



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TRABAJO FIN DE MASTER

Departamento de Estomatología

IMPRESIÓN DIGITAL VS CONVENCIONAL
EN LA PRÓTESIS PARCIAL
IMPLANTOSOPORTADA

Saliha El Ouastani Boghith

2023

Tutor: Rafael Martínez De Fuentes



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR/ RAFAEL MARTÍNEZ DE FUENTES, PROFESOR CONTRATADO DOCTOR ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA , COMO DIRECTOR DEL TRABAJO FIN DE **MÁSTER OFICIAL EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA, ESTÉTICA Y FUNCIONAL**.

CERTIFICA:

QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO "IMPRESIÓN DIGITAL VS CONVENCIONAL EN LA PRÓTESIS PARCIAL IMPLANTOSOPORTADA"

HA SIDO REALIZADO POR SALIHA EL OUASTANI BOGHITH BAJO MI DIRECCIÓN Y CUMPLE A MI JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE MÁSTER.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMO EL PRESENTE CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 17 DE MAYO DE 2023.

D. RAFAEL MARTÍNEZ DE FUENTES

TUTOR/A



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

SALIHA EL OUASTANI BOGHITH

con DNI 43999546V alumno/a del Máster Oficial

MÁSTER OFICIAL EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA, ESTÉTICA Y FUNCIONAL

de la Facultad de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Máster titulado:

IMPRESIÓN DIGITAL VS CONVENCIONAL EN LA PRÓTESIS PARCIAL

IMPLANTOSOPORTADA

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso 2022/23, es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla 17 de Mayo de 2023

(Firma del interesado)

Fdo.:

ÍNDICE

1. RESUMEN/ ABSTRACT	1
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1. Pacientes parcialmente desdentados.....	3
2.2. Conexiones del implante.....	3
2.3. Ajuste pasivo.....	3
2.4. Impresión convencional.....	4
2.4.1. Cubeta de impresión.....	4
2.4.2. Técnicas de impresión convencional.....	5
2.4.3. Selección del pilar.....	6
2.4.4. Material de impresión.....	7
2.4.5. Problemas de impresión convencional.....	8
2.5. Sistemas CAD-CAM.....	8
2.5.1. Ventajas e inconvenientes de CAD-CAM.....	8
2.5.2. Fases de procesado.....	9
2.6. Impresión digital.....	9
3. OBJETIVOS	11
4. METODOLOGÍA DE LA BÚSQUEDA	12
4.1. Estrategia de la búsqueda.....	12
4.2. Selección de los artículos.....	12
5. RESULTADOS DE LA REVISIÓN	13
6. DISCUSIÓN	21
7. CONCLUSIONES	24
8. BIBLIOGRAFÍA	25

1. RESUMEN/ ABSTRACT

OBJETIVOS: El objetivo principal de esta revisión es revisar la literatura de los últimos cinco años sobre la precisión de las impresiones convencionales en comparación con la de las digitales usando el escáner intraoral para la rehabilitación parcial implantosoportada. Además, esta revisión pretende evaluar la preferencia de los pacientes y el tiempo requerido por cada procedimiento.

METODOLOGÍA: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MEDLINE/Pubmed y Web of Science de artículos publicados entre 2018 y 2023 utilizando términos Mesh y palabras claves, y aplicando una serie de criterios de inclusión y exclusión.

RESULTADOS: La búsqueda arrojó un total de 181 artículos, de los cuales fueron seleccionados 22 para la lectura completa del texto. Finalmente se seleccionaron 15 artículos para la realización de la presente revisión. De los cuales 5 fueron estudios clínicos, 4 estudios in vitro, 5 metanálisis y una revisión sistemática.

CONCLUSIONES: La precisión de las impresiones tomadas por el escáner intraoral parece similar a la de las impresiones convencionales para la prótesis parcial implantosoportada. Además, los pacientes prefieren la impresión digital, la cual requiere menor tiempo de procedimiento clínico que la impresión convencional.

Palabras clave: impresión convencional; impresión digital; escáner intraoral; precisión; prótesis parcial implantosoportada; eficiencia de tiempo.

OBJECTIVES: The main objective of this review is to review the literature from the last five years on the accuracy of conventional impressions compared to digital impressions using intraoral scanning for implant-supported partial rehabilitation. Furthermore, this review aims to assess patient preference and the time required for each procedure.

METHODOLOGY: A bibliographic search was carried out in the MEDLINE/Pubmed and Web of Science databases of articles published between 2018 and 2023 using Mesh terms and keywords, and applying a series of inclusion and exclusion criteria.

RESULTS: The search yielded a total of 181 articles, of which 22 were selected for the full reading of the text. Finally, 15 articles were selected to carry out this review. Of which 5 were clinical studies, 4 in vitro studies, 5 meta-analyses and one systematic review.

CONCLUSIONS: The accuracy of the impressions taken by the intraoral scanner appears similar to that of conventional impressions for implant-supported partial dentures. In addition, patients prefer digital impression, which requires less clinical procedure time than conventional impression.

Keywords: conventional impression; digital impression; intraoral scanner; accuracy; implant-supported partial denture; time efficiency.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Pacientes parcialmente desdentados

Los pacientes parcialmente desdentados son aquellos que han perdido uno o varios dientes en una arcada pero sin llegar a perderlos todos (1). Aunque la prevalencia del edentulismo total ha disminuido de forma significativa, sobre todo en los países desarrollados, el edentulismo parcial sigue siendo frecuente y se debe principalmente a la enfermedad periodontal y caries (1-3). Esta pérdida de dientes tiene un impacto negativo a nivel biológico, social y psicológico (2,3). Por lo tanto, reemplazar los dientes perdidos puede mejorar considerablemente la calidad de vida de los pacientes (3).

Existen varias opciones de tratamiento para restaurar los dientes en los pacientes parcialmente desdentados e incluyen prótesis parcial removible, prótesis fija sobre dientes, prótesis fija sobre implantes, así como coronas unitarias sobre implantes (1,3). En una revisión sistemática en la que se evaluó el impacto de distintos tratamientos protésicos en la calidad de vida de los pacientes a nivel bucal, se concluyó que las prótesis fijas implantosoportadas eran las de mayor impacto positivo en la calidad de vida de la salud oral (3). En otro estudio se demostró que el tratamiento con prótesis parcial fija sobre implantes en el sector posterior mejoró significativamente el rendimiento masticatorio, así como la satisfacción de los pacientes (4). Además se observó que su tasa de supervivencia acumulada era superior a 95% (5).

2.2. Conexiones del implante

Se han desarrollado diferentes conexiones de implante-pilar con distintas características biológicas, mecánicas y estéticas. Principalmente existen dos tipos de conexiones, las externas y las internas (6). En la conexión externa existe una extensión que se extiende por fuera del cuerpo del implante y suele ser un hexágono externo en la plataforma del implante, mientras que en la conexión interna dicha extensión se localiza dentro del cuerpo del implante y según su diseño puede ser octogonal, hexagonal, cono morse o cono morse hexagonal (6,7). La fijación del pilar que soporta la prótesis al implante osteointegrado se consigue aplicando un torque específico al tornillo del pilar según el tipo de la conexión (8)

2.3. Ajuste pasivo

El ajuste pasivo se puede definir como la ausencia de tensión cuando se asienta la superestructura sobre el implante. Un espacio de 10 a 150 μm entre el pilar y la prótesis se

considera un ajuste pasivo aceptable. Hay distintas formas de evaluar el ajuste pasivo como radiografía, prueba de un tornillo, inspección visual directa, sensación táctil, presión con los dedos de forma alterna y plantilla de verificación o FRI (9).

Un buen ajuste entre el pilar y el implante conlleva a una distribución adecuada de las fuerzas masticatorias y a una integridad mecánica adecuada. Sin embargo, un ajuste insuficiente en las conexiones implante-pilar da lugar a microespacios provocando un asentamiento incompleto de las estructuras protésicas, lo que se traduce en un desplazamiento de éstas durante el proceso de la masticación (8). El ajuste pasivo entre el implante y la superestructura es un factor clave para el éxito del tratamiento protodónico a largo plazo, puesto que una deficiencia en este factor produce una alta incidencia de complicaciones tanto mecánicas como biológicas. Entre los factores que contribuyen a la existencia o no de la adaptación pasiva se encuentra el grado de la precisión de la impresión, ya que ésta es la que se encarga de transferir la posición del implante desde la boca al modelo maestro (10).

Por lo tanto, la transferencia precisa de la posición tridimensional del implante desde la cavidad bucal del paciente ya sea al modelo maestro o al programa de diseño de la prótesis, es el procedimiento más importante y crucial para la fabricación exitosa de una prótesis implantosoportada, puesto que una transferencia inexacta da lugar a un mal ajuste pasivo de la prótesis y por consiguiente fallos biomecánicos como la fractura o aflojamiento de tornillos y pérdida ósea (11). La transferencia de la posición del implante se puede realizar mediante el método convencional o método digital ya sea directo o indirecto (11,12).

2.4. Impresión convencional

La impresión convencional consiste en una copia al revés de la boca del paciente tanto de los dientes como de los tejidos blandos y de la posición del implante utilizando una cubeta dura, postes de impresión o transfers y material de impresión (11,13).

2.4.1. Cubeta de impresión

La función de las cubetas de impresión es llevar el material de impresión a la boca del paciente y permitir su adaptación a las estructuras a reproducir. Se pueden clasificar según el material de que están hechas en cubetas metálicas que son rígidas y se pueden esterilizar en autoclave; y en cubetas de plástico que pueden ser perforadas por lo que sirven para la técnica de impresión directa o de cubeta abierta.

También se clasifican según su adaptación en boca en cubetas estándar e individuales. Las cubetas estándar se encuentran en distintos tamaños y se usan para la toma de impresión en aquellos casos de prótesis fija total o parcial, pero nunca en prótesis mucosoportada. Las cubetas individuales son diseñadas y fabricadas mediante resina acrílica foto o autopolimerizable específicamente para cada paciente; y se usan generalmente en casos de rehabilitación con prótesis mucoimplantosoportada (14).

2.4.2. Técnicas de impresión convencional

Según el tipo de cofia de transferencia o transfer empleado, existen tres tipos de técnicas de impresión convencional en técnica de cubeta abierta, de cubeta cerrada y técnica con Snap-on.

La técnica de cubeta abierta, también denominada técnica de arrastre o técnica directa, utiliza cubeta con perforaciones a través de las cuales emergen los postes de impresión para luego destornillarlos y retirarlos junto con la impresión. Por tanto, en esta técnica se necesita de cubeta individual perforada o la estándar de plástico para ser perforada en la zona correspondiente a la localización de los transfers. Generalmente, estos transfers presentan un perfil retentivo de tal manera que impide su movimiento en el material de impresión para transferir con mayor precisión la posición del implante o del pilar (11,14).

Se recomienda esta técnica en casos de buena apertura de la boca, implantes divergentes, elevado número de implantes y en casos donde los implantes se encuentran en posición infragingival. La desventaja que tiene esta técnica es el mayor tiempo requerido en la clínica, sin embargo permite la ferulización previa de los postes de impresión entre sí en casos de múltiples implantes, que para ello se emplean distintos materiales como resina acrílica u otro material rígido para prevenir el desplazamiento de los transfers durante la impresión (12,14).

En la técnica de cubeta cerrada, indirecta o técnica de reposicionamiento, los transfers se desatornillan de los implantes y se colocan en la impresión una vez retirada de la boca del paciente. Ésta técnica es más sencilla y adecuada en aquellos casos donde el espacio entre arcadas es limitado o que el acceso a los implantes posteriores es dificultoso (11).

La técnica con Snap-on utiliza cubeta cerrada y unas cestillas que permiten hacer una impresión de arrastre, ya que se encajan al implante o al pilar y se retiran directamente al retirar la impresión de la boca del paciente. Esta técnica combina las ventajas de ambas técnicas anteriormente descritas, la directa e indirecta, y se emplea en casos donde los implantes no se encuentran muy subgingivales (14).

Cabe señalar que la técnica de impresión convencional también se puede clasificar según la estructura a registrar que puede ser el implante o el pilar. Este último caso requiere previamente la selección del pilar al que se le une el poste de impresión correspondiente, mientras que en caso de la impresión del implante se registra utilizando un poste de impresión específico del implante que se le une directamente (14).

2.4.3. Selección del pilar

Cuando se decide por una prótesis implantosoportada unida directamente al implante, la retirada repetida del pilar de cicatrización para la toma de la impresión, prueba de estructura metálica, prueba de bizcocho y la colocación definitiva de la prótesis, genera una lesión mecánica a nivel de los tejidos blandos que puede derivar en una priimplantitis. Por tanto, para minimizar este riesgo conviene optar por el uso de un pilar intermedio cuando la situación clínica lo permita (15).

El pilar protésico intermedio se encarga de unir la prótesis al implante y ofrece la ventaja de permitir un buen sellado biológico, sobre todo cuando presenta una superficie lisa puesto que la superficie del pilar influye en la formación de placa así como en el comportamiento celular a su alrededor. Las superficies rugosas parecen ser favorables para la adherencia de los fibroblastos, pero no para las células epiteliales. Además favorecen la proliferación de las bacterias y formación de biopelícula (15,16).

Otras ventajas que presenta el pilar son la facilidad de la retirada de la cubeta, mayor precisión de la impresión y procedimientos clínicos más sencillos debido a que la evaluación y la colocación de la prótesis se realiza a nivel de la mucosa periimplantaria (16).

Hoy en día existe una gran variedad de pilares intermedios en el mercado que pueden satisfacer las exigencias funcionales y estéticas; y que el odontólogo debe saber las indicaciones así como las ventajas y desventajas de cada uno para emplearlos de forma correcta (17).

Se pueden clasificar según su retención a la prótesis en pilares cementados o atornillados; según su relación axial con el implante en rectos o angulados; según el material de que están hechos en metálicos, plásticos, de zirconio o disilicato de litio; y según su modo de elaboración en mecanizado, calcinable y semi-calcinable. Siendo el pilar mecanizado el más usado en la actualidad, ya que al ser un pilar prefabricado en serie ofrece un elevado ajuste y

adaptación marginal en la parte de unión al implante. Sin embargo, hay que seleccionarlo con la altura y angulación correctas para el caso (15,17,18).

El pilar calcinable, también denominado UCLA es un pilar de plástico que se puede usar tanto para prótesis atornillada como cementada. Está formado por un tubo de acrílico que mediante el proceso convencional de cera perdida se puede transformar en un pilar metálico. No obstante, presenta un mal ajuste en la conexión pilar-implante. Mientras que el pilar semi-calcinable tiene un mejor ajuste al implante puesto que presentan una base prefabricada de metal. También puede ser colado como el calcinable debido a que su parte coronal es de plástico (17,18).

La selección del pilar va a depender de varios factores como el perfil de emergencia de la prótesis a realizar o del implante, espacio protésico vertical y mesiodistal, angulación del implante o la existencia de divergencia entre los implantes. Normalmente la elección del pilar se realiza en la segunda fase de la cirugía o antes de tomar la impresión definitiva (16,18).

2.4.4. Material de impresión

Actualmente existen distintos materiales de impresión, los más utilizados son el polivinil siloxano, el poliéter, el alginato y el vinilsiloxanoéter que pertenece a una nueva generación de los materiales de impresión (13). Sin embargo, no todos se comportan de la misma forma con respecto a la precisión de la impresión, siendo el polivinil siloxano o silicona de adición el más preciso para la toma de impresión convencional de implantes en desdentados parciales en comparación con el poliéter (13,19). Esto se debe a que la silicona de adición tiene un módulo de elasticidad bajo facilitando la retirada de la impresión y reduciendo la distorsión permanente producida por la tensión generada entre el material de impresión y los postes de impresión (10).

Además del tipo de material de impresión, existen otros factores que pueden afectar a la precisión de la impresión convencional como la técnica empleada para la impresión, el tipo de cubeta, la ferulización o no de los postes de impresión, la manipulación del yeso durante el vaciado de la impresión, la angulación y el número de los implantes y el nivel al que se toma la impresión (10,11). Según un estudio in vitro la toma de impresión a nivel del pilar muestra una precisión mayor en la transferencia de la posición tridimensional del implante inclinado en comparación con la impresión tomada a nivel del implante usando silicona de adición como material de impresión (10).

2.4.5. Problemas de impresión convencional

La impresión convencional presenta varios problemas como el desgarro del material de impresión al retirar la cubeta, formación de burbujas y vacíos en la impresión, la distorsión de la impresión y la mala adherencia del material a la cubeta (20).

En relación al paciente, las principales desventajas de la técnica de impresión convencional son las características físicas del material de impresión, así como su consistencia, sabor y olor que pueden ser desagradables para el paciente e influir de manera negativa en su experiencia (19). Además, el flujo de trabajo convencional en conjunto desde la toma de impresión hasta la colocación de la prótesis definitiva en la boca del paciente presenta varias limitaciones relacionadas tanto con el procedimiento llevado a cabo en la clínica como en el laboratorio (21). Entre sus limitaciones se encuentran el elevado número de pasos de clínica y de laboratorio que consumen demasiado tiempo y pueden incrementar el coste total así como el riesgo de errores, la incomodidad del paciente y la precisión del procedimiento que no solo depende del tipo del material y la técnica sino también de las habilidades del operador (21,22).

2.5. Sistemas CAD-CAM

La tecnología CAD-CAM (diseño asistido por ordenador/ fabricación asistida por ordenador), hace referencia a una manera de trabajar en la que el diseño y la fabricación de la prótesis se hacen por ordenador. Existen más de 20 sistemas de CAD-CAM diferentes para la odontología restauradora y se utilizan para diseñar y fabricar estructuras de metal, disilicato de litio y zirconio (20,23).

Generalmente el flujo de trabajo digital se clasifica en indirecto y directo. El indirecto consiste en escanear mediante escáner óptico de laboratorio el modelo que se ha obtenido mediante una impresión convencional, mientras que el directo consiste en obtener dicha impresión directamente de la boca del paciente mediante el escáner intraoral haciendo uso de un scan-body (11).

2.5.1. Ventajas e inconvenientes de CAD-CAM

El sistema CAD-CAM permite elaborar prótesis con materiales de alta calidad y tecnología ahorrando tiempo y reduciendo el número de pasos del laboratorio convencional para la rehabilitación con implantoprótesis. También, ahorra costes, evita cambios dimensionales que

se producen en el procedimiento convencional y mejora la comunicación entre el odontólogo y el técnico dental. Sin embargo, presenta algunas desventajas como su alto coste inicial para su adquisición, su alta curva de aprendizaje y la necesidad de un equipo específico de cada sistema (23).

2.5.2. Fases de procesado

La tecnología CAD-CAM consta de tres fases:

1. La primera fase es la digitalización que consiste en captar el objeto sobre el que vamos a trabajar. Esta captación puede realizarse directamente de la boca del paciente utilizando un escáner intraoral o extraoralmente escaneando el modelo de trabajo mediante el escáner de laboratorio (23).
2. La segunda fase es el diseño por ordenador (CAD) que mediante un software específico se diseña la estructura protésica. Esta fase se omite en caso de digitalizar el encerado de la estructura.
3. La última fase es la fabricación o fase CAM que a través de una fresadora se puede obtener múltiples tipos de prótesis como estructuras sobre implantes, coronas, incrustaciones, carillas, puentes y estructuras metálicas. Este paso es muy variable según el tipo de material empleado que puede ser cerámica, titanio, cromo-cobalto o resina compuesta (23,24).

2.6. Impresión digital

La impresión digital del implante es una nueva técnica para la adquisición de la posición tridimensional del implante, que puede reemplazar la impresión convencional evitando el flujo de trabajo convencional y permitiendo la utilización de la tecnología CAD-CAM para la confección de prótesis implantosoportada (12).

El escáner intraoral es un dispositivo digital que permite obtener impresiones digitales directas de la boca del paciente y brinda varias ventajas en comparación con la impresión convencional, como la visualización de las estructuras en tiempo real y con colores verdaderos, una buena comunicación entre el odontólogo y el paciente, la reducción del tiempo del procedimiento, una mayor comodidad para los pacientes especialmente con problemas de náuseas o alergias al material de impresión, el ahorro de varios pasos de la técnica convencional como la selección de cubeta, el positivado de los modelos así como su transporte y almacenamiento (11,25).

El escáner intraoral imite un haz de luz ya sea láser o luz estructurada hacia el objeto a escanear. Este haz de luz al incidir sobre el objeto sufre un cambio dando lugar a un efecto óptico que es captado por la cámara que se encuentra en la cabeza del dispositivo del escáner intraoral. A continuación, mediante un software de procesamiento se calculan las coordenadas (x,y,z) creando una nube de puntos y mallas. El cosido de esa nube de puntos y mallas da lugar a la reconstrucción del objeto escaneado en tres dimensiones (26).

Para la toma de una impresión digital directa, primero se atornilla un cuerpo de escaneo o scan-body previamente seleccionado según el tamaño y la marca comercial del implante. A continuación, mediante el escáner intraoral se captura la posición tridimensional del scan-body, para que luego utilizando una biblioteca digital única para cada marca de implante se determina de forma virtual la posición exacta de los implantes gracias a un superposición de estructuras y algoritmo de mejor ajuste (11).

Existen muchas marcas de escáneres intraorales en el mercado como Trios, Cerec, iTero, True Definition, LavaCos, 3D Progress y ZFX Intrascan entre otros (12). Sin embargo, para seleccionar un buen dispositivo de escáner intraoral no hay que tener en cuenta solo sus cualidades operativas como la facilidad de su manipulación, el tamaño de la punta y la velocidad del escaneado, sino también su veracidad y precisión (26).

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es comparar la precisión de la impresión convencional y la impresión digital tomada con el escáner intraoral para la confección de una prótesis parcial implantosoportada.

Además del objetivo principal, esta revisión pretende analizar otros dos objetivos secundarios:

- Determinar la preferencia del paciente en cuanto a la técnica de impresión.
- Comparar el tiempo requerido para el procedimiento clínico entre la impresión convencional y la digital tomada con el escáner intraoral.

4. METODOLOGÍA DE LA BÚSQUEDA

4.1. Estrategia de la búsqueda

La presente revisión sistemática se centró en la búsqueda de la información acerca de la toma de impresión convencional y digital directa para la rehabilitación protésica parcial implantosoportada comparando la precisión, el tiempo clínico y la satisfacción del paciente de ambas técnicas. Por tanto, se formuló la siguiente pregunta PICO: en los pacientes parcialmente desdentados que van a recibir una prótesis sobre implantes, ¿la impresión digital mediante el escáner intraoral es más precisa y cómoda para el paciente; y requiere menos tiempo de procedimiento clínico que la impresión convencional?

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MEDLINE/Pubmed y Web of Science. Los términos MeSH usados fueron partially edentulous, digital implant impression, digital impression, intraoral scan, conventional implant impression y conventional impression intercalando entre ellos los operadores booleanos AND y OR; y aplicando filtros de texto completo de acceso libre y fecha de 2018 a 2023. De tal forma que la búsqueda en las dos bases de datos se registró de la siguiente manera:

En Pubmed: (((("partially edentulous"[Title/Abstract] AND "digital implant impression"[Title/Abstract]) OR (digital impression[Title/Abstract])) OR (digital scan[Title/Abstract])) OR (intra oral scan[Title/Abstract])) AND (conventional implant impression[Title/Abstract]) OR (conventional impression[Title/Abstract]) arrojando un resultado de 330 artículos que tras aplicar los filtros se quedaron en 79 artículos.

En Web os Science: ((((((TS=(partially edentulous)) AND TS=(digital implant impression)) OR TS=(digital impression)) OR TS=(digital scan)) OR TS=(intra oral scan)) AND TS=(conventional implant impression)) OR TS=(conventional impression) arrojando 689 artículos y tras la aplicación de los filtros se redujeron a 102 artículos.

4.2. Selección de los artículos

Para la selección de los artículos se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Estudios de ensayos clínicos in vivo e in vitro.

- Revisión sistemática y metaanálisis.
- Estudios que se centran en evaluar la toma de impresiones para rehabilitaciones fijas parciales sobre implantes.
- Estudios publicados entre 2018 y 2023.

Criterios de exclusión:

- Reporte de casos.
- Estudios en otro idioma que no sea el inglés.
- Estudios que analizan solo una técnica de impresión.
- Estudios que no comparan la impresión digital directa con la convencional.

Tras la lectura de los títulos de los artículos, en Pubmed se seleccionaron 35 artículos y en Web of Science 30 artículos generando 65 artículos en total; y después de la lectura de los resúmenes y eliminación de los duplicados se seleccionaron 17 artículos para la lectura completa del texto. Tras la lectura completa de los artículos se rescataron otros 5 artículos más de sus referencias dando lugar a un total de 22 artículos.

5. RESULTADOS DE LA REVISIÓN

Tras la lectura completa de los 22 artículos y la aplicación de criterios de selección, se incluyeron 15 artículos para la realización de esta revisión sistemática (5 estudios clínicos, 4 estudios in vitro, 5 metanálisis y una revisión sistemática).

Autor y año	Estudio	Objetivos	Material y método	Resultados	Conclusión
Amin Marghalani, Hans-Peter Weber, Matthew Finkelman, Yukio Kudara, Khaled El Raffie, Panos Papaspyridakos (26) 2018	Estudio in vitro	Comparar la precisión de la impresión convencional con la impresión digital de dos escáneres intraorales para un arco parcialmente edéntulo rehabilitado con implantes.	Toma de 20 impresiones con la técnica de cubeta abierta utilizando poliéter a dos modelos de yeso, que simulaban una mandíbula parcialmente desdentada, con dos análogos de implantes de diferentes marcas comerciales en la zona posterior. Además se tomaron 20 impresiones digitales con el escáner intraoral CEREC Omnicam a los mismos modelos y otras 20 impresiones digitales con el escáner intraoral True Definition. Todas las impresiones se tomaron a nivel del implante.	La precisión del escaneado digital fue superior a la impresión convencional para un sistema de implantes (Nobel), mientras que para el implante (Straumann) no hubo diferencia significativa entre las tres técnicas.	La técnica de la impresión y el sistema de implantes influyen en la precisión de las impresiones; sin embargo; la precisión de las tres técnicas de impresión estudiadas es clínicamente aceptable.
Alexander Schmidt, Peter Engelbert Rein, Bernd Wöstmann, Maximiliane Amelie Schlenz (27) 2021	Estudio in vivo	Comparar la precisión de la impresión convencional frente a la de la impresión digital en la transferencia de la posición de los implantes.	20 pacientes con implantes en la arcada superior e inferior dando lugar a 39 casos de desdentados de los cuales 28 eran desdentados totales y 11 parcialmente desdentados. Toma de impresión convencional a nivel del implante con la técnica de cubeta abierta y poliéter como material de impresión. También, se tomaron impresiones digitales con el escáner intraoral Trios 3 a nivel de implante. Como control se fabricó previamente una llave de referencia o plantilla de verificación individual; y para las mediciones se utilizó una máquina de medición de coordenadas y un software de análisis 3D.	En la arcada superior no hubo diferencia significativa entre la toma de impresión convencional y digital, mientras que para la arcada inferior hubo diferencia significativa entre ambas técnicas. Además, se observó una desviación significativa entre la impresión digital del maxilar y mandíbula.	La precisión de la impresión convencional y digital es similar para la arcada superior, tanto en los desdentados parciales como totales. Mientras que para la impresión digital de la arcada inferior todavía existen limitaciones.
Jaafar Abduo y José EA	Estudio in vitro	Compara la precisión de la impresión	Toma de 10 impresiones convencionales con la técnica de cubeta abierta y ferulización de los transfers de un modelo con dos implantes	Para los implantes paralelos la precisión de la impresión digital con	La precisión de las impresiones digitales es mayor a la de las

<p>Palamara (28) 2021</p>		<p>convencional y la digital utilizando tres tipos de escáneres intraorales, evaluando también el efecto de la angulación de los implantes en dicha precisión.</p>	<p>paralelos utilizando silicona de adición; y toma de otras 10 impresiones de un modelo con dos implantes angulados (15°). También toma de 10 impresiones de cada modelo utilizando la misma técnica pero sin la ferulización de los transfers. Toma de 10 impresiones digitales para cada modelo con tres tipos de escáneres intraorales (Trios 4, Medit i500 y True definition). Los modelos maestros fueron escaneados mediante un escáner de laboratorio para la obtención las imágenes de referencia.</p>	<p>Trios fue mayor a la de las otras técnicas. En caso de los implantes divergentes la precisión de las impresiones digitales fue superior a las técnicas convencionales.</p>	<p>impresiones convencionales y es menos afectada por la presencia de angulación en el implante.</p>
<p>Nagata K, Fuchigami K, Okuhama Y, Wakamori K, Tsuruoka H, Nakashizu T, Hoshi N, Atsumi M, Kimoto K, Kawana H (29) 2021</p>	<p>Estudio in vivo</p>	<p>Comparar la precisión de la impresión digital y la convencional con silicona para la confección de una prótesis implantosoportada unitaria y parcial de dos y tres unidades.</p>	<p>30 pacientes divididos en tres grupos de 10 pacientes según les faltaba solo un diente con dientes adyacentes a ambos lados, dos o tres dientes con dientes adyacentes a un solo lado. Toma de impresión convencional con la cubeta abierta y silicona de adición a nivel del implante. El modelo de yeso obtenido se escaneó con un escáner de laboratorio. Toma de impresión digital usando el escáner intraoral Trios3 a nivel del implante. Los datos obtenidos con los escáneres se superpusieron para evaluar el desajuste del scan body.</p>	<p>Se observó un desajuste mayor del scan body en el grupo de pacientes con falta de tres dientes y con dientes adyacentes solo en distal en comparación con los otros grupos, mientras que en el grupo de pacientes con falta de un solo diente se observó un desajuste menor.</p>	<p>Se sugiere el uso de la impresión digital para la rehabilitación protésica implantosoportada parcial de hasta tres coronas.</p>
<p>Mohamed M. Dohiem, Medhat Sameh Abdelaziz, Mohamed Farouk Abdalla y Aya Mohamed</p>	<p>Estudio in vivo</p>	<p>Comparar la precisión de la impresión convencional de cubeta abierta, de cubeta cerrada e impresión digital</p>	<p>Se tomó impresiones con la técnica de cubeta cerrada y cubeta abierta con ferulización utilizando silicona de adición a 8 pacientes con falta de solo primeros y segundos molares mandibulares en una hemiarcada. Se escanearon los modelos de yeso con el escáner intraoral. Además se tomó impresiones</p>	<p>Se observó una desviación significativa entre las tres técnicas estudiadas. El escaneo intraoral utilizando un scan body fue más preciso que el escaneo</p>	<p>En pacientes parcialmente desdentados la impresión digital utilizando un scan body mejora de forma significativa la precisión. La técnica de impresión</p>

<p>Fawzy (10) 2022</p>		<p>intraoral en los desdentados parciales.</p>	<p>digitales con el escáner intraoral MEDIT i700 bien utilizando un pilar estándar o un scan body. Se estableció el escaneado intraoral con los pilares estándar como modelo de referencia para las comparaciones.</p>	<p>con un pilar estándar y las técnicas convencionales. La técnica de impresión con cubeta abierta fue la menos precisa.</p>	<p>convencional con cubeta cerrada muestra mayor precisión que la técnica de impresión con cubeta abierta.</p>
<p>Chuang Bi, Xingyu Wang, Fangfang Tian, Zhe Qu, Jiaming Zhao (30) 2022</p>	<p>Estudio in vitro</p>	<p>Comparar la precisión de las impresiones convencionales y digitales de implantes.</p>	<p>6 grupos experimentales, de ellos 4 son parcialmente desdentados y dos completamente desdentados. Toma de impresión convencional de cubeta abierta con ferulización de los transfers utilizando silicona de adición. Toma de impresiones digitales mediante el escáner intraoral Trios empleando scan body. Los modelos de resina fueron escaneados por escáner de laboratorio para servir de grupo control. Los modelos de yeso, también fueron escaneados por el escáner de laboratorio, cuyos datos se utilizaron como grupo experimental junto a los obtenidos directamente por el escáner intraoral.</p>	<p>Tridimensionalmente no hubo diferencias significativas en las desviaciones de los scan body entre las dos técnicas en todos los grupos experimentales excepto en dos grupos con implantes en ambos lados de la arcada.</p>	<p>No existe diferencia significativa en la precisión de la impresión digital y convencional cuando se trata de implantes unilaterales, sin embargo, en casos de implantes bilaterales, la impresión convencional es más precisa.</p>
<p>Elena Roig, Luis Carlos Garza, Natalia Álvarez-Maldonado, Paulo Maia, Santiago Costa, Miguel Roig, José Espona (31)</p>	<p>Estudio in vitro</p>	<p>Comparar la precisión de la impresión digital obtenida mediante varios tipos de escáneres intraorales con la precisión de la impresión convencional de</p>	<p>Modelo con dos implantes paralelos para una prótesis fija de 3 unidades que se escaneó mediante un escáner de laboratorio para obtener datos del grupo control. Toma de 10 impresiones utilizando el método convencional de la cubeta cerrada, cubeta abierta con y sin ferulización con poliéter como material de impresión; y método digital mediante 4 tipos de escáneres intraorales True Definition, TRIOS3, CEREC Omnicam y CS3600. Se escanearon</p>	<p>No se observó diferencia significativa en la precisión de las impresiones tomadas con los distintos tipos de escáneres intraorales, aunque, fueron más precisas que las convencionales. Además, no se observó diferencias</p>	<p>La precisión de la impresión digital es superior a la de la impresión convencional. Dentro de la impresión convencional la técnica de cubeta abierta ya sea con o sin ferulización es más precisa que la técnica de cubeta</p>

<p>2020</p>		<p>implantes en el desdentado parcial.</p>	<p>los modelos de yeso y se superpusieron todos los datos obtenidos de los diferentes grupos.</p>	<p>significativas en la precisión de la técnica de cubeta abierta con o sin ferulización. Sin embargo, ambas técnicas fueron más precisas que la técnica de cubeta cerrada.</p>	<p>cerrada.</p>
<p>Panos Papaspyridakos, Konstantinos Vazouras, Yo-wei Chen, Elli Kotina, Zuhair Natto, Kiho Kang, Konstantinos Chochlidakis (32)</p> <p>2020</p>	<p>Revisión sistemática y metanálisis</p>	<p>Realizar una revisión sistemática de los ensayos clínicos e in vitro que estudian las impresiones de implantes comparando la precisión de las impresiones digitales frente a la de las impresiones convencionales en los desdentados parciales y totales.</p>	<p>Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos MEDLINE (PubMed) y EMBASE, además de una búsqueda manual de artículos publicados entre enero de 1990 y marzo de 2020. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, estudios retrospectivos y prospectivos; y estudios in vitro.</p>	<p>Para las arcadas completamente desdentadas, la precisión de la impresión digital mediante True Definition fue más precisa que la convencional sin una diferencia estadísticamente significativa. Para las arcadas parcialmente desdentadas, se observó una precisión de las impresiones convencionales mayor a las de las impresiones digitales, pero sin una diferencia estadísticamente significativa, excepto para las tomadas con el escáner intraoral iTero.</p>	<p>La precisión de las impresiones digitales parece ser comparable a la de las impresiones convencionales. Sin embargo, hacen falta más estudios clínicos para confirmar este hallazgo.</p>

<p>María Isabel Albánchez González, Jorge Cortés Bretón Brinkmann, Jesús Peláez-Rico, Carlos López-Suárez, Verónica Rodríguez-Alonso, María Jesús Suárez-García (33)</p> <p>2022</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Revisar los estudios in vitro que evalúan y comparan la precisión de las impresiones convencionales y digitales tomadas con escáneres intraorales de los implantes.</p>	<p>Se realizó una búsqueda electrónica en Web of Science, PubMed, y Scopus; y una búsqueda manual en las revistas más relevantes de la odontología.</p>	<p>Se seleccionaron 26 artículos de estudios in vitro para incluirlos en la revisión. 9 de ellos eran sobre casos de desdentados parciales. 7 de estos estudios informaron una precisión mayor con la impresión convencional y dos informaron una precisión mayor con la impresión digital.</p>	<p>Existe una escasa evidencia acerca de la precisión de las impresiones digitales para las prótesis implantosoportadas. Sin embargo, los escáneres intraorales parecen adecuados para la toma de impresión en los desdentados parciales.</p>
<p>G Sivaramakrishnan, M Alsobaie, K Sridharan (34)</p> <p>2020</p>	<p>Metanálisis</p>	<p>Evaluar la evidencia sobre el tiempo requerido para la toma de impresiones digitales y convencionales; y las preferencias de los pacientes de la técnica digital frente a la técnica convencional.</p>	<p>Se realizó una búsqueda bibliográfica en Medline (a través de PubMed), DARE y COCHRANE hasta el 30 de junio de 2019. Se incluyeron ensayos clínicos prospectivos no aleatorizados y ensayos clínicos aleatorizados.</p>	<p>Se incluyeron 14 estudios. Hubo una preferencia mayor de los pacientes por la impresión digital sobre la convencional. En cuanto al tiempo necesario para la realización de las impresiones, la impresión digital requirió más tiempo que la convencional.</p>	<p>Generalmente los pacientes prefieren las impresiones digitales sobre las convencionales, aunque el tiempo requerido sea mayor.</p>
<p>Aiste Gintaute, Nicola U Zitzmann, Urs Brägger, Karin</p>	<p>Estudio in vivo</p>	<p>Analizar la satisfacción del paciente y la evaluación dental</p>	<p>20 pacientes fueron rehabilitados con una prótesis implantosoportada parcial de 3 unidades utilizando en cada paciente tres flujos de trabajo. Dos de ellos digitales, empleando el</p>	<p>Tanto los pacientes como el odontólogo prefirieron más el flujo de trabajo digital con el escáner</p>	<p>En general los pacientes prefieren las impresiones tomadas con los escáneres intraorales a</p>

<p>Weber, Tim Joda (35) 2022</p>		<p>objetiva de la rehabilitación protésica parcial implantosoportada.</p>	<p>escáner intraoral Trios 3 o Virtuo Vivo; y el otro flujo de trabajo fue mixto tomando impresiones convencionales y digitalizando los modelos de yeso.</p>	<p>intraoral Trios 3. En cuanto a la toma de impresiones, todos los pacientes prefirieron las impresiones digitales sobre las convencionales.</p>	<p>las convencionales.</p>
<p>Paolo Francesco Manicone, Paolo De Angelis, Edoardo Rella, Giovanni Damis, Antonio D'addona (36) 2022</p>	<p>Revisión sistemática y metanálisis</p>	<p>Determinar si la impresión digital es más cómoda para el paciente y requiere menos tiempo que la impresión convencional para una rehabilitación implantosoportada.</p>	<p>Se realizó una búsqueda en las bases de datos Medline, Web of Science, Cochrane y Scopus, de artículos publicados entre 2000 y 2020. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios, estudios transversales y estudios de cohortes.</p>	<p>Se incluyeron 12 estudios que evaluaron a 447 pacientes en total. El tiempo requerido para la toma de impresión digital fue dos veces más corto que al de la impresión convencional y los pacientes prefirieron la impresión digital sobre la convencional.</p>	<p>Los pacientes prefieren las impresiones digitales y éstas requieren menos tiempo de procedimiento que las convencionales.</p>
<p>Rafael Siqueira, Matthew Galli, Zhaozhao Chen, Gustavo Mendonça, Luiz Meirelles, Hom-Lay Wang, and Hsun-Liang Chan (13) 2021</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Evaluar la satisfacción del paciente y el tiempo requerido por los escáneres intraorales para la toma de impresiones en comparación con las impresiones convencionales según el tamaño de la zona escaneada.</p>	<p>Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos Cochrane Central, Embase y PubMed/MEDLINE, además de una búsqueda manual en las revistas más relevantes de odontología, de artículos publicados hasta julio de 2021 sobre resultados de los escáneres intraorales y las impresiones convencionales en las rehabilitaciones sobre dientes o implantes en pacientes parcial o completamente desdentados.</p>	<p>Se seleccionaron 17 artículos. Generalmente, hubo una preferencia de la impresión digital y el tiempo de la toma de impresión digital fue menor al de la impresión convencional independientemente del tamaño de la zona escaneada o del tipo del pilar (diente o implante)</p>	<p>El tiempo de la toma de impresión convencional es mayor al de la impresión digital, y los pacientes prefieren ésta última técnica.</p>

<p>Nathalia R. Cunha Oliveira, Monica N. Pigozzo, Newton Sesma, Dalva Cruz Laganá (37)</p> <p>2020</p>	<p>Metanálisis</p>	<p>Comparar el flujo de trabajo digital con el convencional en términos de tiempo de impresión y preferencia del paciente para una corona implantosoportada.</p>	<p>Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos Embase, MEDLINE y Cochrane, de ensayos clínicos publicados hasta junio de 2019.</p>	<p>Se seleccionaron 10 estudios. Según este metanálisis, hubo una reducción del tiempo estadísticamente significativa en el grupo de la impresión digital frente a la impresión convencional. Además, los pacientes estaban más satisfechos con la impresión digital.</p>	<p>El tiempo de la toma de la impresión digital es inferior al de la impresión convencional, aunque a nivel clínico puede ser irrelevante esta diferencia. Sin embargo, los pacientes prefirieron la impresión digital frente a la convencional.</p>
<p>Sang J Lee, Faris Z Jamjoom, Thao Le, Andreas Radics, German O Gallucci (38)</p> <p>2022</p>	<p>Estudio in vivo</p>	<p>Evaluar la eficiencia, preferencia del paciente y la precisión del flujo de trabajo digital frente al convencional para una corono unitaria implantosoportada.</p>	<p>Se tomó impresiones digitales y convencionales de cubeta cerrada a 30 pacientes. Se fabricó dos coronas unitarias para cada paciente con cada técnica de impresión.</p>	<p>El tiempo total requerido para la impresión digital fue menor al de la impresión convencional de forma significativa y la mayoría de los pacientes prefirieron la impresión digital en vez de la convencional. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la precisión de ambas técnicas.</p>	<p>La impresión digital mediante el escáner intraoral fue más eficiente que la impresión convencional para coronas unitarias implantosoportada y los pacientes prefirieron el escaneo digital a la técnica convencional. Sin embargo, la precisión fue similar en ambas técnicas.</p>

6. DISCUSIÓN

La transferencia exacta de la posición del implante en la arcada es fundamental para la confección de una prótesis implantosoportada con un buen ajuste pasivo que favorecerá el éxito de dicha prótesis a largo plazo, evitando complicaciones biológicas y mecánicas (12).

Durante mucho tiempo la impresión convencional ha sido un método estándar para la transferencia de la posición tridimensional del implante, sin embargo, presenta varias limitaciones y desventajas como la incomodidad del paciente o la precisión dependiente de la habilidad del operador, material de impresión, así como la técnica empleada y el positivado que pueden ir sumando errores dando lugar a falta de pasividad de la prótesis final (22).

Con la incorporación del flujo digital a la odontología y especialmente el escáner intraoral parece que dichas limitaciones se pueden solventar mediante la impresión digital. Además, la impresión digital ofrece velocidad, capacidad de almacenamiento de la información capturada y su transferencia al laboratorio de forma digital y con eficiencia. No obstante, conviene conocer si la impresión tomada con el escáner oral es igual de precisa que una impresión convencional para poder reemplazarla (22,25).

Los resultados de esta revisión indican que para la toma de impresión en los desdentados parciales para una prótesis parcial implantosoportada, las impresiones digitales parecen tener una precisión comparable o incluso mejor a la de las impresiones convencionales, tal como indicaron varios estudios (10,26-32), excepto la revisión sistemática realizada por Albanchez-González, que concluye que existe una escasa evidencia acerca de la precisión de las impresiones digitales para las prótesis implantosoportadas después de informar que de 9 estudios in vitro incluidos para la evaluación de la precisión de la impresión digital y convencional del implante en el desdentado parcial, 7 indicaban una mayor precisión para la impresión convencional (33).

En la misma línea, en el metanálisis de Papaspyridakos se observó una precisión mayor de las impresiones convencionales mayor a las de las impresiones digitales, pero sin una diferencia estadísticamente significativa, por lo que se concluyó que la precisión de las impresiones digitales mediante el escáner intraoral es parecida a la de las impresiones convencionales (32).

Cabe destacar que existen varios métodos para la evaluación de la precisión de las impresiones, siendo la utilización de instrumentos de alta precisión como el escáner de laboratorio o la máquina de medición por coordenadas, el método más conveniente para

evaluar y comparar la precisión de las impresiones convencionales y las digitales tomadas por el escáner intraoral y fue el método utilizado en los estudios in vitro incluidos en la revisión sistemática de Albanchez-González. Normalmente, este método solo puede utilizarse de forma adecuada para los estudios in vitro, puesto que debido las propiedades anatómicas de la cavidad bucal es difícil tomar el modelo de referencia directamente de la boca del paciente a través de dicho método (33). Sin embargo, un estudio in vivo realizado por Nedelcu, en el que utilizaron un escáner industrial para la obtención de los modelos de referencia directamente de la cavidad bucal de cinco pacientes, hallaron que los escáneres intraorales presentan una precisión similar o mayor a la impresión convencional, recomendando su uso para el reemplazo de la impresión convencional en casos de tramos edéntulos no muy extendidos (39).

Además los tres estudios clínicos (10,27,29) y los cuatro estudios in vitro (26,28,30,31) incluidos en la presente revisión para la evaluación de la precisión, demuestran que la precisión de las impresiones digitales es similar a la de las impresiones convencionales o incluso superior (28,31).

Existen varios factores que pueden influir en la precisión de las impresiones como la angulación y la ubicación del implante. Un estudio in vitro estudió el efecto de la angulación en la precisión de distintas técnicas de la impresión y concluyó que las impresiones digitales eran las menos afectadas por la presencia de angulación que las convencionales (28).

Por otro lado, el estudio in vitro realizado por Chuang Bi que simuló varias situaciones clínicas de la ubicación de los implantes en el desdentado parcial demostró que no existe diferencia significativa en la precisión de la impresión digital y convencional cuando se trata de implantes unilaterales, sin embargo, en casos de implantes bilaterales, la impresión convencional es más precisa (30). Por tanto, este estudio afirmó que la impresión digital podría reemplazar a la convencional si los implantes se limitan a un solo lado, ya que el escáner intraoral es menos preciso en casos de tramos edéntulos largos. Esto concuerda con el estudio in vivo realizado por Schmidt donde se observó una mayor precisión de la impresión digital para los pacientes parcialmente desdentados que para los desdentados totales. Esto es debido a la presencia de dientes, lo que permite a que el escáner intraoral tome puntos de referencia estables que le ayudan a una mayor precisión en la superposición de las imágenes captadas (27).

Además de la precisión de las impresiones, en esta revisión se evaluaron otros dos aspectos que son el tiempo que requiere cada procedimiento y la comodidad del paciente. La satisfacción del paciente es uno de los objetivos que persigue la odontología moderna y puede ser uno de los factores que determinan el método de la toma de impresión. Generalmente, se basa en ausencia de malestar como náuseas, sensación de incomodidad, dificultad para respirar, percepción de la ansiedad, el tiempo en el sillón o dolor durante el procedimiento (25,36).

Los resultados de la presente revisión indican que los pacientes prefieren una impresión digital mediante el escáner intraoral sobre una impresión convencional (13,34-38). Además, el tiempo requerido para llevar a cabo el procedimiento fue inferior al de la técnica convencional en todos los estudios incluidos en esta revisión para la comparación de la eficiencia entre ambas técnicas (13,36-38), excepto un metanálisis (34) que mostró lo contrario. Sin embargo, este metanálisis incluyó estudios que para la impresión digital utilizaban el escáner intraoral que requiere la aplicación de polvo sobre la superficie a escanear, por lo que el tiempo requerido era mayor debido a la reaplicación de polvo cada vez que se producía la contaminación con la saliva. Este paso de pulverización es eliminado en los nuevos sistemas de escáneres intraorales y por tanto el tiempo del procedimiento requerido es mucho menor.

Existen también otros factores que influyen en el tiempo de la toma de impresión digital como la experiencia del odontólogo, puesto que el escaneo digital requiere de una curva de aprendizaje tal como lo demostró el estudio in vivo de Roth (40). Este estudio encontró que hubo una diferencia significativa del tiempo entre las primeras impresiones digitales tomadas por estudiantes de odontología (23 minutos y 9 segundos) y las décimas impresiones (15 minutos y 28 segundos).

Una de las limitaciones de la presente revisión es que no distingue entre estudios que estudiaron la veracidad y la precisión de las impresiones, debido a que la mayoría de los estudios incluidos utilizaron estos dos términos de forma indiferente. Cabe mencionar, que son dos términos distintos que representan la exactitud. De hecho, según la organización internacional de normalización (ISO), la precisión se define como el grado de la concordancia entre los valores de los resultados de una prueba dentro de un mismo grupo, mientras que la veracidad es el grado de concordancia entre los valores de referencia aceptados y los resultados de la prueba (25).

Otra limitación es la falta de estudios clínicos que evalúan el tiempo de la toma de impresión, exclusivamente en casos de prótesis parcial implantosoportada, escaneando solo el cuadrante que nos interesa.

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden extraer de esta revisión son las siguientes:

1. La precisión de las impresiones digitales parece comparable a la de las impresiones convencionales y podría ser una alternativa eficaz para la toma de impresiones en casos de la rehabilitación parcial implantosoportada.
2. La mayoría de los estudios que evalúan la precisión de las impresiones son in vitro, por lo tanto hacen falta más estudios in vivo.
3. Existe una falta de consenso entre los estudios sobre el tipo de modelo de referencia a utilizar para la comparación de la precisión entre los ambos métodos de impresión.
4. Los pacientes prefieren la toma de impresiones con el método digital empleando el escáner intraoral sobre las impresiones convencionales.
5. Generalmente, el tiempo requerido para el escaneo intraoral es inferior al de la toma de impresión convencional.

8. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Choong EKM, Shu X, Leung KCM, Lo ECM. Oral health-related quality of life (OHRQoL) after rehabilitation with removable partial dentures (RPDs): A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2022; 127: 104351.
- 2 Fayad MI, Baig MN, Alrawaili AM. Prevalence and pattern of partial edentulism among dental patients attending College of Dentistry, Aljouf University, Saudi Arabia. *J Int Soc Prev Community Dent* 2016; 6: S187–S191.
- 3 Ali Z, Baker SR, Shahrabaf S, Martin N, Vettore MV. Oral health-related quality of life after prosthodontic treatment for patients with partial edentulism: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2019; 121: 59-68.e3.
- 4 Khoury-Ribas L, Ayuso-Montero R, Willaert E, Peraire M, Martinez-Gomis J. Do implant-supported fixed partial prostheses improve masticatory performance in patients with unilateral posterior missing teeth? *Clin Oral Implants Res* 2019; 30: 420–428.
- 5 Chochlidakis K, Fraser D, Lampraki E, Einarsdottir ER, Barmak AB, Papaspyridakos P *et al.* Prosthesis survival rates and prosthetic complications of implant-supported fixed dental prostheses in partially edentulous patients. *J Prosthodont* 2020; 29: 479–488.
- 6 Pournasrollah A, Negahdari R, Gharekhani V, Torab A, Jannati Ataei S. Investigating the effect of abutment-implant connection type on abutment screw loosening in a dental implant system using finite element methods. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2019; 13: 289–297.
- 7 Vinhas AS, Aroso C, Salazar F, López-Jarana P, Ríos-Santos JV, Herrero-Climent M. Review of the mechanical behavior of different implant-abutment connections. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 8685.
- 8 Apaza-Bedoya K, Tarce M, Benfatti CAM, Henriques B, Mathew MT, Teughels W *et al.* Synergistic interactions between corrosion and wear at titanium-based dental implant connections: A scoping review. *J Periodontal Res* 2017; 52: 946–954.
- 9 Alikhasi M, Siadat H, Rahimian S. The effect of implant angulation on the transfer accuracy of external-connection implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 17: 822–829.
- 10 Dohiem MM, Abdelaziz MS, Abdalla MF, Fawzy AM. Digital assessment of the accuracy of implant impression techniques in free end saddle partially edentulous patients. A controlled clinical trial. *BMC Oral Health* 2022; 22: 486.
- 11 Flügge T, van der Meer WJ, Gonzalez BG, Vach K, Wismeijer D, Wang P. The

- accuracy of different dental impression techniques for implant-supported dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 16: 374–392.
- 12 Kong L, Li Y, Liu Z. Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3D accuracy: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies. *Clin Oral Investig* 2022; 26: 5625–5642.
 - 13 Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang H-L *et al.* Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2021; 25: 6517–6531.
 - 14 Delize V, Bouhy A, Lambert F, Lamy M. Intrasubject comparison of digital vs. conventional workflow for screw-retained single-implant crowns: Prosthodontic and patient-centered outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2019; 30: 892–902.
 - 15 Fernández MCG. *Estudio experimental in vitro de la fiabilidad de distintas técnicas de impresión en implantología*. 2010. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/11576/>.
 - 16 Laleman I, Lambert F. Implant connection and abutment selection as a predisposing and/or precipitating factor for peri-implant diseases: A review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2023. doi:10.1111/cid.13185.
 - 17 Raico Gallardo YN, Hidalgo López I, Díaz Saravia A. Diferentes sistemas de pilares protésicos sobre implantes. *Rev Estomatol Hered* 2014; 21: 159.
 - 18 Ortega-Martínez J, Planell AR, Salazar RC, Monné JB. Pilares protésicos intermedios sobre implante y su influencia en el pronóstico de los tejidos peri-implantarios: Una revisión bibliográfica. *Revista del ilustre* 2020; 25: 136–144.
 - 19 Fábrega J, Ríos-Santos JV, Falcão C, Herrero-Climent M. A modified protocol for restorative implant abutment selection by using computer-aided design and computer-aided manufacturing technology. *J Prosthet Dent* 2021; 125: 341–348.
 - 20 Misch CE. *Prótesis Dental Sobre Implantes*. Elsevier España: Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1º. 08029 Barcelona, España, 2015.
 - 21 Rubio MR, Pintado JV, de Parga JAMV, Del Río Highsmith J, López-Quiles J, ^aAntonia Rivero González M *et al.* Tecnología CAD/CAM en implantoprótesis. Puesta al día y perspectivas de futuro. *Gaceta Dental* 2010; 216: 124–143.
 - 22 Jorge M^a. I, de Oyagüe RC, Turrión AS, del Carmen García Fernández M^a. Métodos CAD/CAM en prótesis. *Gaceta Dental* 2007; 178: 88–105.
 - 23 Aljohani MS, Bukhari HA, Alshehri M, Alamoudi A. Accuracy of the different materials used to fabricate a verification jig of implant-supported fixed complete dental prostheses: An in vitro study. *Cureus* 2022; 14: e29794.

- 24 Sanda M, Miyoshi K, Baba K. Trueness and precision of digital implant impressions by intraoral scanners: a literature review. *Int J Implant Dent* 2021; 7: 97.
- 25 Marques S, Ribeiro P, Falcão C, Lemos BF, Ríos-Carrasco B, Ríos-Santos JV *et al.* Digital impressions in implant dentistry: A literature review. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 1020.
- 26 Marghalani A, Weber H-P, Finkelman M, Kudara Y, El Rafie K, Papaspyridakos P. Digital versus conventional implant impressions for partially edentulous arches: An evaluation of accuracy. *J Prosthet Dent* 2017; 119: 574–579.
- 27 Schmidt A, Rein PE, Wöstmann B, Schlenz MA. A comparative clinical study on the transfer accuracy of conventional and digital implant impressions using a new reference key-based method. *Clin Oral Implants Res* 2021; 32: 460–469.
- 28 Abduo J, Palamara JEA. Accuracy of digital impressions versus conventional impressions for 2 implants: an in vitro study evaluating the effect of implant angulation. *Int J Implant Dent* 2021; 7: 75.
- 29 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: 464.
- 30 Bi C, Wang X, Tian F, Qu Z, Zhao J. Comparison of accuracy between digital and conventional implant impressions: two and three dimensional evaluations. *J Adv Prosthodont* 2022; 14: 236–249.
- 31 Roig E, Garza LC, Álvarez-Maldonado N, Maia P, Costa S, Roig M *et al.* In vitro comparison of the accuracy of four intraoral scanners and three conventional impression methods for two neighboring implants. *PLoS One* 2020; 15: e0228266.
- 32 Papaspyridakos P, Vazouras K, Chen Y-W, Kotina E, Natto Z, Kang K *et al.* Digital vs conventional implant impressions: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont* 2020; 29: 660–678.
- 33 Albanchez-González MI, Brinkmann JC-B, Peláez-Rico J, López-Suárez C, Rodríguez-Alonso V, Suárez-García MJ. Accuracy of digital dental implants impression taking with intraoral scanners compared with conventional impression techniques: A systematic review of in vitro studies. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 2026.
- 34 Sivaramakrishnan G, Alsobaiei M, Sridharan K. Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions: a network meta-analysis. *Aust Dent J* 2020; 65: 58–69.
- 35 Gintaute A, Zitzmann NU, Brägger U, Weber K, Joda T. Patient-reported outcome measures compared to professional dental assessments of monolithic ZrO₂ implant

- fixed dental prostheses in complete digital workflows: A double-blind crossover randomized controlled trial. *J Prosthodont* 2022; 32: 18–25.
- 36 Manicone PF, De Angelis P, Rella E, Damis G, D’addona A. Patient preference and clinical working time between digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2022; 128: 589–596.
- 37 De Oliveira NRC, Pigozzo MN, Sesma N, Laganá DC. Clinical efficiency and patient preference of digital and conventional workflow for single implant crowns using immediate and regular digital impression: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2020; 31: 669–686.
- 38 Lee SJ, Jamjoom FZ, Le T, Radics A, Gallucci GO. A clinical study comparing digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: A crossover clinical trial. *J Prosthet Dent* 2022; 128: 42–48.
- 39 Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Rydén J, Thor A. Accuracy and precision of 3 intraoral scanners and accuracy of conventional impressions: A novel in vivo analysis method. *J Dent* 2018; 69: 110–118.
- 40 Róth I, Czigola A, Joós-Kovács GL, Dalos M, Hermann P, Borbély J. Learning curve of digital intraoral scanning – an in vivo study. Research Square. 2020. doi:10.21203/rs.3.rs-19321/v4.