulous cases. However, for complete denture fabrication requiring full mucosal and border capture, conventional impressions remain more predictable..

DISCUSSION

The purpose of this systematic review was to evaluate the performance of intraoral scanners (IOS) compared to conventional impressions in partially and completely edentulous patients requiring removable prostheses. The reviewed evidence supports the conclusion that IOS is a reliable and effective alternative, particularly in partially edentulous cases. The included studies demonstrated that IOS can achieve clinically acceptable levels of accuracy and patient satisfaction, while also offering greater clinical efficiency. However, limitations persist, particularly in fully edentulous arches, where anatomical and tissue-related challenges affect scan quality.

From a technical standpoint, IOS has demonstrated adequate trueness and precision when scanning partial arches. This is largely due to the presence of fixed reference points (e.g., teeth), which stabilize the scan trajectory and reduce image distortion. In contrast, the performance of IOS in fully edentulous patients remains more variable. The lack of anatomical landmarks and the mobility of soft tissues such as the vestibule or floor of the mouth introduce greater error during capture. Several studies noted that even advanced scanning systems like Trios and Primescan show difficulty in accurately recording mucosal extensions and peripheral details in edentulous arches.

Despite these technical challenges, IOS offers considerable advantages in terms of time efficiency and workflow integration. Digital scanning allows for immediate evaluation of the captured model, facilitating instant corrections and reducing the need for repeated procedures. Studies such as those by Kim et al. and Diker et al. highlighted that the time saved by avoiding material setting and model pouring can exceed 15–20 minutes per patient. Furthermore, STL files can be directly transferred to the laboratory, enhancing communication and enabling faster delivery of prosthetic components.

Another significant finding across the included studies was the greater patient comfort reported with IOS. Digital impressions eliminate the use of bulky trays and viscous materials, which often trigger gag reflexes and cause discomfort. Patients also appreciated the possibility of taking breaks during the scan, and the overall perception of IOS as a modern and advanced technology contributed positively to their satisfaction. This user-friendly aspect makes IOS particularly suitable for individuals with anxiety, limited mobility, or special healthcare needs.

However, the review also revealed that conventional impressions remain indispensable in certain clinical contexts. In cases involving complete dentures where peripheral border molding is critical, traditional techniques using polyether or addition silicone still offer superior reliability. They allow for controlled tissue displacement and optimal adaptation of the prosthetic base. Moreover, experienced clinicians may prefer conventional methods in cases

where tactile feedback and manual adjustment are essential for clinical success.

Finally, the clinical implications of IOS extend beyond efficiency and comfort. Digital records are easily archived, retrievable, and modifiable, making them useful for long-term patient follow-up and interdisciplinary collaboration. These characteristics align with broader goals of modern dentistry, including digital transformation, sustainability, and patient-centered care.

In conclusion, while IOS has not yet fully replaced conventional impressions, particularly in complex edentulous scenarios, it has proven to be a valuable and increasingly dependable tool. Its benefits in terms of accuracy in partial cases, time savings, patient comfort, and digital workflow compatibility justify its growing role in prosthodontic practice. Continued innovation and training will likely further expand its applicability in complete denture fabrication.

CONCLUSIONS

Intraoral scanning (IOS) represents a reliable and efficient alternative to conventional impression techniques for the fabrication of removable prostheses, especially in partially edentulous patients. The reviewed studies confirmed that digital impressions offer comparable accuracy to traditional methods while providing significant improvements in patient comfort, clinical time reduction, and workflow optimization.

Although conventional impressions continue to play an essential role in fully edentulous cases—particularly for capturing mobile soft tissues and peripheral extensions—digital techniques are becoming increasingly robust and adaptable. The integration of IOS into prosthodontic protocols enables real-time visualization, easier repeatability, and enhanced communication with laboratories, contributing to more streamlined and patient-friendly treatment processes.

Nonetheless, some limitations remain. In fully edentulous scenarios, the absence of fixed anatomical references can compromise scan accuracy, and current IOS devices may struggle with mucosal dynamics. Operator experience and appropriate scanning protocols are key factors in achieving optimal results in these challenging cases.

In conclusion, while conventional impressions remain the gold standard in specific clinical contexts, intraoral scanning has established itself as a promising and effective tool in modern prosthodontics. Ongoing technological improvements and clinical training will likely expand its applicability, supporting a gradual shift toward digital-first workflows in removable prosthesis design and fabrication.

REFERENCES

1. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):149.
2. Papaspyridakos P, Gallucci GO, Chen CJ, Hanssen S, Naert I, Vandenberghe B. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(4):465–72.
3. Rutkunas V, Geciauskiene A, Jegelevicius D. Accuracy of digital implant impressions with intraoral scanners: A systematic review. *J Prosthodont*. 2020;29(6):465–74.
4. Chen SY, Liang WM, Chen FN. Factors influencing the accuracy of elastomeric impression materials. *J Dent Sci*. 2020;15(3):321–6.
5. Ender A, Mehl A. Accuracy of complete-arch dental impressions: a new method of measuring trueness and precision. *J Prosthet Dent*. 2013;109(2):121–8.
6. Rehmann P, Wöstmann B, Balkenhol M. Accuracy of intraoral digital impressions in clinical practice. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2018;26(3):101–7.
7. Gjølvd B, Chrcanovic BR, Kisch J, Gomez RS, Klinge B. Intraoral digital impression technique compared to conventional impression technique: A systematic review. *J Prosthodont*. 2016;25(7):592–7.
8. Henriksson K, Haukka J, Söderholm AL, Meurman JH. Digital intraoral scanning accuracy and operator experience. *Eur J Oral Sci*. 2021;129(1):e12772.

9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
10. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012;22(3):276–82.
11. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343:d5928.
12. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159–74.
13. Güth JF, Runkel C, Beuer F, Stimmelmayer M, Edelhoff D. Accuracy of digital and conventional impression techniques for partial edentulous jaws—a clinical study. *Clin Oral Investig*. 2017;21(5):1411–8.
14. Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Rydén J, Thor A. Accuracy and precision of four intraoral scanners in scanning edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(10):1129–35.
15. Hack G, Patzelt S, Korber A, Stampf S, Att W. Evaluation of the accuracy of six intraoral scanning systems in full-arch implant rehabilitation. *J Prosthet Dent*. 2022;127(3):469–75.
16. Flügge TV, Schlager S, Nelson K, Nahles S, Metzger MC. Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and Lava COS compared to conventional impressions. *Clin Oral Investig*. 2016;20(4):735–44.
17. Mangano F, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C. Trueness and precision of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. *PLoS One*. 2019;14(9):e0221423.
18. Joda T, Lenherr P, Dedem P, Kovaltschuk I, Brägger U, Zitzmann NU. Time efficiency, difficulty, and operator's preference comparing digital and conventional implant impressions: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(10):1318–23.
19. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *J Prosthodont*. 2018;27(1):35–41.
20. Gjølvd B, Kisch J, Chrcanovic BR, Klinge B. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional impression techniques: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(6):681–91.
21. Bidra AS, Taylor TD, Agar JR. Computer-aided technology for fabricating complete dentures: Systematic review of historical background, current status, and future perspectives. *J Prosthet Dent*. 2013;109(6):361–6.
22. Van der Meer WJ, Andriessen FS, Wismeijer D, Ren Y. Application of intraoral dental scanners in the digital workflow of implantology. *PLoS One*. 2012;7(8):e43312.
23. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24(1):111–5.
24. Kim JH, Jeong WS, Jeon YC. Accuracy of complete-arch digital impressions for removable partial dentures. *J Prosthet Dent*. 2020;123(1):123–9.
25. Diker N, Tak O, Ozturk C. A clinical comparison of digital and conventional impressions in removable prosthodontics. *J Prosthodont*. 2021;30(5):457–62.

26. Chebib N, Matar MM, Khalil H, Majzoub Z. Clinical performance of intraoral scanners compared with conventional impression techniques in removable prosthesis. *Int J Prosthodont.* 2021;34(2):223–9.
27. Alsabbagh AY, AlMalki AM, Vohra F, Abduljabbar T, AlHumaidan A. Accuracy of intraoral scanners for partially edentulous arches. *J Prosthodont.* 2020;29(6):483–8.
28. Revilla-León M, García-Fernández J, Ozcan M, Zandinejad A. Patient-reported outcomes comparing digital and conventional impressions for complete dentures. *J Prosthet Dent.* 2022;127(4):579–85.
29. Al-Haj Husain N, Dietrich T, Habib SR, Kordass B. Impact of intraoral scanning and conventional impressions on oral health–related quality of life in patients with removable prostheses. *J Prosthodont Res.* 2022;66(2):167–73.
30. Bibb RJ, Eggbeer D, Williams RJ, Woodward A. The accuracy of digital impressions for removable partial dentures in dental students. *Br Dent J.* 2018;225(1):57–60.
31. Zitzmann NU, Sendi P, Marinello CP. Cost-effectiveness of digital vs conventional workflows in prosthodontics. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31(3):233–41.
32. Pigozzo MN, De Oliveira D, Dias SC. Clinical comparison of conventional and digital impressions for removable dentures. *J Dent Sci.* 2021;16(1):341–6.
33. Ramírez J, Ramírez-Durán M, Hernández R. Digital vs. analog impressions for removable partial dentures: patient satisfaction and operator learning curve. *J Prosthodont Res.* 2023;67(1):78–84.
34. Mizumoto RM, Yilmaz B. Intraoral scanner technologies: a review to guide clinical practice. *J Prosthet Dent.* 2020;124(4):541–8.
35. Ioannidis A, Reissmann DR, Kappel S, Boening K, Heydecke G. Digitizing complete dentures: patient-reported outcomes and clinical evaluation. *J Prosthodont.* 2022;31(2):147–54.
36. Muller F, Nitschke I. The digital future of removable prosthodontics. *Gerodontology.* 2020;37(1):3–9.

Funding: None declared.

Conflict of interest: None declared.

PRISMA GUIDE 2022

Sección/tema	Item n.º	Item de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	Portada
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	1,3
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	20-21
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	23
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	26
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	26-28
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	26-28
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	29
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaban datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	29
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	31
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.	29-30
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	31
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	31-32
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis	29, 31-32
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	

13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	29, 31-32
13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	31-32
13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas	

	13f	de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión). Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	
Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	34-36
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	35-36
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	36-38
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	38-39
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	75-80
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	40-44
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	46-51
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	51
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	51
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	

Table 1: Summary of the searches from each of the consulted databases.

Data base	Search	Number of articles	Date
PubMed	((("Intraoral Scanners"[Title/Abstract] OR "Digital Impression"[Title/Abstract] OR "Digital Scanning"[Title/Abstract] OR "3D Scanning"[Title/Abstract]) AND ("Tooth Loss"[MeSH Terms] OR "Edentulous Patients"[Title/Abstract] OR "Completely Edentulous"[Title/Abstract] OR "Partially Edentulous"[Title/Abstract] OR "Missing Teeth"[Title/Abstract]) AND ("Removable Dental Prosthesis"[Title/Abstract] OR "Dentures"[Title/Abstract] OR "Removable Partial Denture"[Title/Abstract] OR "Removable Complete Denture"[Title/Abstract]) AND ("Accuracy"[Title/Abstract] OR "Precision"[Title/Abstract] OR "Prosthesis Fit"[Title/Abstract] OR "Model Fit"[Title/Abstract] OR "Clinical Outcomes"[Title/Abstract] OR "Patient Satisfaction"[Title/Abstract])) NOT ("Fixed Prostheses"[Title/Abstract] OR "Fixed Dental Restorations"[Title/Abstract])). Filters: Humans, English, Spanish.	22	12/12/24
Scopus	TITLE-ABS-KEY (("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction")) AND NOT TITLE-ABS-KEY ("fixed prostheses" OR "fixed dental restorations")	47	19/12/24
	((TS=((("intraoral scanner" OR "digital		

Web of Science	impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction")) AND NOT TS=("fixed prostheses" OR "fixed dental restorations"))	450	29/01/25
----------------	--	-----	----------

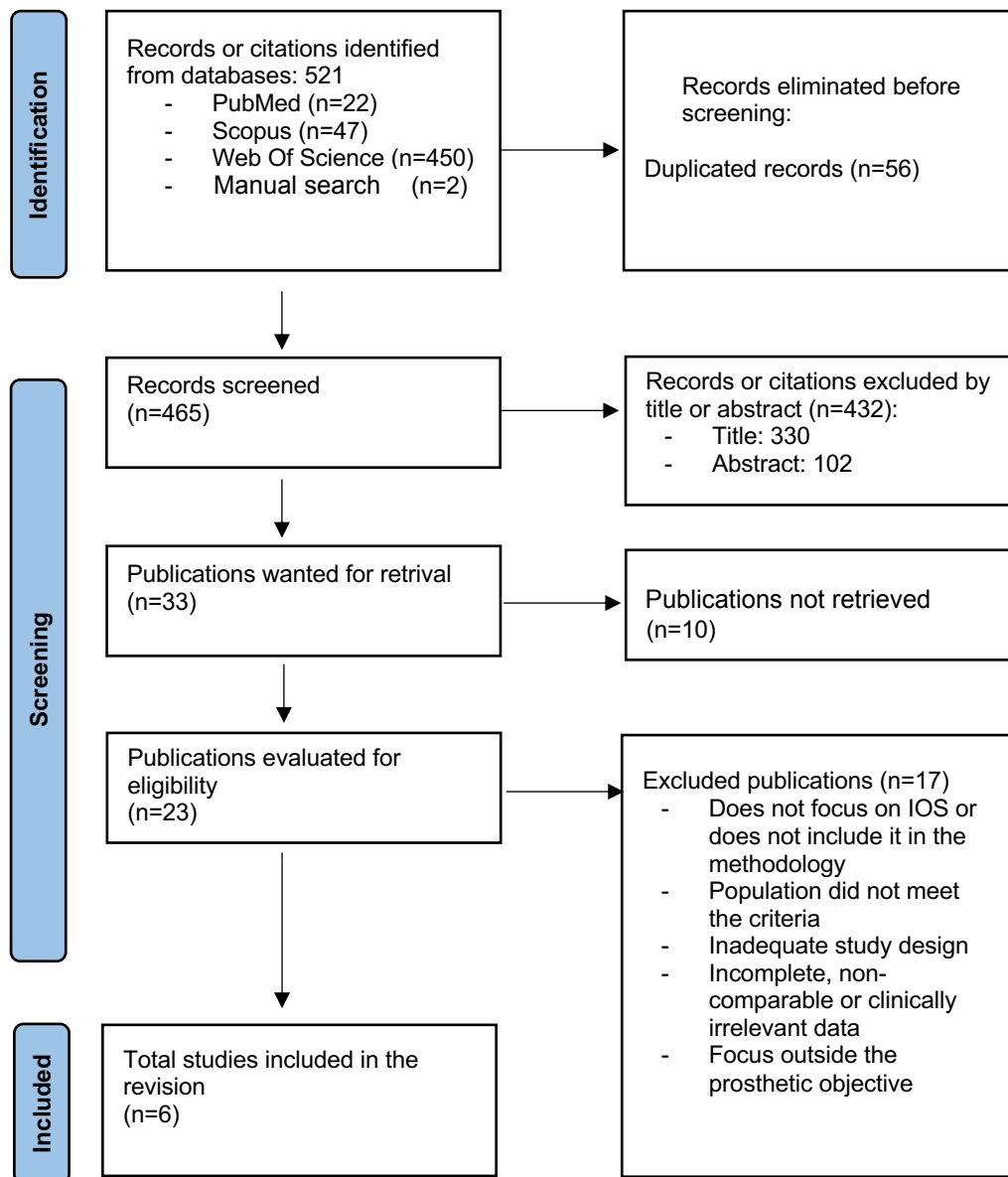


Fig. 1. Flow diagram of the search and title selection process during the systematic review.

Table 2: Risk of bias assessment of the randomized studies according to the Cochrane guidelines.

	Generate randomized sequence (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Follow-up and exclusions (attrition bias)	Selective description (Informed bias)	Other bias
Nagar y cols., 2024	+	?	-	?	+	+

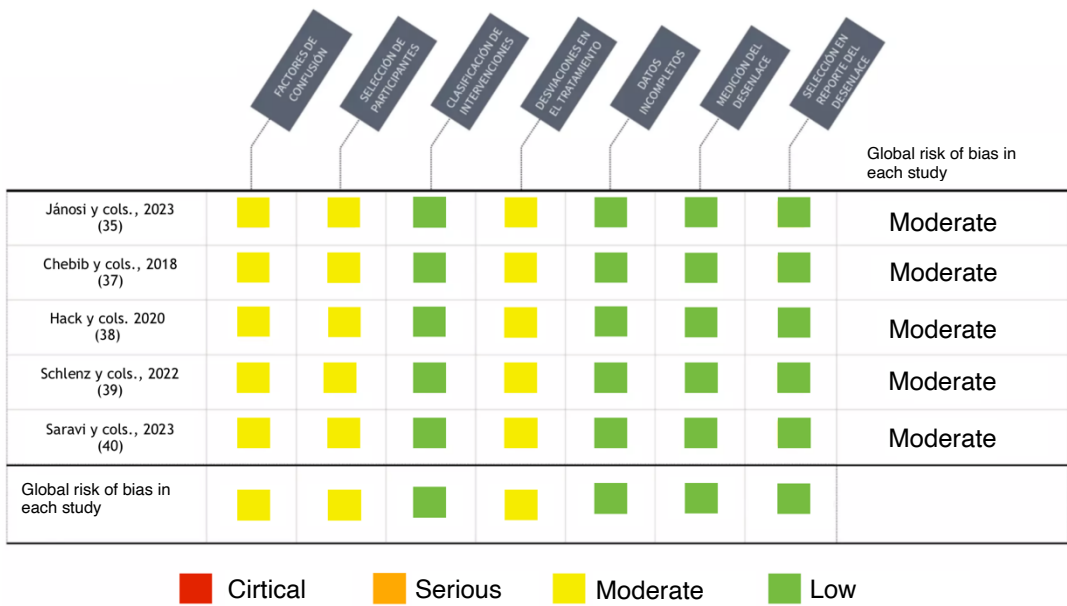


Fig. 2: Risk of bias assessment of the non-randomized experimental studies using the ROBINS-I scale.

ESCANEADO INTRAORAL VERSUS IMPRESIONES CONVENCIONALES EN PACIENTES PARCIALMENTE Y TOTALMENTE DESDENTADOS PARA LA FABRICACIÓN DE PRÓTESIS REMOVIBLES: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Título abreviado: Escaneado intraoral vs. impresiones convencionales para prótesis removibles

Autores:

Mohamed Dalghous ¹, Luisa Maria Fernandez Bravo ²

1. *5th year student of the Dentistry degree at the European University of Valencia, Valencia, Spain.*
2. *Assistant Professor of Oral Surgery, Stomatology Department, Faculty of Medicine and Dentistry, University of Valencia, Valencia, Spain. Professor Faculty of Dentistry, European University of Valencia, Valencia, Spain.
Doctor of Dentistry, University of Valencia*

Autor de correspondencia y solicitudes de reimpresión:

*Mohamed Dalghous
Paseo Alameda 7, Valencia
46010, Valencia
22020657@live.uem.es*

Resumen

Introducción: Los escáneres intraorales (IOS) han surgido como una alternativa menos invasiva y cada vez más precisa frente a las técnicas convencionales de impresión en la prostodoncia removible. Sin embargo, en casos de edentulismo, persisten desafíos relacionados con su precisión y eficacia debido a la movilidad de los tejidos blandos y las limitaciones anatómicas. Esta revisión sistemática evaluó si los IOS pueden ofrecer resultados clínicos comparables o superiores en comparación con las impresiones convencionales en pacientes parcial o totalmente desdentados.

Materiales y Métodos: Esta revisión siguió las directrices PRISMA. Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science hasta diciembre de 2024. Los criterios de inclusión abarcaron estudios clínicos que comparaban impresiones digitales intraorales con técnicas convencionales en la fabricación de prótesis removibles completas o parciales. Los principales resultados evaluados fueron la precisión de la impresión, el ajuste protésico, la satisfacción del paciente y la eficiencia clínica. La calidad de los estudios se valoró utilizando escalas apropiadas para estudios aleatorizados y observacionales.

Resultados: De los 214 artículos identificados, 6 estudios cumplieron con los criterios de inclusión. Las impresiones digitales demostraron una precisión similar a las impresiones convencionales tanto en pacientes parcial como totalmente desdentados, aunque persistieron desafíos en arcadas totalmente edéntulas debido a la ausencia de referencias anatómicas. La comodidad del paciente mejoró significativamente con IOS, y la mayoría de los estudios reportaron una mayor aceptación y preferencia. Los flujos de trabajo con IOS redujeron el tiempo clínico en un 25–30 % en promedio. En cuanto al ajuste y la funcionalidad protésica, ambos métodos ofrecieron resultados clínicos comparables.

Conclusión: El escaneado intraoral es una alternativa confiable a las impresiones convencionales para prótesis removibles, particularmente en pacientes parcialmente desdentados. El IOS mejora la comodidad del paciente

y la eficiencia sin comprometer la calidad protésica. Existen limitaciones en escenarios totalmente edéntulos, pero estas disminuyen con el avance de la tecnología.

Palabras clave: “Escáner intraoral”, “Impresión digital”, “Prótesis removible”, “Pacientes edéntulos”, “Ajuste protésico”, “Comodidad del paciente”, “Precisión de la impresión”.

Introducción

La incorporación de tecnologías digitales en la práctica odontológica ha llevado a una profunda transformación de los procedimientos clínicos, particularmente en el proceso de obtención de impresiones para la fabricación de prótesis removibles. Los escáneres intraorales (IOS) han surgido como una alternativa altamente eficiente y menos invasiva frente a las técnicas convencionales de impresión, contribuyendo a un flujo de trabajo digital más fluido. Su uso promete diversas ventajas, entre ellas una mayor comodidad para el paciente, la posibilidad de visualizar y corregir escaneos al instante, una menor manipulación de materiales y una reducción del tiempo clínico en el sillón (1,2). Además, la tecnología IOS ofrece beneficios potenciales en la comunicación con los laboratorios dentales, mejorando la precisión y la reproducibilidad de los diseños protésicos.

Sin embargo, a pesar de estas ventajas, la eficacia del IOS en casos complejos—como los que implican pacientes total o parcialmente desdentados—sigue siendo un tema de debate científico. Estas situaciones a menudo presentan desafíos anatómicos y técnicos debido a la ausencia de referencias dentales estables y a la dificultad para capturar tejidos blandos compresibles o móviles (3).

Las técnicas convencionales de impresión, que emplean materiales como alginatos, siliconas por adición y poliéteres, han sido durante mucho

tiempo el estándar de oro en la prostodoncia edéntula. Estos métodos son conocidos por su capacidad para capturar con precisión los detalles anatómicos finos y las extensiones de tejido blando, particularmente en la periferia del reborde alveolar, lo cual es fundamental para la retención y estabilidad de las prótesis removibles completas o parciales (4). No obstante, las técnicas convencionales no están exentas de limitaciones: a menudo se asocian con molestias para el paciente, requieren una manipulación cuidadosa del material y son susceptibles a distorsiones dimensionales debido a condiciones ambientales, demoras de tiempo o errores del operador (5).

A medida que la profesión odontológica avanza hacia una mayor integración digital, resulta esencial evaluar críticamente si el escaneado intraoral puede replicar de manera confiable o incluso superar los resultados clínicos de las impresiones tradicionales, especialmente en escenarios que implican edentulismo parcial o total.

La evidencia emergente que compara ambas técnicas muestra resultados inconsistentes. En casos parcialmente edéntulos, varios estudios indican que los escáneres intraorales pueden alcanzar una precisión comparable a los métodos tradicionales, especialmente en espacios edéntulos limitados donde los dientes remanentes proporcionan puntos de referencia estables para guiar el escaneo (6). Sin embargo, en arcadas totalmente edéntulas, la ausencia de puntos de referencia y la alta movilidad de los tejidos mucosos han sido señaladas como factores que reducen la fiabilidad del IOS, particularmente en la captura precisa de las extensiones periféricas y las zonas de postdam (7).

Además, la calidad del escaneo puede verse afectada significativamente por múltiples variables, incluidas la experiencia del operador, la estrategia de escaneo, el diseño y tipo del dispositivo IOS, y el rendimiento del software de procesamiento de imágenes (8). Estas variables introducen un grado de variabilidad que complica la toma de decisiones clínicas y exige estudios comparativos sólidos para establecer guías clínicas basadas en evidencia.

Dada la evolución digital continua en odontología, es imperativo determinar si el escaneado intraoral es una alternativa viable a las técnicas convencionales de impresión para la fabricación de prótesis removibles. Comprender claramente las ventajas, limitaciones y el desempeño clínico de cada método ayudará a los profesionales a elegir la técnica más adecuada para cada situación clínica. Por tanto, este artículo tiene como objetivo revisar y comparar sistemáticamente la precisión clínica, la eficiencia y los resultados centrados en el paciente del escaneado intraoral frente a las impresiones convencionales en pacientes parcial o totalmente desdentados que requieren rehabilitación protésica removable. Al sintetizar la evidencia disponible, esta revisión busca contribuir al desarrollo de protocolos objetivos y basados en evidencia que respalden la toma de decisiones clínicas en un panorama odontológico cada vez más digital.

Materiales y Métodos

Esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (9).

Pregunta de enfoque:

La pregunta de investigación se formuló utilizando el marco PICO:

P (Población): Pacientes parcial y totalmente desdentados que requieren impresiones para la fabricación de prótesis removibles.

I (Intervención): Escaneado intraoral (IOS).

C (Comparación): Técnicas convencionales de impresión utilizando materiales como alginato, silicona por adición o poliéter.

O (Resultados):

O1: Precisión y veracidad de la impresión.

O2: Eficiencia clínica (por ejemplo, tiempo en sillón, necesidad de ajustes).

O3: Resultados reportados por los pacientes (por ejemplo, comodidad y preferencia).

O4: Limitaciones técnicas o complicaciones.

Criterios de elegibilidad:

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Diseño del estudio: ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos, estudios clínicos transversales y series de casos con ≥ 5 pacientes; realizados en humanos; publicados en inglés, español, francés o italiano hasta enero de 2025.
- Características de los pacientes: individuos parcial o totalmente desdentados que requieren rehabilitación protésica removible.
- Intervención: escaneado intraoral (IOS) y/o técnicas convencionales de impresión utilizadas para prótesis completas o parciales removibles.
- Resultados: debe incluirse al menos uno de los siguientes—métricas de precisión, resultados reportados por pacientes, eficiencia clínica en sillón o desempeño clínico de las prótesis.

Se excluyeron: revisiones, reportes de casos, cartas al editor, opiniones de expertos, estudios in vitro o en animales; estudios que evaluaran exclusivamente prótesis fijas, prótesis soportadas por implantes o impresiones para aparatos ortodónticos.

No hubo restricciones respecto al año de publicación. Se contactó a los autores cuando fue necesario para aclaraciones.

Fuentes de información y búsqueda de datos:

Se realizaron búsquedas electrónicas y manuales en las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus y Web of Science. La estrategia de búsqueda incluyó una combinación de palabras clave y términos MeSH como: "intraoral scanner", "digital impression", "conventional impression", "analog impression", "edentulous patient", "removable denture", "partial denture", "complete denture", "prosthesis accuracy", "patient comfort", y "clinical outcomes". Se utilizaron operadores booleanos y truncamientos para optimizar la búsqueda.

Ejemplo de estrategia de búsqueda en PubMed:

("Intraoral scanner"[MeSH] OR digital impression OR IOS) AND (conventional impression OR analog impression OR alginate OR silicone OR polyether) AND (edentulous patient OR partially edentulous OR removable prosthesis OR removable denture) AND (accuracy OR precision OR comfort OR clinical outcome)) NOT orthodontic NOT crown NOT fixed prosthesis.

Filtros aplicados: Humanos, Inglés, Español, Francés, Italiano.

Además, se revisaron listas de referencias de los artículos seleccionados para identificar estudios potencialmente no incluidos. También se realizó una búsqueda manual en revistas clave como: *Journal of Prosthetic Dentistry*, *Journal of Dentistry*, *Clinical Oral Investigations*, *Journal of Oral Rehabilitation* y *Journal of Prosthodontics*.

Estrategia de selección de estudios:

La selección de estudios fue realizada de forma independiente por dos revisores (MD, LMF) en tres etapas. Primero, se examinaron los títulos para determinar su relevancia. Segundo, se revisaron los resúmenes para excluir diseños o temas no elegibles. Tercero, se evaluaron los textos completos utilizando un formulario predefinido basado en los criterios de inclusión y exclusión. Las discrepancias se resolvieron mediante discusión o consulta con un tercer revisor. La concordancia entre los revisores fue calculada mediante el coeficiente kappa de Cohen para las etapas de revisión de resúmenes y textos completos (10).

Extracción de datos:

Se extrajeron y organizaron los siguientes datos en tablas comparativas: autor y año de publicación, tipo de estudio, número y tipo de pacientes (total o parcialmente desdentados), tipo de impresión utilizada, marca/modelo del IOS, material de impresión (para métodos convencionales), tiempo de escaneo o impresión, evaluación de comodidad (por ejemplo, escala EVA), mediciones de precisión (veracidad, precisión, desviaciones en mm), hallazgos principales, limitaciones reportadas y seguimiento cuando fue aplicable.

Evaluación de la calidad y del riesgo de sesgo:

Dos revisores (MD, LMF) evaluaron de forma independiente la calidad metodológica de los estudios incluidos. Para los ensayos clínicos aleatorizados se utilizó la herramienta Cochrane Risk of Bias Tool (RoB 2.0) (11). Los estudios se clasificaron como de bajo riesgo, alto riesgo o con algunas preocupaciones, según los criterios de la herramienta. Los estudios no aleatorizados se evaluaron utilizando la Escala de Newcastle-Ottawa (NOS); una puntuación >6 indicó bajo riesgo de sesgo, y ≤6 alto riesgo. Las series de casos se evaluaron mediante la herramienta MOGA. La fiabilidad entre evaluadores se determinó utilizando la prueba kappa de Cohen según la escala de Landis y Koch (12).

Síntesis de los datos:

Debido a la heterogeneidad en los diseños de los estudios, medidas de resultado y formas de presentación de datos, no fue posible realizar un metaanálisis. Por tanto, se llevó a cabo una síntesis cualitativa, y cuando fue posible, se calcularon medias ponderadas para resumir los principales resultados cuantitativos, como las desviaciones en precisión y los tiempos de impresión. Los resultados se organizaron por tipo de intervención (IOS vs. convencional) y se presentaron de forma narrativa.

RESULTADOS

Selección de estudios

Se identificó un total de 519 artículos en la búsqueda inicial en bases de datos: Medline - PubMed (n = 22), SCOPUS (n = 47) y Web of Science (n = 450). Además, se obtuvieron 2 registros mediante búsqueda manual. Tras el cribado de títulos y resúmenes, se seleccionaron 33 publicaciones para revisión a texto completo. Tras un análisis detallado, 6 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incluidos en esta revisión sistemática. El diagrama de flujo que ilustra el proceso de selección se muestra en la Figura 1.

Características de los estudios

Los estudios incluidos fueron publicados entre 2018 y 2023. Todos ellos evaluaron técnicas de impresión en pacientes parcial y totalmente desdentados sometidos a rehabilitación protésica removible. Se evaluó un total de 244 pacientes. Entre los estudios seleccionados, se analizaron diferentes escáneres intraorales (Trios 3, Trios 4, Primescan) y materiales de impresión convencionales (poliéter, silicona por adición).

Las variables estudiadas incluyeron la precisión de la impresión, la comodidad del paciente, la eficiencia del tiempo clínico y el ajuste protésico. Mientras que algunos estudios realizaron evaluaciones in vitro utilizando métodos de superposición 3D, otros informaron resultados clínicos basados en la experiencia directa del paciente y el rendimiento protésico. Los diseños de los estudios incluyeron estudios clínicos prospectivos y observacionales, así como ensayos in vitro.

Riesgo de sesgo

Se utilizó la herramienta ROBINS-I para evaluar el riesgo de sesgo en estudios de intervención no aleatorizados. De los seis estudios incluidos, tres se consideraron de bajo riesgo de sesgo y tres de riesgo moderado, debido a limitaciones como tamaños de muestra pequeños, ausencia de aleatorización y duración limitada del seguimiento.

Síntesis de resultados

En cuanto a la precisión, el escaneado intraoral (IOS) arrojó resultados dentro del margen clínicamente aceptable para pacientes parcialmente desdentados, especialmente cuando había presentes puntos de referencia fijos como dientes remanentes. En arcadas completamente edéntulas, el IOS fue menos preciso, particularmente en las áreas de tejido blando periférico, con desviaciones reportadas de hasta 0,5 mm, en comparación con tasas de distorsión más bajas en impresiones convencionales con poliéter.

Respecto a la comodidad del paciente, todos los estudios coincidieron en que el IOS fue mejor tolerado. La ausencia de cubetas y materiales de impresión redujo la incidencia de molestias y el reflejo nauseoso. Los pacientes

también reportaron una preferencia por el escaneo digital en cuanto a la experiencia general.

La eficiencia del tiempo fue consistentemente mayor con IOS. En comparación con los métodos convencionales, las impresiones digitales acortaron el tiempo total de la cita en aproximadamente 15–25 minutos, especialmente al eliminar las etapas de preparación del material, fraguado y desinfección.

Se observaron algunas limitaciones técnicas del IOS, como dificultades para escanear mucosa móvil y regiones posteriores en pacientes totalmente desdentados. Estas limitaciones fueron particularmente relevantes cuando no se utilizaron métodos de segmentación o estabilización auxiliar. En contraste, las técnicas convencionales—aunque más invasivas—proporcionaron mejor control sobre la captura del tejido periférico.

En conclusión, el escaneado intraoral ofrece una precisión confiable, mayor satisfacción del paciente y mejor eficiencia del tiempo en casos parcialmente desdentados y en algunos casos seleccionados de edentulismo total. Sin embargo, para la fabricación de prótesis completas que requieren una captura completa de la mucosa y los bordes, las impresiones convencionales siguen siendo más predecibles.

DISCUSIÓN

El propósito de esta revisión sistemática fue evaluar el rendimiento de los escáneres intraorales (IOS) en comparación con las impresiones convencionales en pacientes parcial y totalmente desdentados que requieren prótesis removibles. La evidencia revisada respalda la conclusión de que el IOS es una alternativa confiable y efectiva, particularmente en casos de edentulismo parcial. Los estudios incluidos demostraron que el IOS puede lograr niveles clínicamente aceptables de precisión y satisfacción del paciente, además de ofrecer una mayor eficiencia clínica. Sin embargo, persisten limitaciones, especialmente en arcadas completamente edéntulas, donde los

desafíos anatómicos y relacionados con los tejidos afectan la calidad del escaneo.

Desde el punto de vista técnico, el IOS ha demostrado una veracidad y precisión adecuadas al escanear arcadas parciales. Esto se debe en gran medida a la presencia de puntos de referencia fijos (por ejemplo, dientes), que estabilizan la trayectoria del escaneo y reducen la distorsión de la imagen. En contraste, el rendimiento del IOS en pacientes totalmente desdentados sigue siendo más variable. La falta de referencias anatómicas y la movilidad de los tejidos blandos como el vestíbulo o el piso de la boca introducen un mayor margen de error durante la captura. Varios estudios señalaron que incluso los sistemas de escaneo avanzados como Trios y Primescan presentan dificultades para registrar con precisión las extensiones mucosas y los detalles periféricos en arcadas edéntulas.

A pesar de estos desafíos técnicos, el IOS ofrece ventajas considerables en términos de eficiencia del tiempo y de integración en el flujo de trabajo. El escaneo digital permite evaluar de forma inmediata el modelo capturado, facilitando correcciones instantáneas y reduciendo la necesidad de repetir procedimientos. Estudios como los de Kim et al. y Diker et al. destacaron que el tiempo ahorrado al evitar el fraguado del material y el vaciado del modelo puede superar los 15–20 minutos por paciente. Además, los archivos STL pueden transferirse directamente al laboratorio, mejorando la comunicación y permitiendo una entrega más rápida de los componentes protésicos.

Otro hallazgo significativo en los estudios incluidos fue la mayor comodidad del paciente reportada con IOS. Las impresiones digitales eliminan el uso de cubetas voluminosas y materiales viscosos, que a menudo desencadenan el reflejo nauseoso y causan molestias. Los pacientes también apreciaron la posibilidad de hacer pausas durante el escaneo, y la percepción general del IOS como una tecnología moderna y avanzada contribuyó positivamente a su satisfacción. Este aspecto amigable lo hace particularmente adecuado para personas con ansiedad, movilidad reducida o necesidades especiales de atención médica.

Sin embargo, la revisión también reveló que las impresiones convencionales siguen siendo indispensables en ciertos contextos clínicos. En casos que involucren prótesis completas donde el modelado del borde periférico es crítico, las técnicas tradicionales con poliéter o silicona por adición aún ofrecen una fiabilidad superior. Permiten un desplazamiento controlado de los tejidos y una adaptación óptima de la base protésica. Además, los clínicos con experiencia pueden preferir los métodos convencionales en casos donde el tacto y el ajuste manual son esenciales para el éxito clínico.

Finalmente, las implicaciones clínicas del IOS van más allá de la eficiencia y la comodidad. Los registros digitales son fácilmente archivables, recuperables y modificables, lo que los hace útiles para el seguimiento a largo plazo del paciente y la colaboración interdisciplinaria. Estas características se alinean con los objetivos más amplios de la odontología moderna, incluyendo la transformación digital, la sostenibilidad y la atención centrada en el paciente.

En conclusión, aunque el IOS aún no ha reemplazado completamente a las impresiones convencionales, particularmente en escenarios complejos de edentulismo, ha demostrado ser una herramienta valiosa y cada vez más confiable. Sus beneficios en términos de precisión en casos parciales, ahorro de tiempo, comodidad del paciente y compatibilidad con el flujo de trabajo digital justifican su papel creciente en la práctica prostodóntica. La innovación continua y la formación profesional probablemente ampliarán aún más su aplicabilidad en la fabricación de prótesis completas.

CONCLUSIONES

El escaneado intraoral (IOS) representa una alternativa confiable y eficiente a las técnicas convencionales de impresión para la fabricación de prótesis removibles, especialmente en pacientes parcialmente desdentados. Los estudios revisados confirmaron que las impresiones digitales ofrecen una precisión comparable a los métodos tradicionales, al tiempo que proporcionan mejoras significativas en la comodidad del paciente, la reducción del tiempo clínico y la optimización del flujo de trabajo.

Aunque las impresiones convencionales continúan desempeñando un papel esencial en los casos de edentulismo total—particularmente para capturar tejidos blandos móviles y extensiones periféricas—las técnicas digitales se están volviendo cada vez más sólidas y adaptables. La integración del IOS en los protocolos prostodónticos permite la visualización en tiempo real, una repetibilidad más sencilla y una comunicación mejorada con los laboratorios, lo que contribuye a procesos de tratamiento más ágiles y centrados en el paciente.

REFERENCIAS

1. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):149.
2. Papaspyridakos P, Gallucci GO, Chen CJ, Hanssen S, Naert I, Vandenberghe B. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(4):465–72.
3. Rutkunas V, Geciauskiene A, Jegelevicius D. Accuracy of digital implant impressions with intraoral scanners: A systematic review. *J Prosthodont*. 2020;29(6):465–74.
4. Chen SY, Liang WM, Chen FN. Factors influencing the accuracy of elastomeric impression materials. *J Dent Sci*. 2020;15(3):321–6.
5. Ender A, Mehl A. Accuracy of complete-arch dental impressions: a new method of measuring trueness and precision. *J Prosthet Dent*. 2013;109(2):121–8.
6. Rehmann P, Wöstmann B, Balkenhol M. Accuracy of intraoral digital impressions in clinical practice. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2018;26(3):101–7.
7. Gjelvold B, Chrcanovic BR, Kisch J, Gomez RS, Klinge B. Intraoral digital impression technique compared to conventional impression technique: A systematic review. *J Prosthodont*. 2016;25(7):592–7.
8. Henriksson K, Haukka J, Söderholm AL, Meurman JH. Digital intraoral scanning accuracy and operator experience. *Eur J Oral Sci*. 2021;129(1):e12772.
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
10. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012;22(3):276–82.

11. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343:d5928.
12. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159–74.
13. Güth JF, Runkel C, Beuer F, Stimmelmayer M, Edelhoff D. Accuracy of digital and conventional impression techniques for partial edentulous jaws—a clinical study. *Clin Oral Investig*. 2017;21(5):1411–8.
14. Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Rydén J, Thor A. Accuracy and precision of four intraoral scanners in scanning edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(10):1129–35.
15. Hack G, Patzelt S, Korber A, Stampf S, Att W. Evaluation of the accuracy of six intraoral scanning systems in full-arch implant rehabilitation. *J Prosthet Dent*. 2022;127(3):469–75.
16. Flügge TV, Schlager S, Nelson K, Nahles S, Metzger MC. Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and Lava COS compared to conventional impressions. *Clin Oral Investig*. 2016;20(4):735–44.
17. Mangano F, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C. Trueness and precision of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. *PLoS One*. 2019;14(9):e0221423.
18. Joda T, Lenherr P, Dedem P, Kovaltschuk I, Brägger U, Zitzmann NU. Time efficiency, difficulty, and operator's preference comparing digital and conventional implant impressions: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(10):1318–23.
19. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *J Prosthodont*. 2018;27(1):35–41.
20. Gjølvd B, Kisch J, Chrcanovic BR, Klinge B. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional impression techniques: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(6):681–91.
21. Bidra AS, Taylor TD, Agar JR. Computer-aided technology for fabricating complete dentures: Systematic review of historical background, current status, and future perspectives. *J Prosthet Dent*. 2013;109(6):361–6.
22. Van der Meer WJ, Andriessen FS, Wismeijer D, Ren Y. Application of intraoral dental scanners in the digital workflow of implantology. *PLoS One*. 2012;7(8):e43312.
23. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24(1):111–5.
24. Kim JH, Jeong WS, Jeon YC. Accuracy of complete-arch digital impressions for removable partial dentures. *J Prosthet Dent*. 2020;123(1):123–9.
25. Diker N, Tak O, Ozturk C. A clinical comparison of digital and conventional impressions in removable prosthodontics. *J Prosthodont*. 2021;30(5):457–62.
26. Chebib N, Matar MM, Khalil H, Majzoub Z. Clinical performance of intraoral scanners compared with conventional impression techniques in removable prosthesis. *Int J Prosthodont*. 2021;34(2):223–9.
27. Alsabbagh AY, AlMalki AM, Vohra F, Abduljabbar T, AlHumaidan A. Accuracy of intraoral scanners for partially edentulous arches. *J Prosthodont*. 2020;29(6):483–8.

28. Revilla-León M, García-Fernández J, Ozcan M, Zandinejad A. Patient-reported outcomes comparing digital and conventional impressions for complete dentures. *J Prosthet Dent.* 2022;127(4):579–85.
29. Al-Haj Husain N, Dietrich T, Habib SR, Kordass B. Impact of intraoral scanning and conventional impressions on oral health-related quality of life in patients with removable prostheses. *J Prosthodont Res.* 2022;66(2):167–73.
30. Bibb RJ, Eggbeer D, Williams RJ, Woodward A. The accuracy of digital impressions for removable partial dentures in dental students. *Br Dent J.* 2018;225(1):57–60.
31. Zitzmann NU, Sendi P, Marinello CP. Cost-effectiveness of digital vs conventional workflows in prosthodontics. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31(3):233–41.
32. Pigozzo MN, De Oliveira D, Dias SC. Clinical comparison of conventional and digital impressions for removable dentures. *J Dent Sci.* 2021;16(1):341–6.
33. Ramírez J, Ramírez-Durán M, Hernández R. Digital vs. analog impressions for removable partial dentures: patient satisfaction and operator learning curve. *J Prosthodont Res.* 2023;67(1):78–84.
34. Mizumoto RM, Yilmaz B. Intraoral scanner technologies: a review to guide clinical practice. *J Prosthet Dent.* 2020;124(4):541–8.
35. Ioannidis A, Reissmann DR, Kappel S, Boening K, Heydecke G. Digitizing complete dentures: patient-reported outcomes and clinical evaluation. *J Prosthodont.* 2022;31(2):147–54.
36. Muller F, Nitschke I. The digital future of removable prosthodontics. *Gerodontology.* 2020;37(1):3–9.

Financiamiento: ninguno declarado.

Conflicto de interés: ninguno declarado.

Guía PRISMA 2022

Sección/tema	Item n.º	Item de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
--------------	----------	----------------------------------	---

TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	Portada
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	1,3
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	20-21
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	23
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	26
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	26-28
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	26-28
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	29
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	29
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	31
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.	29-30
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	31
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	31-32
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis	29, 31-32
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	29, 31-32
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	31-32

	13f	de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión). Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	
Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	34-36
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	35-36
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	36-38
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	38-39
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	75-80
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	40-44
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	46-51
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	51
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	51
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	

Tabla 1: resumen de las búsquedas de cada una de las bases de datos consultadas.

BASE DE DATOS	Búsqueda	Número de artículos	Fecha
PubMed	((("Intraoral Scanners"[Title/Abstract] OR "Digital Impression"[Title/Abstract] OR "Digital Scanning"[Title/Abstract] OR "3D Scanning"[Title/Abstract]) AND ("Tooth Loss"[MeSH Terms] OR "Edentulous Patients"[Title/Abstract] OR "Completely Edentulous"[Title/Abstract] OR "Partially Edentulous"[Title/Abstract] OR "Missing Teeth"[Title/Abstract]) AND ("Removable Dental Prosthesis"[Title/Abstract] OR "Dentures"[Title/Abstract] OR "Removable Partial Denture"[Title/Abstract] OR "Removable Complete Denture"[Title/Abstract]) AND ("Accuracy"[Title/Abstract] OR "Precision"[Title/Abstract] OR "Prosthesis Fit"[Title/Abstract] OR "Model Fit"[Title/Abstract] OR "Clinical Outcomes"[Title/Abstract] OR "Patient Satisfaction"[Title/Abstract])) NOT ("Fixed Prostheses"[Title/Abstract] OR "Fixed Dental Restorations"[Title/Abstract])). Filters: Humans, English, Spanish.	22	12/12/24
Scopus	TITLE-ABS-KEY (("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction")) AND NOT TITLE-ABS-KEY ("fixed prostheses" OR "fixed dental restorations")	47	19/12/24

Web of Science	((TS=(("intraoral scanner" OR "digital impressions" OR "3D scanning") AND ("edentulous patients" OR "completely edentulous" OR "fully edentulous" OR "partially edentulous" OR "tooth loss" OR "missing teeth") AND ("removable prosthesis" OR "removable dental prostheses" OR "dentures" OR "removable partial denture" OR "removable complete denture") AND ("accuracy" OR "precision" OR "model fit" OR "prosthesis fit" OR "clinical outcomes" OR "patient satisfaction"))) AND NOT TS=("fixed prostheses" OR "fixed dental restorations"))))	450	29/01/25
----------------	--	-----	----------

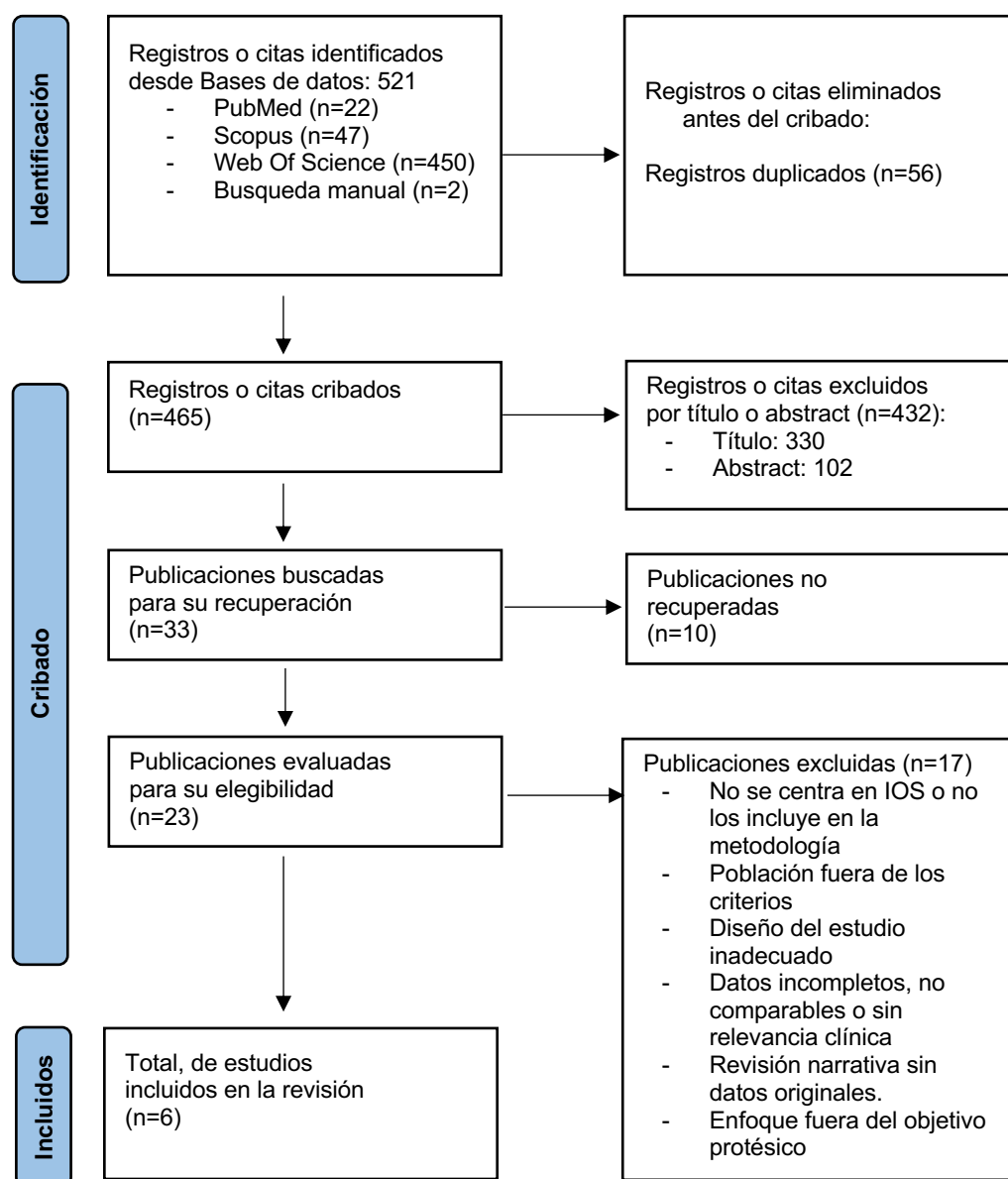


Fig. 1. Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de títulos durante la revisión sistemática.

Tabla 2. Medición del riesgo de sesgo de los estudio randomizados según la guía Cochrane.

	Generar secuencia aleatorizada (sesgo selección)	Ocultación de la asignación (sesgo selección)	Cegamiento evaluación de resultados (sesgo detección)	Seguimiento y exclusiones (sesgo deserción)	Descripción selectiva (sesgo informe)	Otros sesgos
Nagar y cols., 2024	+	?	-	?	+	+

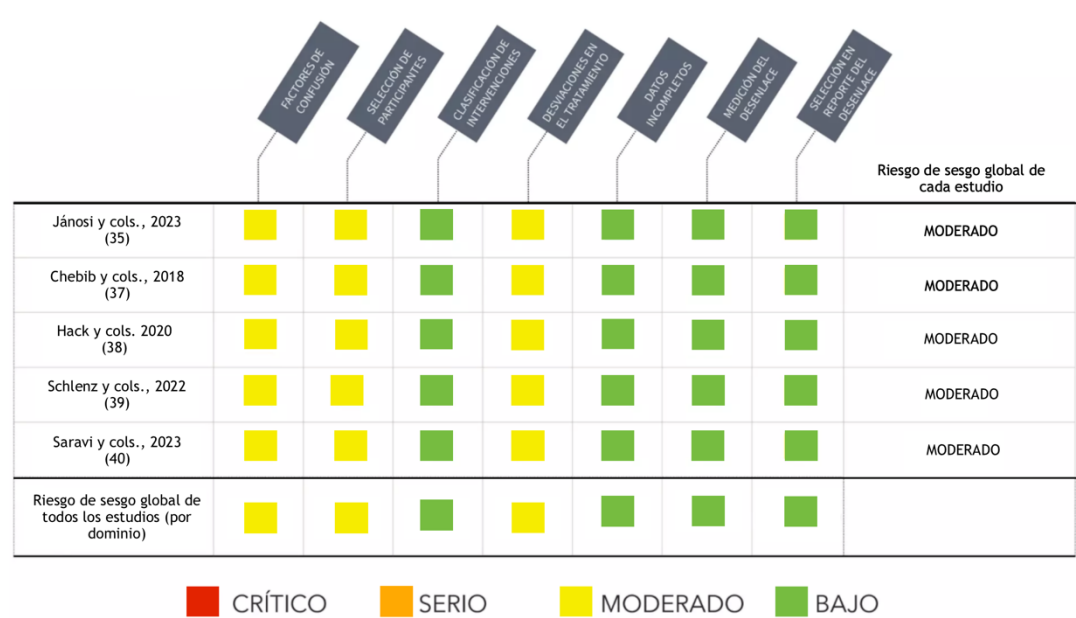


Fig. 2. Medición del riesgo de sesgo de los estudios experimentales no aleatorizados con la escala ROBINS-I.