



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE LA PRECISIÓN Y LA EXACTITUD DE LOS
DIFERENTES ESCÁNERES INTRAORALES 3D, EN COMPARACIÓN
CON LOS MÉTODOS CONVENCIONALES DE IMPRESIÓN: REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE ODONTÓLOGA**

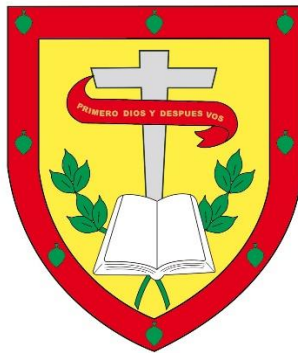
AUTOR: KARLA SOFIA ORDÓÑEZ CHALCO

DIRECTOR: OD. ESP. BOLÍVAR ANDRÉS DELGADO GAETE

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE LA PRECISIÓN Y LA EXACTITUD DE LOS
DIFERENTES ESCÁNERES INTRAORALES 3D, EN COMPARACIÓN
CON LOS MÉTODOS CONVENCIONALES DE IMPRESIÓN: REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE ODONTÓLOGA**

AUTOR: KARLA SOFIA ORDÓÑEZ CHALCO

DIRECTOR: OD. ESP. BOLÍVAR ANDRÉS DELGADO GAETE

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Evaluación de la precisión y la exactitud de los diferentes escáneres intraorales 3D, en comparación con los métodos convencionales de impresión: Revisión Bibliográfica

Evaluation of the Precision and Accuracy of Different 3D Intraoral Scanners Compared to Conventional Impressions: A Literature Review

Karla Sofía Ordóñez-Chalco^{1,a}, Bolívar Andrés Delgado-Gaete^{1,a,b}

¹ Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Odontología, Cuenca, Ecuador

^a Odontólogo.

^b Especialista en Rehabilitación Oral; Máster Universitario en Ciencias Odontológicas.

Resumen

Introducción: En las últimas décadas, la odontología ha incorporado tecnologías avanzadas, como los escáneres intraorales 3D, mejorando la precisión de los tratamientos y la experiencia del paciente. *Objetivo:* Este estudio compara la exactitud de los modelos obtenidos mediante escáneres intraorales 3D con los métodos de impresión convencionales en prostodoncia. *Materiales y Métodos:* Se analizaron artículos de bases de datos como PubMed y Scopus que evaluaban la discrepancia dimensional de los métodos de impresión en arcadas completas y técnicas de impresión en prostodoncia, excluyendo reportes de casos clínicos y estudios no relacionados. *Resultados:* Los resultados muestran que la precisión varía según el escáner y las condiciones del estudio; en algunos casos, los métodos convencionales son más precisos, mientras que, en otros, los escáneres intraorales ofrecen resultados similares o superiores. *Conclusiones:* Aunque las impresiones digitales presentan ventajas en comodidad y eficiencia, no siempre superan a los métodos tradicionales en precisión. La elección del método adecuado depende del caso clínico y la experiencia del dentista, destacando la necesidad de más investigación para establecer un consenso sobre la técnica más precisa en prostodoncia.

Palabras clave: Prótesis; Arco completo; Exactitud; Precisión; Impresión; Escáner digital; Escáner intraoral; Convencional.

ABSTRACT

Introduction: In recent decades, dentistry has incorporated advanced technologies, such as 3D intraoral scanners, improving the precision of treatments and the patient experience. *Objective:* This study compares the accuracy of models obtained using 3D intraoral scanners with conventional impression methods in prosthodontics. *Materials and Methods:* Articles from databases such as PubMed and Scopus were analyzed, evaluating the dimensional discrepancy of impression methods in complete arches and impression techniques in prosthodontics, excluding case reports and unrelated studies. *Results:* The results show that accuracy varies depending on the scanner and study conditions; in some cases, conventional methods are more accurate, while in others, intraoral scanners provide similar or superior results. *Conclusions:* Although digital impressions offer advantages in comfort and efficiency, they do not always surpass traditional methods in accuracy. The choice of the appropriate method depends on the clinical case and the dentist's experience, highlighting the need for further research to establish a consensus on the most accurate technique in prosthodontics.

Keywords: Prosthesis, Complete arch, Accuracy, Precision, Impression, Digital scanner, Intraoral scanner, Conventional.

Introducción

En las últimas décadas, los avances en odontología han evolucionado la visión tangible de una experiencia innovadora del cuidado oral, implementado la exactitud científica y el bienestar dentro de los tratamientos dentales, desde la adopción de técnicas menos invasivas hasta la incorporación de tecnologías vanguardistas. Estos avances no solo han impulsado la mejora de la salud bucal, sino que también han transformado la relación entre el paciente y el odontólogo, creando una interacción más efectiva y satisfactoria. Actualmente se incorpora la capacidad de realizar procedimientos dentales, con una precisión y exactitud milimétrica gracias al almacenamiento práctico y la capacidad de adquirir y modelar datos de forma automatizada.

Hoy en día, se está incrementando el uso de prótesis fijas fabricadas a través de impresiones digitales intraorales, las cuales son una parte esencial del proceso de digitalización de las prótesis (1), transformando el trabajo digital en una tendencia relevante en el campo de la prostodoncia.

Debido a la creciente necesidad de métodos más eficientes en la toma de impresiones orales, la tecnología ha introducido el uso de escáneres intraorales, los cuales generan modelos dentales digitales en 3D. Esta tecnología se implementó dentro de la odontología a mediados de los años 1980 (2). Al igual que otros escáneres tridimensionales, estos dispositivos utilizan una fuente de luz, como láser o luz configurada, para escanear las estructuras dentales. Las imágenes de los tejidos dentogingivales captadas por los sensores de imagen son procesadas por el software de escaneo, que genera nubes de puntos. Estas nubes de puntos se triangulan para crear un modelo de superficie 3D mediante el mismo software (2). El escáner intraoral registra los tiempos de reflexión de la luz desde la superficie del objeto, con el uso de datos y algoritmos de cálculo, y el software elabora una descripción para generar una imagen de la estructura escaneada (3), las imágenes capturadas se realizan mediante triangulación o escaneo láser. En 1987 se presentó el primer sistema de impresión intraoral digital disponible en el mercado, denominado CEREC, que se basaba en el principio de "triangulación de la luz" (4).

“CEREC”, “Lava COS”, “iTero”, “E4D” y “TRIOS” se encuentran entre los sistemas de impresión digital intraoral disponibles en el mercado odontológico actualmente (4). Dentro de los sistemas utilizados en la era digital, el sistema “LAVA COS” y el escáner “Lava True Definition” emplean un muestreo de frente de onda activo para recopilar datos. Por otro lado, “CEREC AC Bluecam”

utiliza la triangulación activa y microscopía óptica para capturar las imágenes. En cuanto a “iTero” y “3Shape Trios”, utilizan el método confocal paralelo para obtener datos digitales (3).

Por otra parte, existen dos métodos para obtener una impresión digital: el escaneo intraoral directo o el escaneo extraoral indirecto utilizando modelos de yeso. Un escáner óptico extraoral puede capturar datos de forma rápida y con alta resolución, con una precisión que varía entre 5 a 10 μm , mientras que la precisión del escaneo intraoral se sitúa alrededor de los 50 μm (5). A partir de estas técnicas dentales, se posibilita eludir las distorsiones en cuanto a las impresiones elastoméricas, las relaciones desproporcionadas de agua y polvo, al momento de preparar el vaciado con yeso y las condiciones inapropiadas de almacenamiento de las impresiones físicas o los modelos de estudio (5). Estos modelos digitales de los tejidos dentogingivales son una alternativa moderna a los modelos físicos de yeso.

Las técnicas tradicionales de impresión tienen su origen en el siglo XX, y han evolucionado en los últimos años gracias al desarrollo de nuevos materiales dentales (6). Comúnmente, el registro de la anatomía oral, desde las estructuras bucales hasta la morfología dental, se la obtiene mediante los métodos de impresión convencional. En prostodoncia, los materiales de impresión más utilizados son el poliéter y el polivinilsiloxano que proveen una estabilidad dimensional y precisión significativa en los tratamientos dentales (7). El procedimiento convencional tiende a ser lento y propenso a errores, estudios han demostrado que los resultados de precisión del ajuste marginal superan los 165 μm , lo cual sobrepasa el ajuste marginal normal de elaboración de un tratamiento protésico (100 μm) (8).

Aunque sea asequible, la toma de impresión tradicional resulta incómodo para el paciente y, en la actualidad, se considera obsoleto (9). Los cambios de temperatura, el intervalo de tiempo entre la toma de la impresión, la técnica de vaciado del yeso, y los métodos de desinfección pueden causar deformaciones en el material e influir en la precisión de las impresiones definitivas (7). A pesar de requerir de un equipo sencillo y básico, con la máxima precisión. Sin embargo, las impresiones convencionales requieren diferentes etapas para realizarlas de manera correcta. Factores como la elección de la cubeta, la aplicación de adhesivos en ella, el tipo de material y técnica de impresión, la desinfección, el envío al laboratorio dental, y el proceso de vaciado, puede llegar a modificar la calidad de la impresión y con esto afectar el trabajo final (10).

Sin embargo, la falta de consenso con respecto a cuál de estas dos técnicas son más precisas y la escasez de estudios han contrastado la evaluación de la exactitud cuantificable dentro del ámbito protésico, que permita analizar de forma tangible la exactitud de las impresiones. De esta manera se ha generado incertidumbre con respecto a cuál de estas dos técnicas es más precisa. En este contexto, se pretende actualizar los conocimientos referentes a la evaluación de la exactitud de los modelos obtenidos a través de métodos de impresión tradicionales en comparación con los modelos generados mediante técnicas de impresión digital. Con esto, se realizó un análisis detallado de la literatura más reciente disponible, con el fin de obtener información actualizada y precisa sobre los escáneres intraorales 3D. Al comparar exhaustivamente los escáneres intraorales 3D con los métodos convencionales, se buscará identificar la discrepancia dimensional de los modelos obtenidos. Además, se destacará la importancia de adoptar tecnología avanzada para mejorar la precisión y la eficiencia en los tratamientos dentales.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y documental, con el fin de analizar la exactitud dimensional de los modelos obtenidos a través de los escáneres intraorales 3D en comparación con los modelos adquiridos mediante los métodos convencionales.

La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos electrónicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Los descriptores MeSH, según la investigativa fueron: Protheses, complete arch, accuracy, precision, impression, digital scanner, intraoral scanner, conventional y se consideró “OR” como operador booleano. No se establecieron restricciones en cuanto a la fecha de publicación, por lo que la revisión abarcó bibliografía desde los primeros textos disponibles hasta el 1 de enero de 2024. La primera selección de artículos se fundamentó en los títulos y resúmenes, mientras que una segunda selección se llevó a cabo tras la lectura completa del texto. Dado su carácter observacional bioético, la investigación se lo considera de riesgo bajo.

Los criterios de inclusión que se establecieron dentro de la investigación fueron:

- Estudios que evalúan la discrepancia dimensional de los diferentes métodos de impresión, tanto digital como convencional, en arcadas completas.
- Estudios que comparan una o varias técnicas de impresión en prostodoncia.

- Estudios que analizan la exactitud dimensional (tanto en términos de veracidad como de precisión) de las técnicas de impresión comparadas y que ofrecen información detallada sobre los métodos utilizados.
- Estudios publicados en revistas indexadas en el idioma inglés o español.

Se descartaron los reportes de casos clínicos, los artículos relacionados con otros ámbitos odontológicos, distintos a la prostodoncia como los estudios asociados a implantología u ortodoncia y aquellos que no se ajustaban a los objetivos de esta revisión.

Se consideraron un total de 24 artículos para completar la presente revisión, de los cuáles se utilizaron 8 artículos para la comparación de los métodos de impresión (Figura 1).

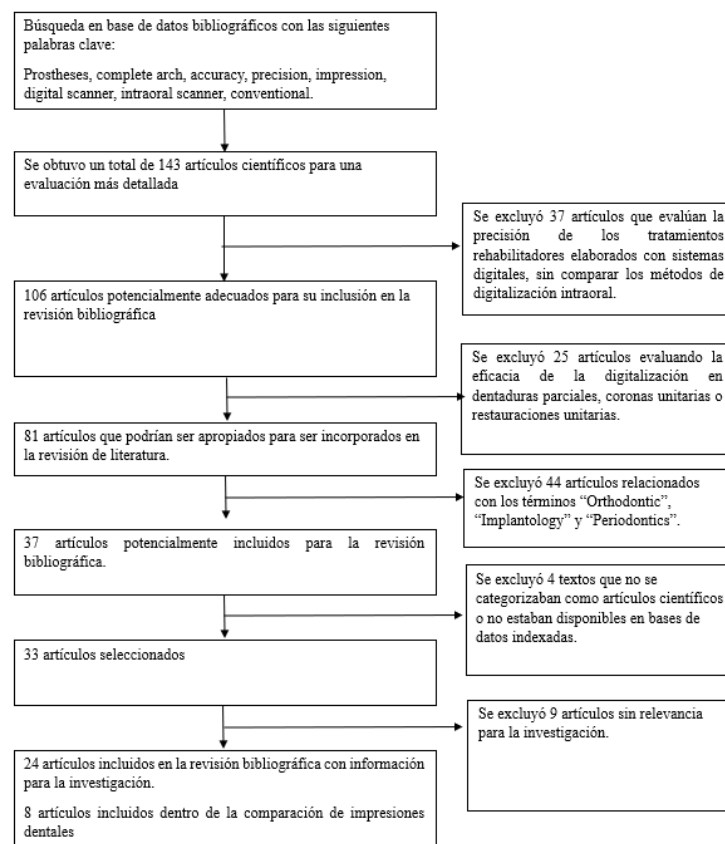


Figura 1

Diagrama de búsqueda y selección de artículos

Resultados

Tabla 1 Resumen de artículos seleccionados

Autor y Año	País	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra	Escáner y Estrategia de escaneo (ID)	Material de Impresión Convencional y Técnica de impresión (IC)	Precisión en micras ID (μm)/(mm)	Precisión en micras IC (μm)/(mm)	Outcome (Mayor Exactitud)	Exactitud de los escáneres intraorales
A. Ender, A. Mehl et al., 2011 (11)	Suiza	In vitro	10	CER; Utilizando estrategias de escaneo de desarrollo propio OC; Utilizando estrategias de escaneo de desarrollo propio ITE; Escaneado según las instrucciones del fabricante LAV; Escaneado según las instrucciones del fabricante	POE; Utilizando tray adhesive y se obtuvo impresiones monofásicas VSE; Utilizando tray adhesive y se obtuvo con una técnica de sandwich VSES; Utilizando tray adhesive y se obtuvo impresiones monofásicas VSES-dig ALG; Se obtuvo impresiones monofásicas	CER: 19.5±3.9 OC: 35.5±11.4 ITE: 36.4±21.6 LAV: 63.0±32.8	POE: 66.7±18.5 VSE: 12.3±2.5 VSES: 14.6±2.6 VSES-dig: 39.6±19.7 ALG: 59.6±43.6	ID no muestran una precisión superior (presentan mayor desviación local) que IC	

A. Ender, T. Attin et al., 2016 (12)	Suiza	In vitro	15	CER; Técnica de triangulación activa, única OC; Triangulación activa, imágenes continuas ITE; Láser confocal, toma de una sola imagen LAV; Muestreo de frente de onda, imágenes continuas T-Def; Muestreo de frente de onda, imágenes continuas TRI; Láser confocal, imágenes continuas TRC; Láser confocal, imágenes continuas	POE; Utilizando tray adhesive y se obtuvo impresiones monofásicas VSE; Utilizando tray adhesive y se obtuvo mediante la técnica de 2 viscosidades con material pesado y ligero VSES; Utilizando tray adhesive y se obtuvo impresiones monofásicas VSES-dig; Utilizando tray adhesive y se obtuvo impresiones monofásicas. Se digitalizó con escáner extraoral ALG; Se obtuvo impresiones monofásicas	CER: 56.4 ±15.4 mm OC: 48.6 ±11.6 mm ITE: 68.1 ±18.9 LAV: 82.8 ±39.3 T-Def: 59.7 ±29.4 TRI: 47.5 ±21.4 TRC: 42.9 ±20.4	POE: 34.9 ±8.8 VSE: 17.4 ±5.1 VSES: 18.3 ±8.8 VSES-dig: 36.7 ±3.8 ALG: 162.2 ±71.3	Los IC de alta precisión proporcionan una precisión significativamente mayor que ID	
--------------------------------------	-------	----------	----	--	---	---	---	---	--

A. Ender, A. Mehl et al., (2017) (13)	Suiza	In vitro	15	CO; Protocolo de escaneo guiado proporcionado por las instrucciones del fabricante OL; Protocolo de escaneo guiado proporcionado por las instrucciones del fabricante	ALG; Las impresiones monofásicas se tomaron según las instrucciones del fabricante.	CO: 74.5 ± 39.2 OL: 91.4	AL: 162.2 ± 65.8	Los ID supera las técnicas IC	
A. Ender, A. Mehl (2013) (14)	Suiza	In vitro	10	CER AC; Utilizando OptiSpray. No especifica la técnica de escaneo	VSE; Técnica de doble mezcla	CER AC: 32.4 ± 9.6	VSE: 12.5 ± 2.5	ID es menos precisa y muestra un patrón de desviación diferente al de IC	
J. Güth, D. Edelhoff, J. Schweiger et al., (2016) (15)	Alemania	In vitro	12	TDS; Se aplicó un procedimiento de exploración específico, descrita en el artículo	POE; Se obtuvo impresiones monofásicas, según las recomendaciones del fabricante, posteriormente se obtuvo digitalización indirecta para su estudio	-	-	ID muestra valores significativamente más bajos para el desplazamiento lineal en los ejes Y y Z, para el ángulo total y el ángulo en dirección coronal que IC. Por lo tanto, muestra que ID parecen mostrar la misma o incluso mayor precisión que IC.	

E. Kamimura, S. Tanaka, M. Takaba et al., (2017) (16)	Japón	In vitro	12	LAV; De acuerdo con las instrucciones del fabricante	VPS; Técnica de impresión de doble mezcla	LAV: 0.007 ± 0.0007 mm	VPS: 0.006 ± 0.0017 mm	ID puede ser mejor que la de una técnica de IC y es independiente de la experiencia clínica del operador.	
A. Persson, A. Odén, M. Andersson et al., (2009) (17)	Suecia	In vitro	8	PROCERA FORTE	VPS; posteriormente digitalizadas con un escáner láser	-	-	La exactitud de ID variaba según la forma. Se pueden digitalizar repetidamente con una alta confiabilidad.	
M. Sayed, A. Alshehri, B. Al-Makramani et al., (2021) (10)	Suiza	In vitro	30	TRIOS-3 3Shape; escaneado según las instrucciones del fabricante	ALG, AA y PVS; que fueron posteriormente escaneada con una máquina de impresión ASIGA Dental Model.	-	-	PVS tuvo la mayor precisión en comparación con los modelos obtenidos con las otras IC y las ID.	

IM: Impresión Digital. CER: CEREC Bluecam; OC: CEREC Omnicam; CO: Cerec Omnicam; ITE: Cadent iTero; OL: Lythos; CER AC: CEREC AC System ; LAV: Lava COS; TDS: True Definition Scanner

IC: Impresión Convencional. POE: Material Poliéter; VSE: Vinylsiloxanether VSES: Vinilsiloxano; VPS: Material de impresión Polivinilsiloxano silicona; ALG: Alginato; AA: Alginato alternativo

Resultados

Se puede inferir de la revisión del estudio de estos 8 artículos científicos que el modelo del escáner y las condiciones del estudio influyen significativamente en la precisión y la exactitud de los escáneres intraorales 3D. En algunos casos, los métodos convencionales de impresión dental fueron más precisos, mientras que, en otros, los escáneres intraorales ofrecieron resultados similares o incluso superiores. Sin embargo, cabe recalcar que dentro de esta revisión bibliográfica existe una prevalencia de exactitud de los métodos digitales menor o igual a los métodos convencionales. El caso clínico y la experiencia del dentista determinarán el método adecuado.

Discusión

En la creación de prótesis dentales fijas, es crucial que el modelo maestro sea preciso. La adecuada selección y manipulación del material de impresión final son vitales. Las especificaciones de la ADA sobre materiales de impresión establecen criterios para evaluar su exactitud y capacidad para reproducir detalles finos, utilizando modelos de dientes simulados que presentan áreas de fácil medición (18).

La utilización de materiales convencionales, como el poliéter y el vinil polisiloxano en la confección de impresiones dentales, asegura procedimientos cotidianos de alta precisión y estabilidad. Estos materiales no solo facilitan la obtención de impresiones detalladas y exactas, sino que también ofrecen una excelente resistencia dimensional y una reproducción fiel de los detalles anatómicos. Además, su manipulación sencilla y su capacidad de adaptación a diferentes situaciones clínicas los convierten en una opción preferida para los profesionales en odontología (19).

Algunos autores sostienen que las impresiones digitales solucionarán los problemas actuales relacionados con las impresiones convencionales. Consideran que la tecnología digital no solo resolverá inconvenientes como la distorsión y la imprecisión dimensional, sino que también aumentará notablemente la eficiencia y la comodidad tanto para los pacientes como para los profesionales (19).

La precisión y exactitud de los escáneres intraorales 3D comparados con los métodos convencionales de impresión son aspectos críticos en la odontología, particularmente en el ámbito de las prótesis fijas. Los estudios existentes proporcionan diversas perspectivas sobre esta comparación.

Güth et al (20) realizaron un estudio in vitro para evaluar la precisión de varios escáneres intraorales en la producción de prótesis fijas. Descubrieron que la mayoría de los escáneres intraorales ofrecían una precisión adecuada para el uso clínico, aunque algunos modelos mostraban variabilidad dependiendo de la técnica de escaneo y las condiciones del procedimiento. Ahmed et al (21) compararon las diferencias de los escáneres intraorales con impresiones convencionales en cuanto a la precisión, encontrando que las impresiones digitales tienen una precisión comparable a las impresiones convencionales sin ninguna diferencia estadísticamente significativa. En otro estudio, Nagakar et al (22) evaluaron la durabilidad de las restauraciones elaboradas mediante los escáneres intraorales en comparación con los convencionales. Concluyendo que, a pesar de que la

investigación es insuficiente para llegar a conclusiones sólidas sobre los beneficios relativos de las impresiones digitales, en términos de supervivencia de la restauración, la evidencia de baja calidad sobre el ajuste interno y la exactitud marginal que seguía presentando desafíos, por lo que existe un desempeño similar para ambas estrategias. De la misma manera, Salgueiro et al (23) compara las técnicas de impresión convencional de gran precisión, con los sistemas de impresión digital intraoral y concluye que los sistemas digitales no demostraron ser más precisos. Sin embargo, ambos métodos tienen excelentes resultados clínicos y son clínicamente aceptables.

Por otro lado, en cuanto a los artículos estudiados, Ender y Mehl (11) llevaron a cabo un estudio in vitro comparando la precisión de varios escáneres intraorales y técnicas de impresión convencionales. Descubrieron que algunas técnicas de impresión convencional, como la VSE (impresión con silicona de adición), demostraban una precisión superior a la de muchos escáneres intraorales. Sin embargo, las impresiones digitales obtenidas con escáneres intraorales mostraron resultados prometedores, pero presentan mayor desviación local que los métodos convencionales por lo tanto no resultan de mayor precisión. Ender y Attin (12) también realizaron un estudio in vitro, encontrando que los métodos de impresión convencionales de alta precisión proporcionaban una precisión significativamente mayor en comparación con los escáneres intraorales. Estos hallazgos subrayan la capacidad de los métodos convencionales para ofrecer resultados consistentemente precisos, especialmente en aplicaciones que requieren un alto nivel de detalle. Ender y Mehl (13) observaron que los escáneres intraorales podían superar a las técnicas convencionales en términos de exactitud bajo condiciones óptimas, sugiriendo que los avances en la tecnología de escaneo y las mejoras en los protocolos de escaneo están reduciendo la brecha entre los escáneres intraorales y las técnicas convencionales. Kamimura et al (16) encontraron que la precisión de los escáneres intraorales puede ser comparable e incluso superior a la de las técnicas convencionales de impresión, independientemente de la experiencia clínica del operador. Esto sugiere que los escáneres intraorales pueden ofrecer una mayor consistencia y facilidad de uso. Sayed et al (10) demostraron que, aunque los escáneres intraorales ofrecen muchas ventajas, los materiales de impresión convencionales, especialmente PVS (polivinilsiloxano), pueden proporcionar una precisión superior en ciertos contextos, reforzando la relevancia de la tecnología tradicional en situaciones que requieren la máxima precisión.

Güth et al (20) señalaron que una de las principales ventajas de los escáneres intraorales es la reducción del tiempo de trabajo y la comodidad para el paciente, ya que eliminan la necesidad de materiales de impresión y bandejas tradicionales. Sin embargo, también subrayaron que la variabilidad en la precisión entre diferentes modelos de escáner y la técnica del operador sigue siendo un desafío. En términos de eficiencia, la impresión digital muestra una clara ventaja al reducir el tiempo de tratamiento comparado con las técnicas convencionales, según se observó en múltiples investigaciones (Ender & Mehl, (11) y Yuzbasioglu (24)). Esto se traduce en flujos de trabajo más rápidos y potencialmente menos molestias para los pacientes.

Además, la preferencia por la impresión digital entre los pacientes y su percepción como una técnica más efectiva son conclusiones recurrentes en los estudios revisados (Ender & Attin (12); Kamimura et al. (16)). Los pacientes valoran la precisión y comodidad que ofrecen las impresiones

digitales, lo que ha llevado a rechazar la hipótesis de que no habría diferencias significativas en la preferencia entre ambos métodos.

En cuanto al confort del paciente, se observa que la impresión digital puede mejorar la experiencia del tratamiento dental, especialmente cuando es realizada por operadores experimentados (Sayed et al. (10)). Esta mejora en el confort puede contribuir a una mejor colaboración del paciente y, potencialmente, a una mayor satisfacción con el tratamiento.

La literatura actual todavía carece de información detallada y comparativa sobre el rendimiento de las técnicas de impresión digital versus las convencionales en odontología. Aunque los estudios revisados brindan una comprensión clara de la eficiencia, la preferencia del paciente y el confort del tratamiento con impresiones digitales, existen variaciones en los métodos de estudio, las muestras y los protocolos utilizados, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Estas necesidades fueron planteadas en otros artículos como es el caso de Morales et al (2) que resalta el impulso a realizar más investigaciones adicionales que aborden la eficacia y precisión técnica y los efectos a largo plazo.

Conclusión

Según la revisión de la literatura científica en prótesis fija, tanto los escáneres intraorales 3D como los métodos de impresión convencionales tienen sus ventajas y desventajas. En una variedad de aplicaciones clínicas, los escáneres intraorales son convenientes, rápidos y precisos. Sin embargo, en la creación de prótesis fijas, las técnicas convencionales de impresión, particularmente con silicona de adición (PVS), siguen siendo superiores en términos de precisión marginal y adaptación final. Mientras que la tecnología de impresión digital ofrece ventajas claras en términos de eficiencia, preferencia del paciente y confort durante el tratamiento, los estudios también subrayan la importancia de la habilidad del operador y las condiciones específicas del escaneo para maximizar estos beneficios. La evaluación cuidadosa de las necesidades clínicas particulares, las características del equipo disponible y la experiencia del profesional odontológico deben guiar la elección del método más adecuado.

Aunque las técnicas convencionales aún tienen su lugar en casos específicos que requieren precisión excepcional, como en preparaciones complejas o adaptaciones marginales muy ajustadas, la tendencia hacia la adopción de impresiones digitales en odontología parece estar bien fundamentada en la evidencia actual. La tecnología de escáneres intraorales está en constante desarrollo y se espera que aumente continuamente su precisión y precisión, acercándolos cada vez más a las técnicas convencionales.

Referencias bibliográficas:

1. Ting-shu S, Jian S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. J Prosthodont [Internet]. 2015 Jun 1;24(4):313–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25220390/>
2. Morales-Núñez MD, Moreano-Moreano RO, Salame-Ortiz VA. Escáneres intraorales vs impresiones convencionales para diagnóstico y tratamiento odontológico. Rev Arbitr Interdiscip Ciencias la Salud Salud y Vida [Internet]. 2022;6(1):319. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8966384.pdf>
3. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. J Prosthodont [Internet]. 2018;27(1):35–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27483210/>
4. Su T shu, Sun J. Comparison of repeatability between intraoral digital scanner and extraoral digital scanner: An in-vitro study. J Prosthodont Res [Internet]. 2015;59(4):236–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2015.06.002>
5. Gan N, Xiong Y, Jiao T. Accuracy of intraoral digital impressions for whole upper jaws, including full dentitions and palatal soft tissues. PLoS One [Internet]. 2016;11(7):1–15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4934918/>
6. Cicciù M, Fiorillo L, D’Amico C, Gambino D, Amantia EM, Laino L, et al. 3D digital impression systems compared with traditional techniques in dentistry: A recent data systematic review [Internet]. Vol. 13, Materials. MDPI AG; 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32340384/>
7. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen CJ, Feng IJ, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent [Internet]. 2016;116(2):184-190.e12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.12.017>
8. Medina-Sotomayor P, Esp PO, Esp GO. Accuracy of Intraoral Digital Impression Systems in Restorative Dentistry: A Review of the Literature. Odovtos - Int J Dent Sci [Internet]. 2021;23(1):64–75. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi->

bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=98809

9. Logozzo S, Zanetti EM, Franceschini G, Kilpelä A, Mäkinen A. Recent advances in dental optics - Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Opt Lasers Eng* [Internet]. 2014 Mar;54(0):203–21. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143816613002339>
10. Sayed ME, Alshehri AH, Al-Makramani BMA, Al-Sanabani F, Shaabi FI, Alsurayyie FH, et al. Accuracy of master casts generated using conventional and digital impression modalities: Part 1—the half-arch dimension. *Appl Sci* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2024 Apr 1];11(24):12034. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/24/12034>
11. Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions--an in-vitro study. *Int J Comput Dent* [Internet]. 2011;14(1):11–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21657122>
12. Ender A, Attin T, Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2016 Mar 1;115(3):313–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26548890/>
13. Ender A, Mehl A. Precision of guided scanning procedures for full-arch digital impressions in vivo Precision of guided scanning procedures for full-arch digital impressions in-vivo. 2017;78:466–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28733810/>
14. Ender A, Mehl A. Accuracy of complete-Arch dental impressions: A new method of measuring trueness and precision. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2013 Feb;109(2):121–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23395338/>
15. Güth JF, Edelhoff D, Schweiger J, Keul C. A new method for the evaluation of the accuracy of full-arch digital impressions in vitro. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2016;20(7):1487–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26454734/>
16. Kamimura E, Tanaka S, Takaba M, Tachi K, Baba K. In vivo evaluation of inter-operator reproducibility of digital dental and conventional impression techniques. *PLoS One*. 2017;12(6):1–12.
17. Persson ASK, Odén A, Andersson M, Sandborgh-Englund G. Digitization of simulated

clinical dental impressions: Virtual three-dimensional analysis of exactness. *Dent Mater* [Internet]. 2009 Jul;25(7):929–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19264353/>

18. Federick DR, Caputo A. Comparing the accuracy of reversible hydrocolloid and elastomeric: Impression materials. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1997;128(2):183–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1997.0162>
19. Christensen GJ. Will digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions? *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2008;139(6):761–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0258>
20. Güth JF, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2013;17(4):1201–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22847854/>
21. Ahmed S, Hawsah A, Rustom R, Alamri A, Althomairy S, Alenezi M, et al. Digital Impressions Versus Conventional Impressions in Prosthodontics: A Systematic Review. *Cureus*. 2024;16(1):1–9.
22. Nagarkar SR, Perdigão J, Seong WJ, Theis-Mahon N. Digital versus conventional impressions for full-coverage restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2018;149(2):139-147.e1. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.10.001>
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. 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* [Internet]. 2014;14(1):1–7. Available from: BMC Oral Health