



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**Exactitud y eficacia de impresiones digitales comparadas con
impresiones convencionales en prótesis fija**

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga

Autor:

Vimos Pepinosa, Nicol Alexandra

Tutor:

Dr. Christian Andrés Cabezas Abad

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Nicol Alexandra Vimos Pepinosa, con cédula de ciudadanía 0604782094, autora del trabajo de investigación titulado: "Exactitud y eficacia de impresiones digitales comparadas con impresiones convencionales en prótesis fija", certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 29 de enero de 2025.

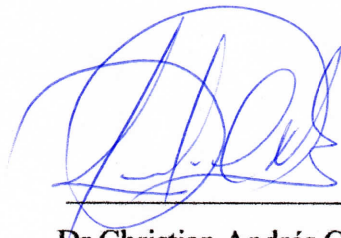


Nicol Alexandra Vimos Pepinosa
C.I: 0604782094

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Christian Andrés Cabezas Abad catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación “EXACTITUD Y EFICACIA DE IMPRESIONES DIGITALES COMPARADAS CON IMPRESIONES CONVENCIONALES EN PRÓTESIS FIJA”, bajo la autoría de Vimos Pepinosa Nicol Alexandra; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 09 días del mes de mayo de 2025.



Dr.Christian Andrés Cabezas Abad

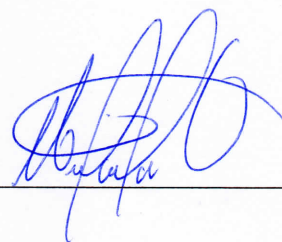
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

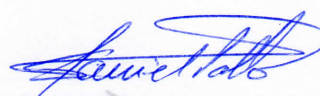
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Exactitud y eficacia de impresiones digitales comparadas con impresiones convencionales en prótesis fija”, presentado por Vimos Pepinosa Nicol Alexandra, con cédula de identidad número 0604782094, bajo la tutoría de Dr. Christian Andrés Cabezas Abad; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 27 de mayo de 2025.

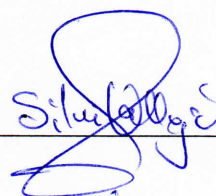
Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Daniel Alejandro Pallo López
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Silvia Verónica Vallejo Lara
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **VIMOS PEPINOSA NICOL ALEXANDRA** con CC: **0604782094**, estudiante de la Carrera de **ODONTOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**EXACTITUD Y EFICACIA DE IMPRESIONES DIGITALES COMPARADAS CON IMPRESIONES CONVENCIONALES EN PRÓTESIS FIJA**", que corresponde al dominio científico **SALUD COMO PRODUCTO SOCIAL, ORIENTADO AL BUEN VIVIR** y alineado a la línea de investigación **SALUD**, cumple con el **2%**, reportado en el sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 09 de mayo de 2025.

Dr. CHRISTIAN ANDRÉS CABEZAS ABAD
TUTOR

DEDICATORIA

A mis padres, Edwin y Nury. Este éxito es un claro testimonio de su inmenso amor y dedicación. Valoro mucho su esfuerzo, apoyo, y confianza que me han brindado en todo el proceso. Mi total gratitud hacia ustedes que hicieron posible todo esto. Esta tesis es un tributo a ustedes y a la gran admiración que siento. Gracias por todo, los amo.

A mis hermanos, Mathi y Dani. Por ayudarme a no flaquear en los momentos más difíciles, por brindarme su compañía durante toda mi vida y ayudarme a disminuir mi mal humor. Y a pesar de los inconvenientes contar siempre con su apoyo, confianza y amor. A mi familia en general, por el orgullo que demuestran al mencionar mi nombre, por siempre tener los brazos abiertos para recibirme en sus hogares y en sus vidas, por siempre tener una oración y un inmenso amor.

A Brayan mi mejor amigo desde el colegio hasta la fecha por tener el tiempo de ser mi paciente de emergencia, y estar dispuesto a ayudarme sin dudarlo. A Estefy, Jessy y Fabri, por demostrarme que, si existen amigos que pueden hacer más llevadera esta carrera con su apoyo constante y sin medida, durante este largo y arduo camino. Y a la persona que me acompañó en todo el proceso hasta llegar a ser una profesional, que lamentablemente no estuvo para celebrar este logro, sin embargo, sé que desde donde esté se sentirá feliz y orgulloso de mi.

¡Este logro también es de todos ustedes!

IN MEMORIAM

A mis abuelitos Anita y Mariano, y a mi tío Hugo. Por ser mis ángeles en el cielo y que, a pesar de no estar presentes físicamente, su espíritu y amor me siguen guiando.

Con amor, Nico.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a quienes hacen parte de la Universidad Nacional de Chimborazo por facilitarme las instalaciones y equipos necesarios en mi proceso de aprendizaje; al cuerpo docente de la Carrera de Odontología por ser quienes fomentan en nosotros el amor y la búsqueda de mejorar la sociedad y su calidad de vida por medio del cuidado de la salud oral de Chimborazo y el país.

Al Dr. Christian Cabezas, por ser mi apoyo y guía en el desarrollo de esta investigación, así también por demostrarme el ejemplo de firmeza, esfuerzo, disciplina y trabajo constante.

A mis tías Ceci, Paty, Susi, Alicita, Anita; a mi prima Katy y a su novio Juan; a Roberto y a mi tío Rubén. Por ser mis pacientes sin dudarlos y por aportar con un granito de arena en todo mi proceso; por confiar en mí y soportar todo el proceso de aprendizaje.

Nicol Alexandra Vimos Pepinosa

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCION	15
1.1 ANTECEDENTES	15
1.2 PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN	17
1.4 OBJETIVOS	18
1.4.1 General.....	18
1.4.2 Específicos.....	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Introducción al concepto de impresiones en odontología	19
2.1.1. Importancia de las impresiones en prótesis fija	19
2.1.2. Evolución de las técnicas de impresión en odontología	19
2.1.3. Relevancia de la exactitud y eficacia en las impresiones	19
2.2. Impresiones convencionales en prótesis fija	20
2.2.1. Materiales para impresiones convencionales	20
2.2.2. Técnicas y procedimientos en impresiones convencionales.....	22
2.2.3. Limitaciones y fuentes de error en impresiones convencionales	22
2.2.4. Impacto de la técnica convencional en la adaptación de prótesis fija	23
2.3. Impresiones digitales en prótesis fija.....	23
2.3.1. Principios de la tecnología de escaneo intraoral.....	23
2.3.2. Tipos de escáneres intraorales y sus características	24
2.3.3. Ventajas de las impresiones digitales	26

2.3.4.	Limitaciones y desafíos de las impresiones digitales	26
2.4.	Comparación de exactitud entre impresiones convencionales y digitales.....	27
2.4.1.	Definición de exactitud y precisión en el contexto de prótesis fija	27
2.4.2.	Estudios previos sobre exactitud de ambas técnicas	27
2.4.3.	Factores que influyen en la exactitud de las impresiones digitales y convencionales	28
2.5.	Eficiencia y flujo de trabajo clínico-laboratorio.....	28
2.5.1.	Impacto de las impresiones digitales en el flujo de trabajo	28
2.5.2.	Comparación del tiempo clínico requerido entre ambas técnicas	29
2.5.3.	Implicaciones en el trabajo de laboratorio y tiempos de entrega	29
2.5.4.	Evaluación de costos y beneficios en cada técnica.....	29
2.6.	Percepción de comodidad del paciente.....	30
2.6.1.	Impacto de las impresiones en la experiencia del paciente.	30
2.6.2.	Comparación de la comodidad entre técnicas digitales y convencionales	30
2.6.3.	Satisfacción del paciente con ambas técnicas de impresión.....	30
2.7.	Perspectivas futuras y avances en impresiones digitales.....	30
2.7.1.	Innovaciones tecnológicas en escáneres intraorales	31
2.7.2.	Integración con tecnologías CAD/CAM y prótesis digital.....	31
2.7.3.	Nuevas tendencias y posibles mejoras en exactitud y eficiencia.....	31
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....		32
3.1.	Tipo de investigación	32
3.2.	Diseño de investigación	32
3.3.	Protocolo y registro	32
3.3.1.	Formulación de la pregunta de investigación	32
3.3.2.	Fuentes de información y estrategia de búsqueda.....	32
3.3.3.	Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda.....	33
3.4.	Proceso de selección y extracción de datos	33
3.5.	Riesgo de sesgo.....	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		36
4.1.	RESULTADOS	36
4.2.	DISCUSIÓN.....	66
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		69
5.1.	CONCLUSIONES	69

5.2. RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Bases de datos y su ecuación de búsqueda.	33
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión	33
Tabla 3. Cuartil y factor de impacto de las revistas donde se indexan los artículos seleccionados.	41
Tabla 4. Eficacia y funcionalidad de los sistemas de impresión digital y convencional....	52
Tabla 5. Exactitud, veracidad y precisión de impresiones convencionales y digitales.	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios.....	34
--	----

RESUMEN

Las impresiones dentales son parte del proceso de elaboración de prótesis dentales fijas, con ello podemos obtener el registro de tejidos blandos y duros de la cavidad bucal. Es así como en la actualidad existen 2 tipos de toma de impresión, digitales y convencionales, cada una con sus beneficios e inconvenientes en cuanto a exactitud y eficacia. La presente investigación tuvo como objetivo establecer el nivel de exactitud, veracidad y precisión que tienen las impresiones dentales digitales comparadas con impresiones convencionales en prótesis fija. Con ese fin se empleó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses 2020) mediante la cual se planteó la pregunta PICO: ¿Cuál es el nivel de exactitud y eficacia de impresiones digitales comparadas con impresiones convencionales en pacientes adultos que necesitan prótesis fija? Obteniéndose un total de 33 artículos incluidos, dónde se pudo encontrar que el nivel de exactitud de una impresión digital es superior al de una convencional. Así también gran parte de los autores, mencionan que la eficacia de los sistemas de impresión digitales es mejor por sobre las convencionales, en tiempo, costos y comodidad del paciente. Por lo que se concluyó que las tecnologías digitales han mejorado la exactitud y eficacia de las impresiones dentales en prótesis fija, sin embargo, es necesario una mayor cantidad de investigaciones para mejorar la evidencia científica disponible.

Palabras claves: Exactitud, eficacia, impresiones, digitales, convencionales.

Abstract

Dental impressions are part of the elaboration of fixed dental prostheses; with this, it is possible to obtain the registration of soft and hard tissues of the oral cavity. There are currently two types of impressions, digital and conventional, each with benefits and drawbacks regarding accuracy and efficiency. This research aimed to establish digital dental impressions' accuracy, veracity, and precision compared to conventional impressions in fixed prostheses. To this end, the PRISMA methodology (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses 2020) was used, through which the PICO question was posed: What is the level of accuracy and efficacy of digital impressions compared with conventional impressions in adult patients who need fixed prostheses? A total of 33 articles were included, where it was found that a digital impression's accuracy level is superior to a conventional one. Most of the authors also mentioned that the efficiency of digital impression systems is better than conventional ones in terms of time, cost, and patient comfort. Therefore, it was concluded that digital technologies have improved the accuracy and efficiency of dental impressions in fixed prostheses. However, more research is needed to improve the available scientific evidence.

Keywords: Accuracy, dental impressions, efficiency, prints, digital, conventional.



Reviewed by:
Jenny Alexandra Freire Rivera, M.Ed.
ENGLISH PROFESSOR
ID No.: 0604235036

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

1.1 ANTECEDENTES

Las impresiones dentales son parte importante del proceso de elaboración de prótesis dentales fijas, debido a que con ellas obtenemos un registro de tejidos blandos y duros de la cavidad bucal de nuestro paciente. Todo el proceso de impresión se debe dar de tal forma en que se puedan obtener modelos iniciales y definitivos, óptimos y de utilidad para el diagnóstico y tratamiento. Para realizar impresiones dentales se pueden emplear materiales que han ido mejorando con el transcurso del tiempo, además de las distintas técnicas y de equipos tecnológicos que han surgido y que nos permiten tener una réplica casi exacta. (1,2)

Así pues, las impresiones dentales convencionales siguen siendo el tipo más común en los consultorios, esto se debe sobre todo al factor económico, ya que son significativamente menos costosas. Pueden realizarse con distintos materiales como hidrocoloides, elastómeros, modelinas o poliéteres; que, sin importar el tipo, siguen siendo la primera opción. Es importante destacar que, para considerar una impresión convencional como correcta se toma en cuenta la elección de la cubeta, el material de impresión y el desplazamiento de los tejidos. (3,4)

No obstante, presenta desventajas como la poca tolerancia de los pacientes a la textura, olor y sabor de los materiales, incluso mencionan tener una experiencia desagradable durante el proceso. (3,4) Respecto al nivel de precisión de las impresiones convencionales, se ha determinado que se ve influido por la profundidad de la preparación, la técnica de impresión, el material empleado y, la experiencia y habilidad del operador, por lo que sufren significativas variaciones. (5)

Ahora bien, las impresiones digitales se han convertido en una excelente alternativa, pero por su costo económico elevado y, también, la necesidad de tener un entrenamiento respecto al uso del equipo y su software, no son la primera elección de los profesionales. (2) A pesar de ello, la introducción de sistemas digitales ha dado lugar a importantes avances en la odontología, con lo que se ha mejorado la seguridad clínica respecto a lo que se refiere la confección de impresiones dentales. Este método se emplea en la confección de prótesis fija dentosoportada e implantoportada como coronas, incrustaciones, carillas y puentes, debido a la exactitud que parece presentar. (6,7)

En este sentido, los criterios clínicos aceptables en una impresión dental digital son una excelente reproducción de detalles de la preparación dental, línea de acabado, y tejidos blandos circundantes. (3) Así también, deben ser de alta veracidad y precisión, con lo que pueden presentar resultados consistentes y repetibles sin desviaciones al digitalizar el mismo objeto. (8)

No obstante, en cuanto a veracidad y precisión de impresiones digitales hay datos limitados con los cuales se pueda validar que estas pueden reemplazar a las convencionales. Entonces, se han presentado estudios comparativos basados en la alineación de mejor ajuste del

software de las impresiones digitales, desde unidades individuales a arcos completos, con impresiones convencionales en donde se ha encontrado que la digitalización tiene menor precisión estadísticamente significativa. Todo ello se ve afectado por la forma en que se ejecutan los escaneos, las propiedades de los escáneres, la inexperiencia de los operadores e incluso por la translucidez del objeto y los tejidos circundantes. (9)

1.2 PROBLEMA

Una de las opciones de tratamiento para pacientes que han perdido gran cantidad de estructura dental o incluso han perdido pocas piezas dentales, son las prótesis fijas. Para ello, es necesario que se obtengan modelos en negativo de la cavidad bucal del paciente, esto se puede lograr en base a impresiones dentales. Sin embargo, el proceso de toma de impresiones implica cierto nivel de dificultad para los profesionales, por esta razón en muchas de las ocasiones pueden fracasar y comprometer a la futura prótesis. (10,11,12)

A nivel mundial, se estima que el 42,7% de la población requiere colocarse algún tipo de prótesis dental, de entre las cuales, las más utilizadas son las prótesis fijas sobre implantes con un porcentaje de 11,9% a 14,8%. Estos porcentajes son altos, pero significativamente menores a comparación de años posteriores, donde el porcentaje era mayor al 60%. (13) Los porcentajes se relacionan con la prevalencia de caries no tratada a nivel mundial que, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que afecta a 2500 millones de personas. (14)

En América Latina, se reporta que en México la necesidad de la población respecto al uso de prótesis dentales fijas afecta a un porcentaje significativo, especialmente a adultos mayores de 65 años, esto debido a la pérdida dental, enfermedades periodontales y caries avanzadas. Sin, embargo, la obtención de un porcentaje exacto es complejo por la variabilidad en los estudios y la falta de datos unificados. (15) En relación con el estado de salud bucodental de la población mexicana, se menciona que el 90% tiene caries y el 70% padece algún tipo de enfermedad periodontal. (16)

En Brasil la necesidad de prótesis dental fija varía según diferentes estudios, pero aproximadamente el 30% de adultos mayores de 65 años requiere de algún tipo de prótesis dentales, de entre las que se incluyen prótesis fijas y removibles. (17) Con una incidencia de caries del 76,1% en adultos de 20 a 34 años, y en cuanto a pérdida dental se menciona una prevalencia del 7,4%. (18,19)

En España el 59,4% de la población con edades comprendidas entre los 35 y 44 años requiere de una prótesis dental. De la población de 65 a 74 años, el porcentaje estimado es del 38,8% y el 47,1% de quienes requieren tratamiento con prótesis, de las cuales el 13,4% de requerimientos es prótesis sobre implantes, fijas y removibles. (20) Esto se debe a que la caries en este país afecta a 34 millones de personas, además en cuánto a pérdida dental solo el 45% de adultos mayores cuentan con una dentición funcional. (21)

En Ecuador no se han realizado estudios respecto al porcentaje exacto de población que requiere prótesis dental fija, pero se sugiere que una parte significativa de adultos mayores requiere de algún tipo de prótesis dental. (22) De lo que, si se tienen datos es de la prevalencia de caries en la población ecuatoriana que alcanza el 76%, en cuanto a enfermedades periodontales se presenta en el 70% de adultos mayores de 65 años. (23)

Hasta el momento no existen estudios a nivel mundial acerca del porcentaje de profesionales que emplean impresiones dentales. Sin embargo, en Quito-Ecuador se realizó un estudio sobre la percepción de los laboratoristas respecto a las impresiones enviadas por los profesionales, el porcentaje que emplea impresiones convencionales en prótesis fija fue el 77%. Donde, además, se determinó que el 100% de ellos realizan impresiones convencionales con siliconas de adición y el 0% impresiones digitalizadas, y considerándose que el 67% de las impresiones convencionales realizadas son regulares en calidad. (24)

Es así como, la presente investigación tiene por objetivo el establecer el nivel exactitud y eficacia que tienen las impresiones dentales digitales frente a las impresiones convencionales en prótesis fija.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Inicialmente solo se empleaba técnicas de impresión convencionales y determinados materiales que sin las características ideales para una impresión óptima. Pero con el pasar de los años, la odontología ha ido evolucionando, especialmente en el ámbito tecnológico ya que los últimos adelantos han beneficiado la práctica clínica haciéndola más efectiva, precisa, cómoda para el paciente y el operador, y sobre todo economizando tiempo. (25)

Es así como la presente investigación es fundamental para conocer cuál es la mejor opción para la toma de impresiones, si una convencional o una digital, esto en base al análisis de la exactitud y eficacia de estas en prótesis fija. En busca de resultados que sirvan a los profesionales y a la comunidad científica como una guía que se adapte a sus necesidades y las del paciente. (26)

Además, se pretende que profesionales y estudiantes conozcan sobre los beneficios de los avances tecnológicos dentro del campo odontológico, como son la fabricación más precisa de estructuras protésicas y restauraciones dentales. Automatizando el proceso de producción y optimizando la calidad de las restauraciones, tratando de demostrar el potencial con el cual se desarrollan de forma más precisa. (27) Todo esto en busca de generar opciones para los pacientes que requieren el uso de una prótesis dental, los cuales constituyen el 42,7% a nivel mundial. (13)

También, es importante conocer el nivel de satisfacción y comodidad de los pacientes con respecto a los tipos de impresiones ya que varios de ellos se han sentido más satisfechos con la técnica de impresión digital debido a la reducción de las incomodidades que presentan las impresiones convencionales. (28) De igual forma, el flujo de trabajo que, con la introducción de dispositivos tecnológicos en el proceso de toma de impresiones, se ha logrado reducir

debido a que los pasos en la producción de laboratorio y la clínica son menores. Al mismo tiempo, desde la perspectiva de los profesionales hay mayor preferencia hacia el flujo de trabajo digital por la simplicidad que implica. (29)

De eso se desprende que la investigación beneficiará a pacientes y profesionales de la rama odontológica, de igual forma a los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes podrán tener una base para futuras investigaciones relacionadas al tema. Así pues, podrán incrementar sus conocimientos y destrezas en relación con la toma de impresiones para prótesis fija.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

- Establecer el nivel de exactitud, veracidad y precisión que tienen las impresiones dentales digitales comparadas con impresiones convencionales en prótesis fija.

1.4.2 Específicos

- Analizar la información obtenida a partir de artículos científicos de bases de datos reconocidas acerca del nivel de exactitud y eficacia de las impresiones dentales convencionales y digitales en prótesis fija.
- Desarrollar criterios clínicos respecto a la funcionalidad de ambos sistemas de impresión en la obtención de modelos de estudio y trabajo.
- Comparar el nivel de exactitud, veracidad y precisión de las impresiones dentales digitales y convencionales en prótesis fija.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1.Introducción al concepto de impresiones en odontología

2.1.1. Importancia de las impresiones en prótesis fija

Una de las opciones de tratamiento para pacientes que han perdido pocas piezas dentales o que alguna de ellas ha perdido gran cantidad de estructura, son las prótesis fijas. Esta opción hace referencia a la restauración de los dientes usando una restauración indirecta que se fija en la boca del paciente. Es común que estas restauraciones sean confeccionadas en un laboratorio previa la toma de impresiones con las cuales pueda trabajar el técnico. (11,12)

Dentro del área de prótesis fija, uno de los principales éxitos esperados es la exactitud de la restauración que debe garantizar la sobrevida de esta. Esto se logra con una reproducción precisa de los márgenes de la preparación en la impresión, siendo un requisito indispensable para lograr una buena adaptación marginal. Todos estos propósitos se logran con una buena técnica y material de impresión, además, con un buen manejo de tejidos periodontales que también es clave en la obtención de resultados exitosos. (30)

Es así como el entender las características y propiedades de los materiales de impresión usados durante el proceso, adicional al diagnóstico previo del estado de salud periodontal y las técnicas empleadas para la toma de impresiones, proporcionan al profesional las herramientas necesarias en la toma de decisiones y la obtención de resultados más estéticos y funcionales en prótesis fija. Adicionalmente, es importante que la preparación y localización de la terminación del margen de la restauración en la toma de impresiones se reproduzca de forma exacta ya que es un paso fundamental en el éxito y sobrevida de las restauraciones finales. (30)

2.1.2. Evolución de las técnicas de impresión en odontología

Una impresión dental es una copia, representación o registro en negativo de las piezas dentales y los rebordes mandibulares y maxilares, los cuales van a estar en contacto con las prótesis que se van a confeccionar, estas se realizan en posición estática. Para su obtención son necesarios materiales específicos. Existen dos tipos de técnicas para la toma de impresiones dentales, estas son las convencionales con cubetas metálicas y materiales en estado plástico; y actualmente se cuenta con los escáneres intraorales. (31)

Con el pasar de los años, la odontología ha ido avanzando especialmente al hablar de tecnología, ya que los últimos adelantos benefician la práctica clínica haciéndola más efectiva, de alta precisión, más cómodo para el paciente y el operador, y sobre todo economizando tiempo. Esto se debe a la alta demanda de avanzadas técnicas que lleguen a ser más efectivas al momento de realizar una impresión oral. (25)

2.1.3. Relevancia de la exactitud y eficacia en las impresiones

En el proceso de fabricación de prótesis fijas, el paso más importante y crítico es la obtención de una impresión precisa de las estructuras preparadas. Es por ello que los profesionales

deben realizar la réplica exacta de las estructuras que desea copiar, para que así el técnico del laboratorio tenga la capacidad de crear una restauración exacta a la estructura copiada. Además de que el método o la técnica que emplee para lograrlo sea la más eficaz tanto en tiempo, costo y comodidad para el paciente y el profesional. (32)

2.2.Impresiones convencionales en prótesis fija

2.2.1. Materiales para impresiones convencionales

Para la obtención de impresiones dentales convencionales se requieren materiales dentales específicos, mismos que una vez que se preparan se llevan a boca en estado plástico manteniéndose dentro de una cubeta. Estos materiales endurecen en corto tiempo, momento en el cuál pueden ser extraídos de boca, preservando la forma y extensión de la superficie que copiamos. (31)

Uno de los primeros materiales utilizados para la realización de impresiones dentales fue el agar, pero al empezar su escasez por la Segunda Guerra Mundial, los investigadores de la época apresuraron sus investigaciones en busca de un sustituto. (31,33) Es así como López L, et al. (31) menciona que existe la siguiente clasificación de estos materiales:

- **Hidrocoloides irreversibles:** Alginato.
- **Elastómeros:** mercaptanos o polisulfuros, siliconas (adición y condensación), poliéteres, vinil siloxano.
- **Modelinas o compuestos para moldear:** pasta zinquenólica, y cera para impresión.

Por otro lado, Punj A, et al. (33) mencionan que los materiales de impresión convencional se pueden clasificar considerando las propiedades y reacción de fraguado que posean, además de por su composición; aunque comúnmente se ha ocupado la clasificación en base a las propiedades luego de su tiempo de fraguado. Es así como actualmente se menciona que los materiales más usados son los hidrocoloides irreversibles, poliéteres y PVS.

Además, Orozco A, et al. (34) mencionan que, en una impresión convencional también son importantes las cubetas ya que nos van a ayudar como medio para aplicar estos materiales de forma precisa en las zonas necesarias y obtener impresiones detalladas y de gran calidad. Y para ello es necesario elegir correctamente el tipo de cubeta que se va a usar, considerando de este modo la variabilidad del material de impresión y de las estructuras que se copiará. Definiendo que existen cubetas prefabricadas y personalizadas (diseñadas para la necesidad del paciente):

- **Cubetas de impresión prefabricadas:** son cubetas con medidas estándar y se pueden usar de manera inmediata, pueden ser de metálicas o plásticas.
- **Cubetas de impresión personalizadas:** estas cubetas son confeccionadas por el profesional, o por el laboratorio a partir de modelos iniciales de estudio, esto con el fin de adaptarse a las necesidades particulares del paciente.

2.2.1.1. Alginatos

El alginato es el principal hidrocoloide irreversible usado en la fabricación de modelos de diagnóstico e impresiones de arcada completa, esto se debe a sus buenas propiedades de humectación y sobre todo su costo bajo. Su ingrediente principal es la sal de ácido algínico que se puede obtener de las algas marinas y que contiene en esencia alginato de sodio o potasio, los cuales son solubles al mezclarse con agua. (31,33)

Sus propiedades son deformación permanente por la rápida pérdida de agua por evaporación, contrayéndose un 10% cada 30 segundos. Puede tolerar de 300 a 600 g/cm² de resistencia por lo que es poco resistente al desgarramiento. Pese a ello, es un material flexible y fácil de retirar de boca, fluye muy bien por los espacios interdientales y socavados, es fácil de usar y mezclar, y tiene un tiempo suficiente de fraguado para manipularse y colocarse en boca. (31,33)

2.2.1.2. Siliconas de adición y condensación

Las siliconas de adición o siliconas de segunda generación se distinguen porque su proceso de vulcanización para formar el polímero se realiza por un proceso de adición. En esta reacción se libera hidrógeno de forma secundaria, por lo que se recomienda esperar 60 minutos antes de vaciar la impresión. (35)

Sus propiedades son excelente recuperación elástica, estabilidad dimensional extraordinaria y tixotropía que lo deja fluir con facilidad por el surco gingival y registra con más precisión los detalles. Además, es hidrofóbico por ello se debe mantener un campo libre de saliva y sangre para evitar defectos, también se inhibe por el látex por lo que se debe manipular con guantes de nitrilo. Actualmente, se han agregado tensoactivos para aumentar su humectabilidad y la hidrocompatibilidad, sin fenómenos de sinéresis o imbibición. (3,31,33)

Por su parte las siliconas de condensación son otros de los materiales de impresión más usados en odontología. Este tipo de siliconas cuenta con una buena estabilidad dimensional no comparable con la silicona de adición, pero si mejor al alginato, adicionalmente cuenta con buena reproducción de detalles y humectabilidad buena. Estas características del material se deben tomar en cuenta para poder lograr impresiones y restauraciones precisas. (36)

2.2.1.3. Poliéteres

Los poliéteres tienen una reacción de curado que se lleva a cabo mediante polimerización catiónica, abriendo los anillos terminales reactivos de etilenimina para unir moléculas sin generar subproductos. Son materiales hidrófilos, lo que facilita su uso en ambientes húmedos y mejora sus propiedades humectantes, permitiendo la creación de moldes de yeso con mayor facilidad. (33)

Además, los poliéteres de impresión más modernos son algo más flexibles, lo que facilita su extracción de la boca. Debido a su capacidad para absorber agua, las impresiones no deben

sumergirse en ella por períodos prolongados, para evitar distorsiones. Estos materiales están disponibles en viscosidades baja, media y alta, y pueden utilizarse como material monofásico o mediante una técnica de jeringa y bandeja. (33)

2.2.2. Técnicas y procedimientos en impresiones convencionales

Radfar S, et al. (37) mencionan que existen diversas técnicas de impresión convencional disponibles, mismas que difieren en cuanto al tipo de material de impresión que se va a usar y las cubetas, de entre ellas, las más usadas son de 2 y 1 paso. Su aplicación se menciona a continuación:

- **Técnica de 2 pasos:** se usa con siliconas de condensación u adición, consiste en primero hacer una impresión con la pasta pesada para generar espacio y luego se realiza la impresión final con la pasta liviana. De este modo, también hay diversos métodos con los cuales se puede generar el espacio en esta técnica, una de ellas consiste en realizar una primera impresión y luego aliviar esta impresión cortando las interferencias para la otra impresión.
- **Técnica de 1 paso:** se realiza una sola impresión, que dependiendo del material puede ser necesario colocar las 2 pastas directamente en la cubeta. El problema con estas técnicas de impresión son que no se puede controlar el espesor del material de impresión, por lo que es común ver que el material empuja diversas estructuras.

Para ello es importante seleccionar la cubeta ideal, probándola en la boca del paciente para asegurarse de que se ajuste adecuadamente. Además, seleccionar el material de impresión, dependiendo del tipo de impresión que se va a realizar y de lo que se espera de ella, ya que si se trata de una impresión primaria bastaría con un material que cumpla con reproducir las estructuras sin mayor detalle. Por el contrario, si lo que se quiere es obtener todos los detalles de la cavidad, se debe optar por el material que cuente con buena reproducción de las estructuras. (38)

2.2.3. Limitaciones y fuentes de error en impresiones convencionales

Cómo se mencionó previamente, es importante la reproducción exacta de la preparación, la terminación marginal y los tejidos periodontales circundantes para que la restauración sea totalmente exitosa, esto se logra con una impresión dental adecuada. Pese a la importancia que tienen las impresiones en prótesis fija, existen varios inconvenientes en cuanto a las impresiones convencionales, de entre ellos se presenta la necesidad de un área de almacenamiento, la facultad de que el modelo de yeso se desgaste o fracture, y el inconveniente en la comunicación entre el profesional y el laboratorio. (35)

Así también, se puede presentar que el paciente tiene una experiencia desagradable en cuanto a textura, sabor y olor del material, el flujo de trabajo puede verse afectado por las características físicas del material de impresión, existe alto riesgo de distorsión y cualquier error en la impresión obliga al operador a repetir todo el proceso. (4)

2.2.4. Impacto de la técnica convencional en la adaptación de prótesis fija

La toma de impresiones en prótesis fija es relevante en el manejo del paciente, desde la realización del diagnóstico hasta la determinación del tratamiento, por ello es importante conocer sus propiedades y la correcta manipulación de los materiales empleados en una impresión convencional, que es importante al momento de confeccionar las prótesis fijas. (39)

Por eso se considera la toma de impresión como el paso más importante en la construcción de prótesis fijas, en caso de obtener una impresión inexacta puede dar como resultado un mal ajuste marginal alrededor de la prótesis, disolución del cemento y el elevado riesgo de bacterias patógenas que son causantes de necrosis del pilar e inflamación de los tejidos circundantes, causando que estos pilares fallen de diferente forma. Además, es fundamental que las impresiones sean precisas para lograr fundamentalmente una restauración con buena adaptación. Considerando que los parámetros que determinan el ajuste de la prótesis fija son el ajuste marginal e interno que, además, contribuyen en la duración de la restauración. (40)

2.3.Impresiones digitales en prótesis fija

Con el pasar de los años la odontología ha ido avanzando en cuestiones tecnológicas por lo que la práctica clínica ha sido muy beneficiada, haciéndola más efectiva, de alta precisión, economizando tiempo y siendo más cómodo para el paciente. Y debido a la alta demanda para obtener técnicas más efectivas en cuanto a la toma de impresiones orales, se han implementado los escáneres intraorales (IOS) con los cuales se puede crear modelos digitales tridimensionales. (25)

2.3.1. Principios de la tecnología de escaneo intraoral

Los IOS son dispositivos que permiten tomar impresiones ópticas directas. Similar a otros escáneres tridimensionales (3D), estos dispositivos proyectan una fuente de luz (láser o la más reciente luz estructurada) sobre las estructuras dentales, incluyendo dientes preparados y cuerpos de exploración. Los sensores de imagen capturan imágenes de los tejidos dentogingivales que son procesadas por el software de escaneo, generando nubes de puntos. (25)

Un software especial procesa toda la información junto con datos previos del paciente. La tecnología 3D reconstruye la boca del paciente en un modelo tridimensional, presentándolo en una pantalla de alta resolución. Esta reconstrucción muestra una representación exacta y detallada de la boca del paciente a gran escala y con alta precisión. Existen dos tipos principales de estos escáneres: los que funcionan como cámaras fotográficas, capturando varias imágenes de la boca para luego reconstruir el modelo 3D; y otros que operan como videocámaras, registrando imágenes continuas que conforman el modelo integral de la boca. (41)

Pulluru M, et al. (42) describe las partes principales de los escáneres intraorales y las técnicas que usa la varita de escaneo:

- **Partes principales:** los escáneres intraorales se componen de 3 partes principales que son la estación móvil inalámbrica de trabajo, un monitor y una varita de cámara portátil. La estación se encarga de facilitar el ingreso de los datos escaneados, el monitor ingresa recetas, aprueba los escaneos y revisa los archivos ingresados, y la varita es la encargada de recopilar los datos del escaneo intraoral.
- **Tecnología usada en la varita de escaneo:** se encarga de capturar los datos de la superficie, así también, determina la resolución, velocidad de medición y precisión que tenga el escáner. Es por ello que en la actualidad se ocupan 4 tipos de tecnología de imágenes: triangulación, imágenes confocales paralelas, interferometría de franjas de acordeón (AFI) y video en movimiento tridimensional.
 - La técnica de triangulación mide la distancia entre la fuente de luz y el sensor, y el ángulo entre el láser y el sensor, mientras la luz se refleja en el objeto se determina el ángulo de reflexión. De este modo, se debe aplicar una capa fina de polvo opaco en los tejidos que se van a escanear para que la dispersión de la luz sea uniforme y más predecible.
 - La técnica de imágenes confocales paralelas proyecta luz sobre los tejidos a través de un orificio de filtrado bloqueando cualquier luz, distinta a la que proyecta, del plano de enfoque. De esta forma, se logra que la luz se filtre y llegue al sensor maximizando la precisión del escaneo, lo cual lo hace de forma tomográfica con miles de cortes de datos que al unirse recrean la imagen completa.
 - La técnica de AFI por su parte usa 2 fuentes de luz que proyectan 3 patrones de luz llamadas “de franjas” sobre los tejidos, cuando uno de estos patrones toca una superficie se distorsiona y tiene un nuevo patrón basado en la curvatura única del objeto. Es así como, se usa una cámara de video de alta resolución para registrar los datos de la superficie de escaneo. El rango de luminosidad de estos escáneres es más alto, por lo que no es necesario recubrir con polvo las superficies de escaneo.
 - Y, la técnica de video en movimiento tridimensional se encarga de obtener imágenes trinoculares con una cámara de alta definición, en concreto son 3 cámaras diminutas colocadas en el lente para registrar 3 vistas precisas del diente. Aquí es necesario colocar ligeramente un poco de polvo en la superficie, por el uso de sensores que capturan las imágenes de forma rápida en tiempo real.

2.3.2. Tipos de escáneres intraorales y sus características

Pulluru M, et al. (42) detalla que se emplean dos tipos de sistemas en los cuales se incluye cualquier escáner intraoral, estos son los sistemas abiertos y cerrados de acuerdo con el archivo digital creado y los formatos en los que se registran las imágenes:

- Por un lado, en el sistema abierto los archivos creados pueden importarse a cualquier software de diseño asistido por ordenador (CAD), impresora o fresadora, debido a

que se guardan en un formato de uso común. En tal sentido, el formato de archivo que es común para los modelos 3D es el STL (Standard Triangulation Language).

- Por otro lado, en el sistema cerrado el archivo digital creado por el escáner intraoral tiene un formato exclusivo que solo funciona con el software, impresora o fresadora de la misma empresa. Por lo cual este sistema solo ofrece aplicaciones clínicas específicas.

Ting S, et al. (43) menciona que, en la actualidad los principales sistemas de impresión intraoral digital son CEREC, Lava COS, iTero, E4D y TRIOS, los cuales se diferencian por su funcionamiento, la fuente de luz, la necesidad de uso de polvo, el proceso operativo y el formato de archivo que obtiene; describiéndolos de la siguiente forma:

- **Sistema CEREC:** usa la triangulación de luz azul y el recubrimiento de la superficie con polvo opaco de dióxido de titanio. La técnica de impresión consiste en sostener el escáner y apuntar con la cámara al área que se desea escanear, esta se debe colocar a pocos milímetros de la superficie o tocándola ligeramente. Se desliza el cabezal de la cámara en una sola dirección suavemente, considerando que el operador lo puede hacer de forma continua o hacer pausas y continuar.
- **Sistema Lava COS (Chairside Oral Scanner):** usa la técnica de video en movimiento 3D, requiere el recubrimiento de la superficie con polvo en aerosol y crea archivos con formato propietario único. Para la impresión se comienza por los dientes posteriores y se mueve la cámara hacia adelante capturando el lado bucal y palatino/lingual. Inicialmente el escaneo es lento hasta asegurarse que las imágenes capturadas tengan todos los detalles, luego se sigue con un escaneo rápido, y si hay algún error al final puede volver y escanear solo esa área para corregirla.
- **Sistema iTero:** usa la técnica de imágenes confocales paralelas, por lo que no requiere el uso de polvos. La impresión se realiza lavando y secando el área, luego se coloca el escáner y se escanea contactos oclusales, palatino/linguales, bucales e interproximales, realizándolo de forma continua sin realizar vibraciones porque en ese caso se debe iniciar otra vez. En este caso el formato de archivo que se genera es STL.
- **Sistema E4D:** usa un láser rojo como fuente de luz, la técnica de imágenes confocales paralelas y no necesita el uso de polvos. La técnica de escaneo consiste en colocar el escáner a una distancia específica sobre la superficie mientras se presiona el pedal que incorpora este dispositivo, esto hasta centrar el área objetivo en la pantalla y enfocar las imágenes. Luego, se suelta el pedal y ya se fijan las imágenes. El formato de archivo generado es STL.
- **Sistema TRIOS:** no usa polvo en el proceso de escaneo y usa un seccionamiento óptico ultrarrápido y microscopía confocal. Para la impresión, el profesional debe sostener el escáner a distintas distancias de la superficie, cerca o sobre el diente, o a 2 o 3 cm del diente lo cual no afectará la captura de las imágenes ni su enfoque. Todos los tejidos se escanean de forma simultánea mientras se mueve el escáner de

forma gradual sobre ellos. Los archivos obtenidos pueden exportarse en formato STL o un archivo propietario.

2.3.3. Ventajas de las impresiones digitales

Las ventajas que tienen las impresiones digitales son:

- Ahorra tiempo y pasos a los profesionales.
- No es necesario seleccionar una cubeta, dispensar el material, esperar el fraguado, desinfectar la impresión, embalar y enviar al laboratorio.
- No hace falta vaciar la impresión con yeso.
- Menor grado de dificultad.
- Técnicas de impresión más aceptables y fáciles de entender.
- Evita náuseas, sabor insatisfactorio e incomodidad del paciente.
- Mejora la relación costo-beneficio.
- Se almacena la información del escaneo por tiempo indefinido.
- Se puede transferir fácilmente la información del consultorio al laboratorio.
- Mejora la aceptación del paciente.
- Reduce la distorsión de los materiales de impresión.
- Se puede obtener una previsualización 3D de las preparaciones dentales.
- Muy pocas posibilidades de que surja un problema por falta de detalles de la impresión. (26,27,38,42)

2.3.3.1.Reducción del tiempo clínico y de laboratorio

Una de las ventajas que ofrece la utilización de los escáneres intraorales es la reducción del tiempo tanto en el trabajo clínico como en el laboratorio. Es por ello que actualmente los pacientes tienen mayor preferencia por el uso de escáneres intraorales, en especial por la eficiencia en el tiempo de procedimiento necesario para capturar la impresión. (44)

2.3.3.2.Minimización de errores de manipulación

Es necesario también, considerar que la odontología digital presenta varios beneficios en cuanto a los modelos digitales que se pueden obtener, de entre ellos se tiene la minimización de errores en el proceso de fabricación de las prótesis. Esto debido a que se evita la distorsión en el material de impresión, el desgaste, expansión y contracción de los modelos de yeso en el proceso de fabricación y colado. (45)

2.3.4. Limitaciones y desafíos de las impresiones digitales

Las limitaciones de las impresiones digitales son:

- Costo muy elevado del equipo.
- Requiere de un operador capacitado.
- Requiere de un laboratorio actualizado para operar y mantener el dispositivo.

- El movimiento del operador o del paciente, presencia de saliva o sangre, obstrucciones de mejilla o lengua, espacio reducido para el ingreso del escáner o la reflexión de la luz puede afectar el escaneo.
- Dificultad de escanear la parte distal.
- Uso de pulverización de polvo de óxido de titanio. (26,27,38,43)

2.3.4.1.Limitaciones tecnológicas

Pese a todos los beneficios que presentan los escáneres intraorales, también existen limitaciones de entre ellas las tecnológicas. Esto en relación con la tecnología que usa el escáner, su sistema operativo, patrón de escaneo, condiciones con la presencia de luz natural, calibración del dispositivo, procesos de corte y reescaneado, extensión del escaneo, características de las estructuras que se van a escanear. Estas limitaciones pueden llegar a afectar la exactitud y efectividad de las impresiones, por ello es importante conocer muy bien el dispositivo que se va a usar y estar capacitado para ello. (46)

2.3.4.2.Costos y barreras de implementación

Los costos también representan una barrera para la implementación de tecnologías digitales, sobre todo porque la inversión inicial para su adquisición es elevada debido a todos los componentes que incluye adicional a los sistemas con los que trabaja. Se debe considerar, además, el costo que implica la capacitación para su correcto manejo, sin embargo, la inversión a largo plazo puede llegar a recuperarse y generar mayores ingresos. (28)

2.4. Comparación de exactitud entre impresiones convencionales y digitales

2.4.1. Definición de exactitud y precisión en el contexto de prótesis fija

La exactitud se define como la suma entre la precisión y la veracidad, donde la veracidad es la concordancia entre la expectativa de un resultado con un valor verdadero; y la precisión es la proximidad de concordancia entre mediciones replicadas de un mismo objeto en condiciones específicas. (26) En relación con prótesis fija, es muy importante la toma de impresiones exactas ya que de ello dependerá que las futuras restauraciones también lo sean, puesto que, en caso de discrepancias puede aparecer caries, enfermedad periodontal y fracaso de ellas. (47)

2.4.2. Estudios previos sobre exactitud de ambas técnicas

En la actualidad se han presentado estudios que buscan determinar el nivel de exactitud de las técnicas de impresión digitales y convencionales, a pesar de ello aún no se ha podido establecer un criterio universal al respecto debido a que el campo de investigación es nuevo. (48) Así es que se ha estudiado la evidencia actual sobre la superioridad de alguna de las dos técnicas de impresión, pero los resultados no han sido concluyentes. Sin embargo, algunos estudios han reportado mayor superioridad de las impresiones digitales frente a las convencionales, esto debido a diversos factores que pueden afectar la impresión. (49)

2.4.3. Factores que influyen en la exactitud de las impresiones digitales y convencionales

Respecto a los factores que pueden influir en la exactitud de las impresiones convencionales tenemos a las técnicas, tipo de material, grosor del material y aplicación correcta de los mismos. (47) Así mismo, la exactitud de las impresiones digitales es muy importante, siendo así que se debe contar con un dispositivo capaz de obtener escaneos muy veraces, con menor distorsión del objeto de referencia y sobre todo alta precisión, con mediciones más reproducibles. También, se debe considerar que la resolución del escáner puede afectar el resultado del escaneo, esto porque influye en la visualización directa de los detalles. (26)

2.4.3.1. Influencia del material

Respecto al material empleado en la realización de impresiones convencionales es muy importante la selección adecuada del material más preciso, y con óptima estabilidad dimensional ya que puede ocasionar una distorsión en los resultados. En este sentido, se han ido desarrollando materiales con mejores propiedades para la obtención de resultados óptimos y precisos. (47)

2.4.3.2. Influencia de la técnica del operador

Otro de los factores que tienen influencia en el nivel de exactitud de las impresiones es la técnica del operador, debido a ello se ha vuelto más imperativo que la técnica de impresión utilizada sea la más adecuada ya que tiene mayor impacto en la exactitud dimensional y el correcto registro de los detalles. Pero aún existe una controversia en si el mayor impacto de exactitud se relaciona al material o a la técnica de impresión. (47)

2.4.3.3. Variabilidad en la adaptación marginal y ajuste interno

El ajuste interno y marginal de las prótesis fijas se puede llegar a influenciar de forma significativa por la precisión de la técnica de toma de impresión. (29) Por lo que, en cuanto a la variabilidad en la adaptación marginal y ajuste interno de las restauraciones realizadas a partir de impresiones digitales y convencionales se ha reportado que esta es mayor en las que fueron realizadas de forma digital. (49) Sin embargo, también existen estudios que reportan valores de ajuste marginal similares para ambas técnicas de impresión, mismas que se encontraban por debajo del valor umbral de 120 μm de aceptabilidad clínica, aunque otros han reportado valores mayores. (50)

2.5. Eficiencia y flujo de trabajo clínico-laboratorio

2.5.1. Impacto de las impresiones digitales en el flujo de trabajo

Las impresiones digitales en la actualidad están generando un gran impacto ya que con su introducción en el campo se ha logrado reducir el flujo de trabajo, esto debido a que se han reducido pasos en la producción de laboratorio que pueden causar desajustes de las restauraciones. De la misma forma se redujo el tiempo de trabajo y la incomodidad de los pacientes respecto a las impresiones convencionales, y la comunicación entre el profesional y el laboratorio ha mejorado, por lo que el flujo de trabajo llega a ser más eficaz. (29)

Así mismo se ha logrado que, desde la perspectiva de los profesionales, exista mayor preferencia hacia el flujo de trabajo digital porque ya no es necesario el trasladar las impresiones del consultorio al laboratorio de forma presencial, sino que se puede realizar envíos por correo electrónico de los modelos digitales. Con ello se logra que el tiempo de tratamiento del paciente se acelere aumentando la productividad sin descuidar la precisión necesaria. (29)

2.5.2. Comparación del tiempo clínico requerido entre ambas técnicas

Respecto al tiempo necesario para la realización de ambas técnicas, los estudios han demostrado que se requiere mayor tiempo clínico para la toma de una impresión convencional que para una impresión digital. Pero esto, además, va a depender si el registro es solo del o los pilares, de la arcada completa, del registro de mordida y del antagonista donde el tiempo puede incrementarse en ambas técnicas. (51)

Sawase T., & Kuroshima S. (51) en su estudio reportaron que en promedio para una impresión convencional se requiere de $21,9 \pm 3,1$ (media $\pm$ desviación estándar) minutos, en cambio para una impresión digital se requiere entre 5 y 6 minutos en promedio para realizar la impresión que puede variar respecto al tipo de escáner usado.

2.5.3. Implicaciones en el trabajo de laboratorio y tiempos de entrega

En cuanto al trabajo en el laboratorio, también se vuelve más eficiente con el flujo de trabajo digital ya que se desarrolla de forma más rápida y precisa. Esto se debe a que, al poder enviarse los modelos de forma inmediata al laboratorio con un simple correo electrónico, este puede empezar a trabajar de forma casi instantánea. Además, se evita que los modelos se distorsionen durante el proceso de fabricación que llega a generar desadaptaciones marginales de las restauraciones. (52)

Debido a la optimización en el flujo de trabajo y la disminución de distorsiones tanto en modelos como en las restauraciones, el tiempo de entrega por parte del laboratorio es menor. De igual manera, el tiempo de entrega al paciente disminuye, ya que al ser trabajadas de forma digital hay un buen ajuste de la restauración por lo que requiere poco o casi nulo ajuste previo a la entrega final. (53)

2.5.4. Evaluación de costos y beneficios en cada técnica

También es importante considerar los costos y beneficios que se puede obtener de cada técnica de impresión ya que esto puede llegar a afectar la economía del paciente y la correcta adaptación de la restauración final. Es así como, al comparar los costos la impresión convencional es más económica que una digital, debido a que los IOS son dispositivos más costosos. Respecto al trabajo de laboratorio, el costo disminuye con el empleo de tecnologías digitales. (54)

En cuanto al beneficio, las impresiones digitales son la mejor alternativa ya que su uso implica menor tiempo de trabajo, más comodidad para el paciente y menos probabilidad de

errores en las restauraciones finales. Por el contrario, las impresiones convencionales generan cierto grado de incomodidad en el paciente y muchos de ellos la consideran como una experiencia desagradable. También, con la tecnología digital se elimina la necesidad de selección de cubetas, el traslado hacia el laboratorio a la entrega y desinfección de las impresiones. (52)

De entre los beneficios que presentan las impresiones convencionales tenemos que las técnicas que se emplean son bien aceptadas, conocidas y sencillas, los equipos que se usan son sencillos, si se realiza la técnica de forma adecuada se puede lograr una gran precisión. (4)

2.6.Percepción de comodidad del paciente

2.6.1. Impacto de las impresiones en la experiencia del paciente.

La experiencia del paciente en torno a la toma de impresiones varía dependiendo de la técnica usada, mostrando una mayor preferencia hacia las impresiones digitales. Esto se debe a que en cuanto a la experiencia con la técnica digital los pacientes perciben un menor tiempo de sillón. (48) En el caso de personas con reflejo nauseoso y exceso de salivación, los escáneres intraorales son una alternativa más cómoda y menos intrusiva a comparación de las impresiones convencionales, lo que impacta en la experiencia del paciente durante el proceso de toma de impresión. (55)

2.6.2. Comparación de la comodidad entre técnicas digitales y convencionales

Si analizamos el nivel de comodidad entre las técnicas digitales y convencionales, los escáneres se consideran más capaces de producir impresiones de alta calidad, además, reducen varios problemas de incomodidad para el paciente, como el reflejo nauseoso común durante la toma de impresiones convencionales. Una clara ventaja del uso de técnicas digitales es la comodidad del paciente, ya que algunos de ellos consideran como una experiencia desagradable a la impresión convencional. (25,29)

De los estudios realizados, los pacientes mencionan que sus problemas y preocupaciones ante una impresión convencional son la incomodidad, la dificultad para respirar durante el proceso, las náuseas, el sabor y olor desagradable del material. (56)

2.6.3. Satisfacción del paciente con ambas técnicas de impresión

Los pacientes se han sentido mucho más satisfechos con la técnica de impresión digital debido a la reducción de las incomodidades que presentan las impresiones convencionales. Además, aprecian que estos dispositivos sean mucho menos invasivos, generando en ellos una experiencia positiva durante el proceso de toma de impresiones. (28)

2.7. Perspectivas futuras y avances en impresiones digitales

En cuanto a las perspectivas futuras y los avances que se esperan respecto a las impresiones digitales se incluye que la precisión de los dispositivos mejore, que la velocidad de escaneo

sea más rápida, que los interfaces sean mucho más fáciles de usar. Además, se espera que se integre los escáneres intraorales con otras tecnologías digitales como en los sistemas CAD/CAM e incluso en la impresión 3D. (28)

2.7.1. Innovaciones tecnológicas en escáneres intraorales

Los IOS al ser dispositivos médicos están compuestos por una cámara portátil, una computadora y un software, cuyo objetivo es registrar de forma precisa la geometría tridimensional de un objeto. Inicialmente los formatos digitales empleados eran el STL abierto y cerrado, pero se han desarrollado otros formatos para registrar color, textura y transparencia de los tejidos escaneados. (57)

2.7.2. Integración con tecnologías CAD/CAM y prótesis digital

Actualmente, se han implementado las técnicas asistidas de diseño por computador (CAD/CAM) que han provocado una gran evolución en el campo odontológico y de los laboratorios dentales. Se debe a que es un sistema completo que incluye escáner, programas y fresadoras, que buscan mejorar los tratamientos y realizarlos en el menor tiempo posible a comparación de las técnicas convencionales. La implementación de esta tecnología va a la par de la toma de impresiones digitales, además, son sistemas capaces de elegir las relaciones craneomandibulares y la dimensión vertical, buscando dar toda la información necesaria al sistema y así lograr que las prótesis fabricadas tengan las mejores características. (58)

La tecnología CAD/CAM tiene múltiples áreas de aplicación y sigue evolucionando constantemente, es así que se usa en robótica odontológica, lo cual garantiza excelentes resultados en los tratamientos, reduciendo el tiempo en consulta y utilizando materiales de mayor calidad. Ante la creciente demanda de pacientes, el sistema CAD/CAM facilita la creación de prótesis dentales mediante un proceso de diseño y fabricación virtual, basado en impresión 3D aditiva, lo que optimiza la comodidad, funcionalidad y estética de cada prótesis. (58)

2.7.3. Nuevas tendencias y posibles mejoras en exactitud y eficiencia

La introducción de la tecnología de impresión 3D en odontología ha brindado a las profesionales habilidades que anteriormente estaban limitadas a los laboratorios dentales. En la última década, esta tecnología se ha vuelto más asequible para los dentistas, lo que les ha permitido proporcionar tratamientos más precisos, económicos y rápidos a los pacientes. Esta innovadora técnica posibilita la creación de modelos de trabajo, restauraciones protésicas, aparatos de ortodoncia, guías quirúrgicas para la colocación de implantes y prótesis maxilofaciales. Es importante destacar que la precisión y exactitud de cada tipo de impresora dependen en gran medida de varios factores, como la calidad de la impresora 3D, la tecnología empleada, los materiales utilizados, la configuración del software y el proceso de post-procesamiento posterior a la fabricación. (59)

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación según el diseño es documental-bibliográfico ya que se recogió y analizó información secundaria contenida en diversas fuentes bibliográficas. (60) Y, según el nivel, es de tipo descriptivo puntualizándose las características de la población de estudio. (61)

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental ya que se realizó la descripción, diferenciación y examinación de resultados de otras investigaciones, además no se manipularon variables y solamente se usó la observación. El corte es transversal ya que se identificó la información en un punto específico en el tiempo y las relaciones entre las variables son determinadas. (62)

3.3. Protocolo y registro

La investigación se basó en la metodología Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses 2020 (PRISMA) esta guía actualizada ayuda en la redacción de revisiones bibliográficas entorno a la documentación transparente, el motivo de su desarrollo, cómo se realizó y qué se pudo encontrar. En base a ella, se determinaron los métodos mediante los cuales se realizó la identificación, selección, evaluación y síntesis de estudios que se utilizaron. (63)

3.3.1. Formulación de la pregunta de investigación

Para el desarrollo de la investigación se consideró la formulación de la pregunta PICO (Población, Intervención, Comparación, Resultados):

P= Dientes naturales que requieren prótesis fija.

I= Impresiones dentales.

C= Impresiones dentales digitales y convencionales.

O= Nivel de exactitud y eficacia de impresiones dentales digitales y convencionales en prótesis fija.

¿Cuál es el nivel de exactitud y eficacia de impresiones digitales comparadas con impresiones convencionales en pacientes adultos que necesitan prótesis fija?

3.3.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La identificación de la literatura se realizó de forma electrónica, con la recolección de datos de las siguientes bases científicas: PubMed, ProQuest y ScienceDirect. En cuanto al proceso de recuperación de la información y fuentes documentales se realizó la determinación de los DeCS (Descriptores de Ciencias de la Salud) y los términos MeSH (Medical Subject Headings) en base a los principales términos empleados en la redacción de la pregunta PICO. Así mismo, estos términos serán sujetos a operaciones booleanas establecidas como “NOT”. Los términos y la sintaxis de búsqueda utilizados se detallan en la Tabla 1.

BASE DE DATOS	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
PubMed	Búsqueda inicial: digital and conventional dental impressions. Búsqueda con operaciones booleanas: digital and conventional dental impressions NOT (children) NOT (diseases) NOT (theses & dissertations) NOT (animals).
ProQuest	Búsqueda inicial: digital and conventional dental impressions in fixed protheses. Búsqueda con operaciones booleanas: digital and conventional dental impressions in fixed protheses NOT (children) NOT (diseases) NOT (animals).
ScienceDirect	Búsqueda inicial: digital and conventional dental impressions in fixed protheses. Búsqueda con operaciones booleanas: digital and conventional dental impressions NOT (children) NOT (diseases) NOT (animals).

Tabla 1. Bases de datos y su ecuación de búsqueda.

3.3.3. Establecimiento de criterios de selección para limitar la búsqueda

Al realizar la búsqueda se pudo obtener un número importante de documentos, a pesar de ello, se realizó el filtrado de aquellos que no cumplen con los criterios de inclusión, siendo así que, incurrieron dentro de los criterios de exclusión establecidos en la Tabla 2. Todo este proceso dio paso a la clarificación de los resultados, obteniéndose un grupo de documentos más significativo y manejable para su revisión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Literatura publicada entre los años 2014 y 2024 sobre exactitud, veracidad, precisión y eficacia entre impresiones dentales digitales y convencionales en prótesis fija. • Artículos de disponibilidad completa. • Artículos publicados en idioma inglés. • Artículos originales, revisiones sistemáticas, estudios in vitro, estudios in vivo, ensayos clínicos, estudios clínicos, reporte de casos.	• Artículos sobre impresiones digitales o convencionales en pacientes pediátricos. • Artículos publicados en idiomas diferentes al inglés. • Textos tipo tesis, tesinas, publicaciones de periódicos, sitios web, blogs, conferencias, libros, ponencias y actas. • Artículos sobre impresiones convencional y digitales en prótesis total removible. • Artículos sobre pacientes con enfermedades médicas. • Estudios que presentaron conflictos de interés. • Artículos que hablen de estudios en animales.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

3.4. Proceso de selección y extracción de datos

Al ser aplicadas la sintaxis de búsqueda en las bases de datos PubMed, ScienceDirect y ProQuest se obtuvo una población inicial total de 928 estudios candidatos, mismos que

fueron filtrados de forma electrónica, obteniéndose 111 estudios únicos, lo que constituye el 12% del total registrado. De este nuevo grupo, se realizó una nueva selección revisando el título de las publicaciones, obteniéndose así 70 estudios. De estos 70 estudios, se seleccionaron 49 luego de revisar título, resumen y palabras clave. De los estudios seleccionados se descargaron 38, que equivalen al 4% del total inicial, para la lectura del texto completo. Finalmente, al revisar el texto completo, se llegó a un conjunto de 33 estudios primarios.

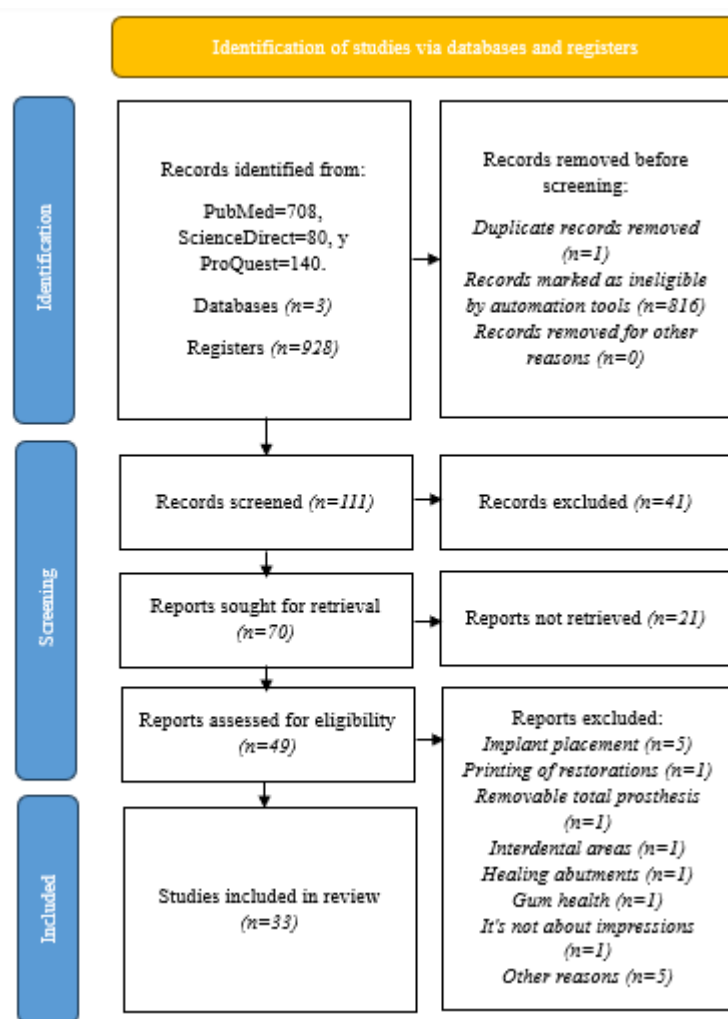


Figura 1. Diagrama de Flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios

Una vez seleccionados los estudios primarios, se realizó la extracción de la información empleando una matriz elaborada en Microsoft Excel. Dicha matriz incluyó el título del estudio, año, DOI, enlace, resumen, palabras clave del autor y tipo de documento. Este enfoque se realizó con el fin de sintetizar y organizar la información de forma eficiente, facilitando el análisis coherente que ayudó a responder de forma integral la pregunta de investigación planteada.

3.5. Riesgo de sesgo

Para la selección de estudios se utiliza el arbitraje por parte de los autores es decir que la decisión de incluir o descartar fue tomada en conjunto. El proceso de evaluación del sesgo

en todos los estudios seleccionados se realizó empleando la herramienta adecuada para cada estudio elegido. En el caso de estudios in vivo se empleó la guía ARRIVE (Animal Research: Reporting of In Vivo Experiments), para estudios in vitro se empleó la guía CRIS (Checklist for Reporting In-vitro Studies), y para revisiones sistemáticas se empleó la guía PRISMA. Además, los artículos se revisaron de tal forma que no exista cartas de retracción, erratas o conflictos de interés, así también como que presenten información clara. Se hizo una revisión de la metodología, para comprobar que cumpla con los criterios mínimos para un artículo de investigación: enfoque claro, procedimiento y análisis estadístico acorde al estudio, ya que algunos estudios pueden ser cualitativos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Al realizar el análisis de los artículos incluidos en esta revisión, se pudo evidenciar que en su mayoría pertenecen a revistas del grupo con índice de impacto más alto en el mundo. Además, respecto al año de publicación se puede denotar que solo un artículo incluido corresponde al año 2015, los demás se encuentran dentro del rango de años del 2017 al 2024 (Tabla 3).

De los 33 artículos incluidos, 21 de ellos son revisiones sistemáticas, 11 estudios in vivo y 3 estudios in vitro. Además, 12 tratan de impresiones para prótesis fija implantosoportada y 21 dentosoportadas unitarias y múltiples. Respecto a materiales de impresión convencional, 15 artículos se usaron poliéter, en 13 polivinilsiloxano y en 2 alginato, por otra parte, los sistemas digitales más usados fueron las marcas Tríos, iTero, Cerec, Lava C.O.S. y True Definition (Tabla 4).

Así mismo, se pudo evidenciar que 32 artículos abordaban el tema de eficacia y funcionalidad de los sistemas de impresión digital y convencional en la obtención de modelos de estudio y trabajo en prótesis fija. En donde 23 de ellos muestran gran preferencia por el sistema digital debido a todos los beneficios que brinda como son los económicos, reducción del tiempo de trabajo y comodidad del paciente (Tabla 4).

Los 10 artículos restantes benefician a las impresiones convencionales, debido a los elevados costos iniciales que implica la adquisición del sistema digital, también porque se considera que las impresiones digitales son imprecisas y difíciles de tomar en el sector posterior. Además, mencionan que las impresiones digitales son más propensas a los reescaneos y a fallas en la captura de imágenes, por lo que las impresiones convencionales son más seguras e igual de eficaces que las digitales (Tabla 4).

Respecto a exactitud, veracidad y precisión de las impresiones convencionales y digitales, solo 27 artículos encontraron el nivel que obtuvieron al compararlas entre sí. Es así que 8 artículos mencionan que los sistemas True Definition, iTero y Cerec tienen el mayor nivel de exactitud ya que su grado de discrepancia marginal se encuentra por debajo de los 50 μm . En cuanto a impresiones sobre implantes se reportan errores de angulación de 2 a 9° en 2 artículos. Así también 4 artículos mencionan que Tríos es el más verás de los sistemas digitales, con umbrales menores a 30 μm (Tabla 5).

En lo referente a precisión, 11 artículos encontraron que los sistemas digitales son más precisos en comparación a las impresiones convencionales. Es así como True Definition es el sistema digital más preciso con umbrales de discrepancia menores a 120 μm . Así mismo el polivinilsiloxano se impone en precisión ante el polieter y el alginato. Sin embargo, en 7 artículos se ha encontrado que las impresiones convencionales son más precisas respecto a las digitales mencionando que para incrementar su nivel se requiere del uso de polvo de

óxido de titanio. Además, la técnica de un paso en impresiones convencionales tiene mayor precisión, al igual que la técnica de cubeta cerrada para implantes (Tabla 5).

TÍTULO DEL ARTÍCULO	AÑO	AUTORES	REVISTA	CUARTIL	FACTOR DE IMPACTO
Fibre-reinforced Cad/CAM post and cores: The new “gold standard” for anterior teeth with extensive coronal destruction?—A fully digital chairside workflow	2023	Jonas Adrian Helmut Vogler, Louise Billen, Kay-Arne Walther, Bernd Wöstmann	Heliyon	Q1	0.62
New Intraoral Scanner-Based Chairside Measurement Method to Investigate the Internal Fit of Crowns: A Clinical Trial	2020	Maximiliane Amelie Schlenz, Jonas Vogler, Alexander Schmidt, Peter Rehmann and Bernd Wöstmann	International Journal of Environmental Research and Public Health	Q2	0.81
Is the use of digital technologies for the fabrication of implantsupported reconstructions more efficient and/or more effective than conventional techniques: A systematic review	2018	Sven Mühlemann, Riccardo D. Kraus, Christoph H. F. Hämmerle, Daniel S. Thoma	Clinical Oral Implants Research	Q1	1.87
Fit of tooth-supported zirconia single crowns-A systematic review of the literature	2020	Walaah Magdy Ahmed, Batoul Shariati, Arwa Z. Gazzaz, Mohammed E. Sayed, Ricardo M. Carvalho	Clinical and Experimental Dental Research	Q2	0.54
Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part III: Marginal and internal fit	2019	Goran I. Benic, Irena Sailer, Marco Zeltner, Janine N. Gütermann, Mutlu Özcan, Sven Mühlemann	Journal of Prosthetic Dentistry	Q1	1.18
Efficacy of CAD/CAM technology in dental procedures performed by students: A systematic scoping review of randomized	2023	Carlos M. Ardila, Daniel Gonzalez-Arroyave	Heliyon	Q1	0.62
Evaluation of the accuracy of conventional and digital implant impression techniques in bilateral distal extension cases: a randomized clinical trial	2024	Wafaa Youssef Elashry, Mohamed Ali Maamoun Elsheikh, Mohamed Elsheikh	BMC Oral Health	Q1	0.74
A systematic review on the accuracy of manufacturing techniques for cobalt chromium fixed dental prostheses	2020	Per Svanborg and Lars Hjalmarsson	Biomater Investig Dent	No encontrado	1.667
Digital assessment of the accuracy of implant impression techniques in free end saddle partially edentulous patients. A controlled clinical trial	2022	Mohamed M. Dohiem, Medhat Sameh Abdelaziz, Mohamed Farouk Abdalla, Aya Mohamed Fawzy	BMC Oral Health	Q1	0.74
Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part I: Time efficiency of complete-arch digital scans versus conventional impressions	2018	Irena Sailer, Sven Mühlemann, Vincent Fehmer, Christoph H. F. Hämmerle, Goran I. Benic	Journal of Prosthetic Dentistry	Q1	1.18

Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up	2021	Wiebe Derksen, Ali Tahmaseb, Daniel Wismeijer	Clinical Oral Implants Research	Q1	1.87
Time efficiency and cost analysis between digital and conventional workflows for the fabrication of fixed dental prostheses: A systematic review	2024	Marion Bessadet, Noémie Drancourt, Nada El Osta	Journal of Prosthetic Dentistry	Q1	1.18
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	2023	Aiste Gintaute, Nicola U. Zitzmann, Urs Brägger, Karin Weber, Tim Joda	Journal of Prosthodontics	Q1	1.48
Digital versus conventional prosthetic workflow for dental students providing implant-supported single crowns: A randomized crossover study	2024	Chahak Seth, Annika Bawa, Klaus Gotfredsen	Journal of Prosthetic Dentistry	Q1	1.18
Accuracy of marginal adaptation of posterior fixed dental prosthesis made from digital impression technique: A systematic review	2020	Hanuman Chalapathi Kumar, Tannamala Pavan Kumar, Surapaneni Hemchand, Chinni Suneelkumar, Anirudhan Subha	Journal of Indian Prosthodontic Society, The	Q2	0.39
Linear Accuracy of Intraoral Scanners for Full-Arch Impressions of Implant-Supported Prostheses: A Systematic Review and Meta-Analysis	2023	Franciele Floriani, Guilherme Carpena Lopes, Alexandre Cabrera, Wagner Duarte, Panagiotis Zoidis, Dayane Oliveira, Mateus Garcia Rocha	European Journal of Dentistry	Q2	0.6
Assessment of intraoral scanning technology for multiple implant impressions – A systematic review and meta-analysis	2020	Saloni Kachhara, Deepak Nallaswamy, Dhanraj M. Ganapathy, Vinay Sivaswamy, Vaishnavi Rajaraman	Journal of Indian Prosthodontic Society, The	Q2	0.39
The current clinical relevancy of intraoral scanners in implant dentistry	2020	Takashi Sawase And Shinichiro Kuroshima	Dental Materials	Q1	1.19

Intraoral Scan Accuracy and Time Efficiency in Implant-Supported Fixed Partial Dentures: A Systematic Review	2023	Fawaz Pullishery, Wayel Huraib, Abdullah S. Alruhaymi, Wabel Abdulrahman Alharandah, Elaf Waleed AlDara, Muath Mohammed Benten, Dina Mansour Allassaf, Wafa Mohammed A. Babatin, Nagam Mohammed M. Mohsen	Cureus	Q3	1.2
Comparative Evaluation of Digital and Conventional Workflows for the Fabrication of Multi-Unit Implant-Supported Fixed Restorations: An Empty Review	2024	Ali Mahmoud Hashemi, Mahya Hasanazadeh, Ameen Khraisat, Marzieh Alikhasi	Frontiers in Dentistry	Q3	0.25
Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review	2021	Rafael Siqueira, Matthew Galli, Zhaozhao Chen, Gustavo Mendonça, Luiz Meirelles, Hom-Lay Wang, Hsun-Liang Chan	Clinical Oral Investigations	Q1	0.94
Accuracy of an intraoral digital impression: A review	2020	Kanchan Aswani, Sattyam Wankhade, Arun Khalikar, Suryakant Deogade	Journal of Indian Prosthodontic Society, The	Q2	0.39
The direct digital workflow in fixed implant prosthodontics: a narrative review	2021	George Michelinakis, Dimitrios Apostolakis, Phophi Kamposiora, George Papavasiliou and Mutlu Özcan	BMC Oral Health	Q1	0.74
The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review	2017	Tim Joda, Fernando Zarone and Marco Ferrari	BMC Oral Health	Q1	0.74
Accuracy of Digital Dental Implants Impression Taking with Intraoral Scanners Compared with Conventional Impression Techniques: A Systematic Review of In Vitro Studies	2022	María Isabel Albánchez-González, Jorge Cortés-Bretón Brinkmann, Jesús Peláez-Rico, Carlos López-Suárez, Verónica Rodríguez-Alonso and María Jesús Suárez-García	International Journal of Environmental Research and Public Health	Q2	0.81
Precision of stone model moulding according to the polyether impression – ProQuest	2015	Mona Ionas	International Journal of Medical Dentistry	Q2	0.529
In Vivo Complete-Arch Implant Digital Impressions: Comparison of the Precision of Three Optical Impression Systems	2022	Jaime Orejas-Perez, Beatriz Gimenez-Gonzalez, Ignacio Ortiz-Collado, Israel J. Thuissard and Andrea Santamaria-Laorden	International Journal of Environmental Research and Public Health	Q2	0.81

Accuracy of the marginal fit of all-ceramic crowns fabricated by direct and indirect digital scanning methods	2018	A Amelya, R W Odang and L C Nelwan	Journal of Physics: Conference Series	N/R	0.18
Conventional and Digital Impressions for Fabrication of Complete Implant-Supported Bars: A Comparative In Vitro Study	2023	Samanta N. V. Vieira, Matheus F. Lourenço, Rodrigo C. Pereira, Esdras C. França, Ênio L. Vilaça, Rodrigo R. Silveira and Guilherme C. Silva	Materials	Q2	0.57
Accuracy of single-unit ceramic crown fabrication after digital versus conventional impressions: A systematic review and meta-analysis	2023	Jimmy Manisha, Gunjan Srivastava, Sitansu Sekhar Das, Naghma Tabarak, Gopal Krishna Choudhury	Journal of Indian Prosthodontic Society, The	Q2	0.39
Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions: a network meta-analysis	2020	G Sivaramakrishnan, M Alsobaiei, K Sridharan	Australian Dental Journal	Q2	0.6
Accuracy of intraoral scanners versus traditional impressions: a rapid umbrella review	2022	Kelvin I. Afrashtehfar, Naden A. Alnakeb, And Mansour K.M. Assery	Journal of Evidence-Based Dental Practice	Q1	1.02
The impact of digitization and conventional techniques on the fit of fixed partial dentures FPDs: systematic review and Meta-analysis	2023	Esraa A. M. Saeed, Samar S. Alaghbari and Niu Lin	BMC Oral Health	Q1	0.74
Digital Impressions Versus Conventional Impressions in Prosthodontics: A Systematic Review	2024	Suhael Ahmed, Abeer Hawsah, Randa Rustom, Abeer Alamri, Sameer Althomairy, Maha Alenezi, Sarah Shaker, Faisal Alrawsaa, Ahmed Althumairy, Abdullah Alteraigi	Cureus	Q3	1.2
Comparative analysis of trueness between conventional and digital impression in dental-supported fixed dental prosthesis with vertical preparation	2020	Ignacio García-Gil, Celia Perez de la Calle, Carlos Lopez-Suarez, Paula Pontevedra, Maria J. Suarez	Journal of Clinical and Experimental Dentistry	Q2	0.47

Tabla 3. Cuartil y factor de impacto de las revistas donde se indexan los artículos seleccionados.

AUTORES	AÑO	TIPO DE PRÓTESIS FIJA	TIPO DE IMPRESIÓN	EFICACIA	FUNCIONALIDAD
Jonas Adrian Helmut Vogler, Louise Billen, Kay-Arne Walther, Bernd Wöstmann	2023	Poste-corona	Convencional: poliéter (Impregum, 3 M GmbH, Alemania)	No reporta	No reporta
			Digital: Escáner intraoral (IOS) no especificado	Requiere un hardware con gran profundidad de foco y versión de software actualizada. (64)	Especialmente adecuado para impresiones posteriores en un flujo de trabajo totalmente digital en el consultorio. (64)
Maximiliane Amelie Schlenz , Jonas Vogler, Alexander Schmidt, Peter Rehmann and Bernd Wöstmann	2020	Coronas unitarias	Convencional: cubeta de impresión (Inlay Tray, Detax, Ettlingen) con una silicona de poliéter de vinilo de alta viscosidad [Masilla EXA'lence] y una silicona de poliéter de vinilo de baja viscosidad [Cuerpo de luz EXA'lence; GC].	No reporta	No reporta
			Digital: Trios 3 (versión 1.18.2.10, 3Shape, Copenhague, Dinamarca).	Desajuste mayor en molares por accesibilidad limitada en región posterior debido al tamaño de la pieza de mano. (65)	- En la actualidad las piezas de mano se construyen más pequeñas facilitando el escaneo. - El control del ajuste interno con IOS desde el consultorio permite una inspección factible de la restauración sin necesidad de conocimientos especializados ni equipos de laboratorio. (65)
Sven Mühlemann, Riccardo D. Kraus, Christoph H. F. Hämmerle, Daniel S. Thoma	2018	Coronas unitarias sobre implantes Reconstrucción arcada completa sobre implantes	Convencional: plivinilsiloxano (PVS)	- Poste de transferencia interfiere con la arcada opuesta. - Se necesitó en promedio 12,22 min sin tiempo de preparación y 17,9 min con tiempo de preparación. - Para arcada completa, se empleó 18,38 min. (66)	- Costos: 1350 dólares. - Rentabilidad: 27,34 dólares/min. (66)
			Digital: IOS (iTero Scanner, Align Technology Inc.; Cerec Omnicam, Sirona; Trios, 3Shape)	- IOS más eficiente en impresión de arcada maxilar. - El 53,2% de las restauraciones requirieron ajustes interproximales y oclusales. - En cuanto a la eficacia de las reconstrucciones de arco completo sobre implantes se calificó como exitoso. - Son las eficientes para impresión y fabricación de reconstrucciones. - IOS reducen el tiempo en el consultorio y laboratorio.	- Costo: 576,56 dólares. - Rentabilidad: 34,18 dólares/min. (66)

				• Permite visualizar impresiones preexistentes sin la necesidad de una nueva toma. • El tiempo de toma de impresión unilateral con IOS osciló entre 8,5 min y 10,1 min; y para arcada completa 6,65 min. • Para arcada completa, se necesitó 7,95 min. (66)	
Walaa Magdy Ahmed, Batoul Shariati, Arwa Z. Gazzaz, Mohammed E. Sayed, Ricardo M. Carvalho	2020	Coronas unitarias	Convencional: No especifica el material. Digital: 3D laser scanner (3ShapeD810; 3Shape, Copenhagen); Trios; Lava scanner RelyX U-200 (RU200; 3 M ESPE, Seefeld), SmartCem 2 (SC2; Dentsply), G-Cem automix (GCA; GC, Alsip, IL), Panavia 21 (PAN; Kuraray dental co ltd), Procera, CEREC (Omnica; Sirona), 3Shape Trios-3, Lava C.O.S, iTero 1.	• Materiales se deforman al retirar del diente preparado y colado, además de la expansión y contracción de estos. (67) • Resultados superiores, comparables o inferiores en cuanto a ajuste marginal entre impresiones digitales y convencionales. • Digitalización directa permite mejor ajuste marginal e interno. (67)	• Resultados comparables entre técnica de impresión digital y convencional. (67)
Goran I. Benic, Irena Sailer, Marco Zeltner, Janine N. Gütermann, Mutlu Özcan, Sven Mühlemann	2019	Prótesis fijas de 3 unidades soportadas por dientes	Convencional: material de poliéter (Permadyne; 3M ESPE) Digital: Lava Chairside Oral Scanner; 3M ESPE, iTero (Align Technology Inc), Cerec Bluecam (Dentsply Sirona)	• Menor discrepancia oclusal y ajuste más favorable. (68) No reporta	No reporta • Precisión marginal de restauraciones trabajadas digitalmente son similares o mejores, además presentan buena resistencia a la microfiltración marginal y las caries. (68)
Carlos M. Ardila, Daniel Gonzalez-Arroyave	2023	Coronas unitarias sobre implantes	Convencional: no especificado. Digital: IOS no especificado	• Tiempo: 722,2 s (±120,2; 467-1030). • Costo: bajo. (54) • Tiempo: 301,3 s (±105,9; rango 153-650), disminuye cuando aumenta la habilidad del operador. • Tiempo de consulta disminuye. • Costo: similar al convencional. • Eficacia mayor con el uso de tecnologías. (54)	No reporta • Más accesible para la práctica estándar y fáciles de usar. • Profesionales menos competentes al uso de IOS son menos hábiles para reaccionar al movimiento del paciente, saliva y tejidos blandos.

						• Estudiantes se sienten más atraídos por las tecnologías CAD/CAM, presentan gran interés y comodidad. Habilidades mejoraron.
Wafaa Youssef Elashry, Mohamed Maamoun Elsheikh, Ali Mohamed Elsheikh	2024	Prótesis fija de extensión distal bilateral sobre implantes	Convencional: polivinilsiloxano (PVS) (Zhermack Elite HD+Sp A)	No reporta		• Impresión convencional con técnica de recogida es la más precisa. • Niveles comparables de precisión de ambas técnicas. (69)
			Digital: Trios 3Shape IOS (versión 1.3.4.2)	• Alternativa eficaz al método convencional en la fabricación de prótesis fijas de 3 unidades. • Ayuda a superar desafíos asociados a las técnicas de impresión analógicas y agiliza los procedimientos clínicos y de laboratorio. (69)	• Flujo de trabajo digital más preciso. • Dificultad de impresiones en la región posterior por la mala accesibilidad. (69)	
Per Svanborg and Lars Hjalmarsson	2020	Coronas y coronas de unidades múltiples de cromo cobalto	Convencional: no especificado	no	• Para coronas de unidades múltiples ambas técnicas son igual de eficaces. (70)	No reporta
			Digital: no especificado	• Mayor eficacia en la adaptación marginal e interna de las restauraciones. (70)	• Mayor nivel de precisión en las impresiones digitales en especial en el espacio interno y total. • Uso cuidadoso de la técnica digital para coronas de unidades múltiples. (70)	
Mohamed M. Dohiem, Medhat Sameh Abdelaziz, Mohamed Farouk Abdalla, Aya Mohamed Fawzy	2022	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: técnica de un paso con polivinilsiloxano (Zhermack Elite HD+)	No reporta		No reporta
			Digital: IOS MEDIT i700; MEDIT Corp	• Mejor precisión. • Escaneo con IOS de tejidos móviles presenta resultados inexactos pero los tejidos poco móviles se registran de mejor manera. • Menor error en angulación entre implantes. (52)	• Clínicamente satisfactorios, no es necesario seleccionar cubetas, ni desinfectar la impresión y la entrega al laboratorio. • Distorsión de impresiones es menor al retirar de boca o en el proceso de fabricación, son más cómodas y aceptadas por los pacientes. • Se pueden almacenar de forma electrónica. (52)	
Irena Sailer, Sven Mühlemann, Vincent Fehmer, Christoph H. F. Hämmerle, Goran I. Benic	2018	Coronas individuales	Convencional: poliéter de cuerpo ligero y regular (Permadyne; 3M ESPE)		• Tiempo de impresiones de arcada completa fueron significativamente más rápidas (7,6 minutos). (71)	• El tiempo total para los escaneos de arco completo, incluido empolvado y registro oclusal, fue más corto para la impresión convencional. • Impresiones de arco completo convencionales más cómodas que las exploraciones digitales. (71)
			Digital: Lava COS; 3M (Lava), iTero; Align Technology Inc (iTero), Cerec Blue-cam; y Dentsply Sirona (Cerec).	• Muchas veces necesitan reescaneo en caso de distorsiones por falta de experiencia en el manejo del dispositivo. • Tiempo de escaneo de arcada completa digital (20,4 minutos). (71)	• Menos cómodo por uso de polvo. • Sistemas que usan la aplicación de polvo son más difíciles de manipular. • Preferencia de los profesionales por su uso. (71)	

Wiebe Derksen, Ali Tahmaseb, Daniel Wismeijer	2021	Corona individual sobre implante	Convencional: alginato (Impressional NS, Cavex Holland BV), poliéter (3M Impregum Penta).	• Tiempo: 6,09 min. • Tiempos de corrección entre 2 y 18 minutos. (72)	• Primero realizar las impresiones convencionales cuando se vayan a comparar con digitales para evitar el ataque de material entre los dientes. (72)	
			Digital: IOS True Definition (3M)	• Tiempo: 3,35 min. • Restauraciones finales requieren ajustes previos a la colocación, el tiempo empleado fue de 3 a 11 minutos. • Tiempos de laboratorio más cortos. • Tiempos clínicos más cortos. (72)	No reporta	
Marion Bessadet, Noémie Drancourt, Nada El Osta	2024	Coronas individuales	Convencional: poliéter, polivinilsiloxano	• Tiempo: 4 y 17 minutos. • Tiempo de impresión puede variar dependiendo de la técnica utilizada. (73)	• Mayor tiempo de ajuste. • El técnico de laboratorio emplea más tiempo en el flujo de trabajo convencional. (73)	
			Digital: Lava COS, Cerec Omnicam, AE-GIS.PO	• Tiempo: 5 y 28 minutos. • En eficacia temporal, las impresiones de cuadrante toman menos tiempo que una de arco completo. (73)	• El técnico de laboratorio emplea menor tiempo en el flujo digital. • Uso de polvo no aumentó el tiempo de trabajo. (73)	
Aiste Gintaute, Nicola U. Zitzmann, Urs Brägger, Karin Weber, Tim Joda	2023	Prótesis fija de 3 unidades sobre implantes en región posterior.	Convencional: Impresión de poliéter.	No reporta	• Incomodidad, náuseas y mal sabor de boca. (74)	
			Digital: IOS Trios 3, IOS Virtuo Vivo	• Gran nivel de conveniencia y satisfacción de pacientes y profesionales. (74)	• Mayor comodidad de los pacientes con el flujo de trabajo digital. (74)	
Chahak Seth, Annika Bawa, Klaus Gotfredsen	2024	Coronas individuales sobre implantes	Convencional: poliéter (Impregum; 3M ESPE)	• Requiere menos tiempo, pero se percibe como más incierto. • Parte esencial en la formación de estudiantes. (75)	• Molestia, dificultad para respirar y sensación de ansiedad. (75)	
			Digital: CEREC Omnicam; Dentsply Sirona	• Altamente preferida por los pacientes y profesionales. • Se percibe como menos práctica. • Mejor para pacientes ansiosos o con reflejo nauseoso extremo. • Tiempo clínico y de laboratorio se reduce. • Reducción de costos clínicos y de laboratorio reducen el costo del tratamiento. (75)	• Requiere entrenamiento previo. • Minimiza tiempo de transporte y riesgo de deterioro de la impresión. • Menos participación humanla en la clínica, transporte y laboratorio por lo que permite omitir pasos en la fabricación de las restauraciones. (75)	
Hanuman Chalapathi Kumar, Tannamala Pavan Kumar,	2020	Prótesis fija de unidades múltiples	Convencional: especificado	No	• Alto nivel de detalle y precisión y se usan de forma rutinaria y exitosa. • Toma de impresiones, vertido y transferencia de modelos a los laboratorios pueden dar paso a errores.	No reporta

Surapaneni Hemchand, Chinni Suneelkumar, Anirudhan Subha							- Proceso desagradable para el paciente y para otros les puede producir un fuerte reflejo nauseoso. - Mayor tiempo de impresión. (29)	
							Digital: Lava COS - Adaptación marginal satisfactoria. - Más eficientes en tiempo. - Se acelera el tratamiento del paciente y aumenta la eficiencia y productividad manteniendo la precisión. (29)	- Eliminación de los pasos de producción de laboratorio, disminución del tiempo de transporte, y reducción de la incomodidad del paciente. - Se pueden enviar por correo electrónico. (29)
Franciele Floriani, Guilherme Carpena Lopes, Alexandre Cabrera, Wagner Duarte, Panagiotis Zoidis, Dayane Oliveira, Mateus Garcia Rocha	2023	Prótesis implantes	fija	sobre	Convencional: Polivinilsiloxano y poliéter.		- Veracidad y precisión influenciadas por el material de impresión, técnica de impresión, material de colado, y técnica de vertido. - Menor veracidad. (76)	No reporta
					Digital: Trios, True Definition, Cerec Omnicam, Carestream 3500, iTero.		- Errores dentro del rango de tolerancia. - Valores de veracidad y precisión aceptables para el uso clínico de ambos tipos de impresiones. - Desviación angular aumenta con el número de implantes. (76)	
Saloni Kachhara, Deepak Nallaswamy, Dhanraj M. Ganapathy, Vinay Sivaswamy, Vaishnavi Rajaraman	2020	Prótesis implantes	fija	sobre	Convencional: especificada	No	- Conduce a muchos errores y discrepancias por las propiedades del material, método de toma de impresión y procedimientos de laboratorio. - Incómodos por olor de material, cantidad de material, tamaño de cubeta y tiempo de fraguado intraoral del material. - Por la angulación del implante la impresión se distorsiona. (77)	- Requieren mucho tiempo, desordenadas y sensibles a la técnica. - Probablemente desaparezcan con los años. (77)
					Digital: Cerec Omnicam, Trios 3, Lava COS, iTero		- Más fáciles, cómodas y convenientes de tomar para el clínico. - Confiable para impresiones de pilares únicos y múltiples. - Para implantes se requieren cuerpos de escaneo, incrementando los costos. - Experiencia del operador, angulación y profundidad del implante, método de escaneo y movimiento de la cámara influyen en la precisión. (77)	

Takashi Sawase & Shinichiro Kuroshima	2020	Prótesis implantes	fija	sobre	Convencional: Poliéter	• Tiempo total medio: 21,9 ± 3,1 (media ± desviación estándar). • Incómodas para el paciente por reflejo nauseoso. (51)	• No adecuadas para pacientes de edad avanzada por aparición de problemas clínicos graves (deglución incorrecta o aspiración). • Requiere mayor apertura de la boca. • Incómodo para el paciente, provoca falta de aliento y sentimiento de impotencia. (51)
					Digital: Lava COS, Trios 3 iTero, Trios 2, DWIO	• Más errores mientras mayor sea la superficie de escaneo por lo que se presentan mayores complicaciones biológicas y técnicas. • Cuerpos de escaneo benefician la impresión digital. • Reducen el tiempo de trabajo en determinadas situaciones. • Tiempo total medio: 5,25 ± 0,72 (media ± desviación estándar) y 5,88 ± 0,73 (media ± desviación estándar) min. • Rara vez afecta olfato, voz, sensibilidad dental y periodontal. (51)	• Mejora comodidad y preferencia del paciente con su uso. • Uso de un IOS para impresiones de múltiples dientes y/o implantes puede no ser necesario en las situaciones clínicas actuales. (51)
Fawaz Pullishery, Wayel Huraib, Abdullah S. Alruhaymi, Wabel Abdulrahman Alharandah, Elaf Waleed AlDara, Muath Mohammed Benten, Dina Mansour Alassaf, Wafa Mohammed A. Babatin, Nagam Mohammed M. Mohsen	2023	Prótesis implantes	fija	sobre	Convencional: Poliéter y polivinilsiloxano.	• Mayor tiempo de trabajo y fabricación. • Si un área copiada no es clara requiere una nueva impresión de toda la arcada. • Siguen desempeñando un papel esencial en la rehabilitación protésica. (78)	• Evaluar cada circunstancia del entorno de trabajo para brindar las mejores opciones de tratamiento a los pacientes. (78)
					Digital: Trios 3, Intero.	• Mayor desajuste de la superficie. • Demasiado inexacto para impresiones de implantes. • Reducción del tiempo de trabajo del laboratorio. • Inversión total de tiempo es mal vista por los pacientes. • Experiencia clínica no tiene influencia en la eficacia de los IOS. • Tiempo promedio de repetición más corto pero mayor frecuencia de repetición. • Extensión y región del área edéntula influye en escaneo. (78)	• Errores de angulación, distancia y de desplazamiento lineal. • Bueno para pacientes con reflejo nauseoso profundo. • Permite reescaneo de un área específica cuando esta no es clara. • Reflexión de la luz, el movimiento del operador y el espacio intraoral restringido influye en los resultados. • Novatos lo ven como más desafiante y requiere mayor tiempo. • Tener cuidado en impresiones definitivas de prótesis fija de 4 unidades con tramos edéntulos largos y tejidos blandos móviles, en especial en el arco mandibular. (78)

Rafael Siqueira, Matthew Galli, Zhaozhao Chen, Gustavo Mendonça, Luiz Meirelles, Hom-Lay Wang, Hsun-Liang Chan	2021	Prótesis fija unitarias y múltiples sobre dientes naturales e implantes	Convencional: Polivinilsiloxano y poliéter.	• Tiempo de impresión en restauraciones soportadas por implantes: $16,74 \pm 5,24$ min. • Tiempo de impresión en restauraciones soportadas por dientes: $13,94 \pm 5,35$ min. • El tiempo puede disminuir dependiendo de la técnica de impresión utilizada. • Fluidos biológicos requieren de desinfección de la impresión lo que puede ocasionar la distorsión del material. (53)	• Sabor percibido negativamente, dificultad para respirar, activación del reflejo nauseoso, ansiedad, miedo a repetir impresiones anatómicas e incomodidad general. • Entrega física y almacenamiento puede servir como fuente de contaminación entre operadores. (53)
			Digital: Trios Standard P-12 (3Shape A/S, Copenhagen); Lava (Lava C.O.S.; 3M ESPE); iTero (Align Technology Inc); CEREC (CEREC Bluecam; Sirona Dental Systems); 3M True Definition scanner; Trios-1 (3Shape Standard P-11 A/S); Trios 2 (3Shape A/S); Carestream CS 3600 (Carestream Dental LLC).	• Tiempo de impresión en prótesis soportadas por implantes: $12,06 \pm 4,52$ min. • Tiempo de impresión en restauraciones soportadas por dientes: $11,57 \pm 5,8$ min. • Tiempo de trabajo corto en el escaneo de arcada completa de implantes que, en escaneo de cuadrante, en el caso de dientes naturales ocurrió lo contrario. • Resultados superiores en espacio interno e integración marginal. • Menos ajustes oclusales e interproximales antes de la entrega. • Con aplicación de polvo el tiempo de trabajo aumenta. • Son más eficientes y rentables. (53)	• Mayor preferencia por parte de los pacientes. • Capacidad de volver a escanear áreas omitidas y previsualizarlas. • No se recomienda en preparaciones de margen protésico profundo porque conduce a imprecisiones en la impresión digital. • Información en tiempo real. • Reduce el riesgo de transmisión de enfermedades. (53)
Kanchan Aswani, Sattyam Wankhade, Arun Khalikar, Suryakant Deogade	2020	Coronas individuales y múltiples.	Convencional: No reporta	No reporta	No reporta
			Digital: Cerec AC Bluecam, Lava COS, iTero, Zfx IntraScan, Cerec Omnicam, Trios 3, Plan Scan, CS 3500, Dentist E4D, FastScan, 3M True Definition, CS 3600, 3Shape, Lave Chairside.	• Versión del software usado puede tener impacto en la precisión del escaneo. • Precisión aceptable cuando el área de escaneo es menor a la mitad del arco. • Difícil registrar relación oclusal luego de la preparación de varios dientes. (79)	• Factores que influyen en la reproducibilidad: tecnología de escaneo, algoritmo de procesamiento de datos, elección de utilizar polvo y método de adquisición de imágenes. • Tipo de restauración, forma del margen de la preparación, tecnología de escaneo y aplicación de potencia afectan la precisión. • Funciona mejor en entorno in vitro y su precisión se reduce en entorno in vivo por factores específicos del paciente. (79)
George Michelinakis,	2021	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: Poliéter y polivinilsiloxano.	• Mayor precisión posicional.	No reporta

Dimitrios Apostolakis, Phophi Kamposiora, George Papavasiliou and Mutlu Özcan				Digital: iTero, Trios, Lava COS, Trios 3, CS 3600, Omnicam, DWIO, Emerald, Trios 2, CS 3500, Zfx Intrscan, Planscan, True Def, Kavo ARCTICA, I500, iTero Element, 3D Progress, Atos Core.		• Imprecisiones en el escaneo por el material del cuerpo de escaneo y plataforma del implante. • Tipo y generación del escáner puede influir en la precisión de escaneo. • Experiencia del operador, angulación del implante, características de diseño de los cuerpos de escaneado, profundidad del implante y condiciones de iluminación influyen en la precisión del escaneo. • Dificultad de escaneo de tejidos blandos. • Tiempo de trabajo clínico y de laboratorio menor. • Mayor aceptación del paciente. (49)	• Uso de cuerpos de escaneo de longitud adecuada. • Iluminación genera discrepancias dimensionales relacionadas con el alcance de escaneo y la distancia entre implantes. • Puntos de referencia limitados en mandíbula con implantes. • Área posterior mandibular de difícil acceso con la punta del escáner por el movimiento de la lengua y limitación de espacio. • Procedimiento cómodo y fácil para los pacientes. (49)
Tim Joda, Fernando Zarone & Marco Ferrari	2017	Coronas y prótesis fija de unidades múltiples sobre dientes naturales e implantosoportadas.	Convencional: Polivinilsiloxano.		No reporta	No reporta	• No se necesita de un espacio de almacenamiento de modelos de yeso. (80)
María Isabel Albánchez-González, Jorge Cortés-Bretón Brinkmann, Jesús Peláez-Rico, Carlos López-Suárez, Verónica Rodríguez-Alonso and María Jesús Suárez-García	2022	Prótesis fija implantosoportada.	Convencional: específica.	No	• Mayor precisión en implantes a nivel óseo. • Menos preciso en implantes angulares. (81)	No reporta	
			Digital: iTero, Trios, CEREC, Omnicam, True Definition, Dental Wings 3 series, CS 3500, Trios 3, Trios 2, Trios 4, Medit i500		• Mayor precisión angular. • Más precisa y no se afecta por la angulación o tipo de conexión. • Experiencia influye en tiempo de escaneo. (81)	• Clínicamente más seguras y apropiadas en caso de edéntulo parcial. (81)	
Mona Ionas	2015	Corona	Convencional: Poliéter [Impregnum monophase (3M ESPE)] y yeso dental clase 4 - Fuji Rock Golden Brown		No reporta	• Material con buena estabilidad dimensional en humedad reducida. • Vaciado de la impresión con yeso dental hasta luego de 7 días no mostró diferencias significativas en la variación dimensional del modelo. (82)	
			Digital: No reporta		• No esperar valores exactos, relacionados a equipo, atención y fatiga del personal. • Modelos de trabajo de alta precisión. (82)	No Reporta	

Jaime Orejas-Perez, Beatriz Gimenez-Gonzalez, Ignacio Ortiz-Collado, Israel J. Thuissard and Andrea Santamaria-Laorden	2022	Prótesis implantosoportada.	fija	Convencional: No reporta	No reporta	No reporta
				Digital: Dental PIC, Trios 3 Pod 3Shape, True Definition	• Precisión disminuye al aumentar la distancia entre implantes. • Menos precisos en arcada mandibular. • Difícil escanear zonas interproximales entre implantes. • Uso de polvo de dióxido de titanio influye en el resultado final. (83)	• Influye el tipo de conexión de los implantes y nivel de toma de impresión. • Luz ambiental se debe adaptar a cada escáner intraoral. (83)
A Amelya, R W Odang and L C Nelwan	2018	Coronas dentosoportadas	unitarias	Convencional: Polivinilsiloxano	• Más preciso y con mejor detalle. • Técnica de un solo paso es más precisa que la de dos pasos con o sin espaciador. • Excelente estabilidad dimensional a largo plazo. (84)	• Piezas dentales deben estar secar debido a que el material es hidrófobo. • Evitar la contaminación de las piezas dentales con fluidos porque puede afectar el detalle y precisión de la impresión. • Permite un colado repetible y resultados de alta precisión. • Inmersión de la impresión en desinfectante no afecta su estabilidad dimensional. (84)
				Digital: CEREC Bluecam (Sirona)	• Impresiones con límites aceptables. • Sin diferencias significativas entre las dos técnicas de impresión. (84)	• Cámara del IOS tiene una forma más grande por lo que es más difícil insertarlo en boca para el escaneo de piezas dentales posteriores. • También es difícil escanear las zonas interproximales, en especial las caras distales, y los bordes cervicales de las piezas preparadas por las limitaciones del espacio. • Evitar presencia de saliva en la superficie dental cubierta por polvo de dióxido de titanio porque se alterará los resultados. • Movimiento del operador y del paciente pueden afectar la precisión de las imágenes. (84)
Jimmy Manisha, Gunjan Srivastava, Sitansu Sekhar Das, Naghma Tabarak, Gopal Krishna Choudhury	2023	Coronas dentosoportadas	unitarias	Convencional: Polivinilsiloxano (PVS), poliéter, silicona de poliéter de vinilo.	• PVS brinda resultados más precisos. • Técnica de dos pasos con PVS es más precisa. (50)	• Presencia de saliva, líquido sulcular, sangre y movimiento del paciente afectan la precisión de la impresión en condiciones in vivo. (50)
				Digital: Trios, Lava COS, iTero, CEREC Omnicam	• Mejor ajuste marginal. (50)	• Precisión del IOS se ve afectada por la posición de la línea de acabado, control de humedad, retracción gingival, estrategia de escaneo y experiencia del operador. (50)

G Sivaramakrishnan, M Alsobaiei, K Sridharan	2020	Coronas		Convencional: Polivinilsiloxano, alginato, poliéter.	Menor tiempo en toma de impresión. (56)	- Reflejo neuseoso, náuseas, dificultad para respirar, sensación de incomodidad, tiempo en el sillón, ansiedad, percepción del tiempo como extenso, olor del material, dificultad durante la toma de impresión y gusto desagradable son factores que generan el rechazo de los pacientes a la técnica convencional. - Necesidad de desinfección de la impresión puede alterar el resultado final. (56)
				Digital: CEREC, Lava COS, iTero	- Tiempo de impresión: 10 minutos. - Escáneres intraorales con polvo son más confiables en escaneo de arcadas cortas. - Necesidad de hacer varias repeticiones. (56)	- Los pacientes prefieren la técnica digital. - Algunos pacientes sienten incomodidad con el polvo de dióxido de titanio que se puede usar. - En escaneo de arco completo existe la dificultad del control de la humedad por lo que necesita que se aplique de forma repetida el polvo de dióxido de titanio. - Posibilidad de intoxicación del paciente con la aplicación de polvo. - Aplicación de polvo y experiencia del operador puede incrementar tiempo de trabajo. (56)
Kelvin I. Afrashtehfar, Naden A. Alnakeb, And Mansour K.M. Assery	2022	Coronas individuales y múltiples dentosoportadas e implantosoportadas.		Convencional: material no especificado	No reporta	No reporta
				Digital: IOS no especificado	Procedimientos de laboratorio más simplificados. (85)	Preferencia de los pacientes por la técnica de impresión digital. Influye en la precisión el tipo de escáner, tamaño del cabezal del escáner, patrón de escaneo, profundidad de colocación, diseño y material del cuerpo de escaneo, distancia y angulación entre implantes, y la experiencia del operador. (85)
Esraa A. M. Saeed, Samar S. Alaghbari and Niu Lin	2023	Prótesis parciales fijas		Convencional: específica.	No	No reporta
				Digital: Lava True Definition, iTero, TRIOS 3S, TRIOS 4S, Cerec Omnicam y Primescan.	- Pueden dar lugar a errores por menor coordinación entre la clínica y el laboratorio dental. (40) - Mayor brecha marginal. - Minimizan el tiempo operatorio y eliminan el dolor del paciente. - Errores en el proceso se pueden corregir. - Técnicas digitales mejoran el ajuste interno de las FDP de 3 y 5 unidades. - Menos discrepancias marginales internas. (40)	- Pueden influir factores ambientales, movimientos de deglución, presencia de sangre o saliva, y el movimiento involuntario de la lengua. - Pueden reemplazar a las impresiones convencionales para la fabricación de prótesis fijas. Reducen procesos de fabricación. - Preferencia por los escáneres intraorales. (40)

Suhail Ahmed, Abeer Hawsah, Randa Rustom, Abeer Alamri, Sameer Althomairy, Maha Alenezi, Sarah Shaker, Faisal Alrawsaa, Ahmed Althumairy, Abdullah Alteraiqi	2024	Coronas	Convencional: vinilsiloxanoéter, polivinilsiloxano.	• Mayor número posible de errores. Materiales costosos y que requieren reposición frecuente. Materiales de impresión incómodos. Tiempo medio: 605,38 ± 23,66 segundos. (55)	• Ejecutarse con cuidado y atención al detalle. (55)
			Digital: CEREC Bluecam, CEREC AC Omnicam, iTero, Lava COS	• Nivel de precisión equivalente a las técnicas convencionales. • Eficiencia de tiempo superior. • Menos cantidad de fases de procedimiento. • Más dificultades para capturar de forma efectiva los objetos distales. • Algunos IOS usan óxido de titanio en busca de mejorar el contraste. • Menos fuentes de error. • Capacitación y práctica son necesarias para garantizar la eficacia y precisión de los IOS. • Menos cantidad de visitas del paciente. • Reduce riesgo de daños a los modelos durante el transporte al laboratorio. • Representación más precisa de anatomía oral. • Comunicación eficiente y planificación del tratamiento. • Mayor satisfacción del paciente. • Disminución del tiempo total de trabajo y el necesario para obtener la impresión. • Tiempo medio: 248,48 ± 23,48 segundos. • Contactos oclusales superiores (55)	• Odontólogos sin experiencia consideran que son más accesibles. • Dimensiones de los IOS superan el tamaño de las cubetas de impresión convencional. • Permite el seguimiento de las impresiones, reescaneo de elementos escaneados de forma inadecuada, conservación de la totalidad de los datos de la impresión. • Más cómodo y menos intrusivo para personas con reflejo nauseoso sensible o excesiva salivación. • Transmisión de datos es rentable y rápida, almacenamientos más cómodos, inversión sustancial. • Hay una curva de aprendizaje para que el odontólogo se vuelva competente en el uso de los IOS. • Ahorro de dinero a largo plazo en consultorios. • No es necesario la fabricación de modelos físicos para el laboratorio. • Fácil almacenaje y acceso a los registros del paciente. • Pacientes perciben el proceso como más rápido y conveniente, por lo que la respuesta es más positiva. (55)

Tabla 4. Eficacia y funcionalidad de los sistemas de impresión digital y convencional.

AUTORES	AÑO	TIPO DE PRÓTESIS FIJA	TIPO DE IMPRESIÓN	EXACTITUD	VERACIDAD	PRECISIÓN
Maximiliane Amelie Schlenz, Jonas Vogler, Alexander Schmidt, Peter Rehmann and Bernd Wöstmann	2020	Coronas unitarias	Convencional: cubeta de impresión (Inlay Tray, Detax) con una silicona de poliéter de vinilo de alta viscosidad [Masilla EXA'lence] y una silicona de poliéter de vinilo de baja viscosidad [Cuerpo de luz EXA'lence]. Digital: IOS Trios 3 (versión 1.18.2.10, 3Shape, Copenhagen, Dinamarca).	- Se observaron diferencias significativas para los materiales de la cofia, la posición de medición única (ajuste marginal, axial y oclusal) y la interacción entre el material de la cofia y la posición de medición. - Independientemente del material de la cofia, el espacio oclusal fue mayor en comparación con los espacios axiales y marginales. - Además, solo los espacios internos del área marginal casi coincidieron con el parámetro objetivo de 80 µm para el espacio de cemento. (65)	No reporta	No reporta
Wala Magdy Ahmed, Batoul Shariati, Arwa Z. Gazzaz, Mohammed E. Sayed, Ricardo M. Carvalho	2020	Coronas unitarias	Convencional: No especifica el material. Digital: 3D laser scanner (3ShapeD810; 3Shape); Trios; Lava scanner RelyX U-200 (RU200; 3 M ESPE), SmartCem 2 (SC2; Dentsply), G-Cem automix (GCA; GC, Alsip), Panavia 21 (PAN; Kuraray dental co ltd), Procera, CEREC (Omnica; Sirona), 3Shape Trios-3, Lava C.O.S, iTero 1	- Múltiples estudios demostraron resultados superiores, comparables o inferiores respecto a el ajuste marginal de las impresiones digitales en comparación con las impresiones convencionales. - El ajuste informado para restauraciones de cerámica varía entre 7,5 y 206 µm. (67)	No reporta	Precisión de adquisición de datos varía según el sistema utilizado. (67)
Goran I. Benic, Irena Sailer, Marco Zeltner, Janine N. Gütermann, Mutlu Özcan, Sven Mühlemann	2019	Prótesis fijas de 3 unidades soportadas por dientes	Convencional: material de poliéter (Permadyne; 3M ESPE)	- Espacio interno: 116,6 ±66,8 mm (iTero), 127,5 ±86,1 mm (convencional), 131,8 ±77,1 mm (Cerec infiniDent) y 140,0 ±102,5 mm (Lava). - Discrepancia marginal: 91,4 ± 95,2 mm (iTero), 106,4 ±103,7 mm (Lava), 108,3 ±93,8 mm (Cerec infiniDent) y 117,7 ± 129,4 mm (convencional).	No reporta	Estructuras metálicas fabricadas a partir del flujo de trabajo digital tenían una precisión significativamente menor a las estructuras trabajadas de forma convencional. (68)

				Digital: Lava Chairside Oral Scanner; 3M ESPE, iTero (Align Technology Inc), Cerec Bluecam (Dentsply Sirona)	- Discrepancia del hombro: $96,1 \pm 61,7$ mm (iTero), $106,9 \pm 96,0$ mm (Lava), $112,2 \pm 76,7$ mm (Cerec infiniDent) y $126,5 \pm 91,0$ mm (convencional). - Discrepancia axial: $93,1 \pm 28,5$ mm (iTero), $105,8 \pm 37,7$ mm (Lava), $114,7 \pm 57,1$ mm (Cerec infiniDent), y $106,8 \pm 47,4$ mm (convencional). - Discrepancia cúspide: $149,1 \pm 50,8$ mm (iTero), $175,7 \pm 82,2$ mm (Lava), $142,4 \pm 68,7$ mm (Cerec infiniDent), y $137,1 \pm 69,0$ mm (convencional). - Discrepancia oclusal: $153,5 \pm 66,8$ mm (iTero), $203,3 \pm 127,9$ mm (Lava), $179,7 \pm 63,1$ mm (Cerec infiniDent) y $148,8 \pm 66,8$ mm (convencional). (68)		
Carlos M. Ardila, Daniel Gonzalez-Arroyave	2023	Coronas unitarias sobre implantes	Convencional: especificado.	no	No reporta	No reporta	No se encontraron diferencias significativas entre cada técnica de impresión. (54)
			Digital: IOS no especificado				
Wafaa Youssef Elashry, Mohamed Maamoun Els heikh, Ali Mohamed Els heikh	2024	Prótesis fija de extensión distal bilateral sobre implantes	Convencional: polivinilsiloxano (PVS) (Zhermack Elite HD+Sp A)		- Desviación angular de los cuerpos de escaneo: $1,17^\circ$ a $2,98^\circ$. - Desviaciones posicionales de scan bodys: A ($154,04 \pm 29,98 \mu\text{m}$), B ($143,15 \pm 72,41 \mu\text{m}$), C ($147,49 \pm 66,35 \mu\text{m}$) y D ($153,14 \pm 25,49 \mu\text{m}$). - La comparación entre los cuerpos de escaneo distales (posteriores) y los cuerpos de escaneo mesiales (anteriores) reveló que los cuerpos de escaneo distales exhibieron una mayor desviación angular ($2,64 \pm 1,71^\circ$) en comparación con los mesiales ($1,71 \pm 0,99^\circ$). (69)	No reporta	- Uso de PVS con técnica de un solo paso demostró precisión para minimizar la distorsión, siendo más preciso que el poliéter. - Ambas técnicas muestran niveles comparables de precisión, a pesar de ello hay estudios que favorecen más a la técnica convencional o digital en términos de precisión. (69)
			Digital: Trios 3Shape IOS (versión 1.3.4.2)				

Per Svanborg and Lars Hjalmarsson	2020	Coronas y coronas de unidades múltiples de cromo cobalto	Convencional: especificado	no	Coronas de impresiones digitales tuvieron mejor adaptación marginal e interna. (70)	No reporta	- Los resultados de ajuste y precisión para el espacio total independientemente de la técnica de fabricación fueron 96 μm y 54 μm para coronas individuales, 107 μm y 54 μm para FDP de unidades múltiples, y 98 μm y 54 μm para coronas individuales y FDP de unidades múltiples combinadas. - En la técnica de impresión, la precisión para el espacio interno total fue mayor para las impresiones digitales y menor para las impresiones convencionales. - Los resultados indican que la técnica de impresión digital tuvo una mayor precisión, especialmente en el espacio interno y total. (70)
			Digital: no especificado				
Mohamed M. Dohiem, Medhat Sameh Abdelaziz, Mohamed Farouk Abdalla, Aya Mohamed Fawzy	2022	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: técnica de un paso con polivinilsiloxano (Zhermack Elite HD+)		- Se compararon el escaneo intraoral del cuerpo de escaneo y las impresiones convencionales en cubeta cerrada y abierta con el escaneo intraoral del pilar original. - Los valores medios de desviación total fueron $21,45 \pm 3,3 \mu\text{m}$, $40,04 \pm 4,1 \mu\text{m}$ y $47,79 \pm 4,6 \mu\text{m}$. (52)	No reporta	- PVS es más preciso que el poliéter para registrar implantes en un arco parcialmente desdentado. - Técnica de cubeta cerrada con el uso de cofia de impresión es más precisa que la técnica de cubeta abierta. - Escaneo intraoral de scan bodys mostró mejor precisión y la impresión convencional con cubeta abierta mostró el nivel de precisión más bajo. - Escaneo intraoral de pilares estándar es un método preciso para fabricar prótesis implantosoportadas. (52)
Wiebe Derksen, Ali Tahmaseb, Daniel Wismeijer	2021	Corona individual sobre implante	Convencional: alginato (Impressional NS, Cavex Holland BV), poliéter (3M Impregum Penta).		- Se informó una diferencia de 20 μm en el ajuste del espacio marginal de coronas unitarias a favor de las impresiones digitales (DE: 15 μm) frente a las impresiones convencionales (DE: 25 μm). - En 9 casos se produjo un “ajuste adecuado”, sin necesidad de realizar ajustes. 14 coronas en el grupo de prueba (60,9%) requirió un ajuste antes de la	No reporta	Precisión de modelo impreso en 3D influye en el ajuste de la restauración definitiva. (72)

			Digital: IOS True Definition (3M)	colocación y 18 coronas en el grupo control (81,8%). • 4 coronas en el grupo de prueba necesitaron un ajuste oclusal (17,4%), 12 tuvieron un contacto mesial demasiado estrecho (52,2%) y 7 necesitaban corrección del contacto distal (38,9%). • 10 coronas mostraron una rigidez demasiado apretada en el contacto oclusal (45,5%), y de 1 corona el contacto oclusal se consideró ligeramente demasiado débil (4,5%). • 12 coronas tenían una presión demasiado apretada contacto mesial (54,5%) y 9 (50%) de los dientes vecinos distales tenían un diente demasiado apretado y 1 corona demostró un contacto distal ligeramente demasiado flojo (5,6%). (72)			
Marion Bessadet, Noémie Drancourt, Nada El Osta	2024	Coronas individuales	Convencional: poliéter, polivinilsiloxano. Digital: Lava COS, Cerec Omnicam, AE-GIS.PO	• Requirieron ajustes oclusales. (73)	No reporta	• Impresión convencional con técnica de triple cubeta (a boca cerrada) es una técnica precisa. • Pulverización con dióxido de titanio mejora la precisión y detalle de las piezas escaneadas. (73)	
Chahak Seth, Annika Bawa, Klaus Gotfredsen	2024	Coronas individuales sobre implantes	Convencional: poliéter (Impregum; 3M ESPE). Digital: CEREC Omnicam; Dentsply Sirona	• Contactos oclusales y relación de contacto adecuados para ambas técnicas. (75)	No reporta	No reporta	
Hanuman Chalapathi Kumar, Tannamala Pavan Kumar,	2020	Prótesis fija de unidades múltiples	Convencional: especificado	No • En los dos estudios se evaluó la adaptación marginal y el ajuste interno usando la técnica de réplica. • FDP de tres unidades de Zirconia fabricados a partir de impresiones	No reporta	No reporta	

Surapaneni Hemchand, Chinni Suneelkumar, Anirudhan Subha			Digital: Lava COS		asistidas por computadora demostraron un ajuste marginal significativamente mejor. • Los datos de los espacios marginales de coronas clínicas individuales y PDF (digital 61,08 µm y convencional 70,40 µm) en conjunto . (29)		
Franciele Floriani, Guilherme Carpena Lopes, Alexandre Cabrera, Wagner Duarte, Panagiotis Zoidis, Dayane Oliveira, Mateus Garcia Rocha	2023	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: Polivinilsiloxano y poliéter	No reporta	No reporta		• La precisión en la impresión convencional in vitro varió de 0,46 a 573,63 µm, y la impresión IOS varió de 0,56 a 579,92 µm. • Las impresiones digitales presentan una precisión mayor (137,86 µm) que las impresiones convencionales (182,51 µm). • Para el sistema Trios, la diferencia de precisión media fue de -48,62 µm. • La diferencia de precisión media para el sistema True Definition fue de -16,62 µm. • Para Omnicam, la diferencia de precisión media fue de -121,17 µm (-142,80, -99,53) con respecto al grupo de control. • Carestream 350020 e iTero25, mostraron mejor precisión, y las diferencias medias de precisión fueron -222,26 µm y -178,54 µm, respectivamente. • La precisión de 200 µm se informa como el umbral máximo de discrepancia clínicamente aceptable. (76)
Saloni Kachhara, Deepak	2020	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: especificada	No	• Los valores de error promedio obtenidos para la impresión digital de implantes múltiples de arcada completa fueron:	No reporta	• La desviación de la distancia aumenta con la cantidad de superposiciones tomadas y también del primer cuadrante

Nallaswamy, Dhanraj M. Ganapathy, Vinay Sivaswamy, Vaishnavi Rajaraman			Digital: Cerec Omnicam, Trios 3, Lava COS, iTero	Lava COS - $45,02 \pm 37,31 \mu\text{m}$, Cerec Bluecam - $44,10 \pm 48,5 \mu\text{m}$, iTero - $32 \pm 216,1 \mu\text{m}$, ZFX Intrascan - $150,6 \pm 1080,3 \mu\text{m}$, 3D Progress - $497,4 \pm 1346,0 \mu\text{m}$ y TrueDef - $26,47 \pm 50,56 \mu\text{m}$. La tecnología AWS ofrece los valores de error más bajos, seguida de la microscopía confocal y luego la triangulación óptica. (77)		al segundo, siendo el primer cuadrante escaneado significativamente más preciso que el segundo. (77)
Takashi Sawase & Shinichiro Kuroshima	2020	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: Poliéter Digital: Lava COS, Trios 3 iTero, Trios 2, DWIO	- Se observó una clara tendencia a encontrar más errores a medida que aumentaba el área de escaneo. - Otros estudios clínicos previos han demostrado que las complicaciones biológicas y técnicas aumentaron cuando se encontró un desajuste de 30 a $150 \mu\text{m}$ entre la estructura protésica y los pilares del implante. (51)	El umbral crítico de veracidad se estableció en $30 \mu\text{m}$. (51)	No reporta
Fawaz Pullishery, Wayel Huraib, Abdullah S. Alruhaymi, Wabel Abdulrahman Alharandah, Elaf Waleed AlDara, Muath Mohammed Benten, Dina Mansour Alassaf, Wafa Mohammed A. Babatin, Nagam Mohammed M. Mohsen	2023	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: Poliéter y polivinilsiloxano. Digital: Trios 3, Intero.	- El sistema digital mostró que había errores de angulación de 5° a $8,5^\circ$, errores de distancia entre implantes de 160 a $270 \mu\text{m}$ y errores de desplazamiento lineal de 270 a $450 \mu\text{m}$. - Por lo tanto, se determinó que el sistema digital era demasiado inexacto para ser utilizado para generar impresiones de implantes en sujetos parcialmente edéntulos. (78)	No reporta	No reporta
Rafael Siqueira,	2021		Convencional: Polivinilsiloxano y poliéter	La evaluación directa del espacio interno y el ft marginal demostró resultados	No reporta	No reporta

Matthew Galli, Zhaozhao Chen, Gustavo Mendonça, Luiz Meirelles, Hom-Lay Wang, Hsun-Liang Chan		Prótesis fija unitarias y múltiples sobre dientes naturales e implantes	Digital: Trios Standard P-12 (3Shape A/S); Lava (Lava C.O.S.; 3M ESPE); iTero (Align Technology Inc); CEREC (CEREC Bluecam; Sirona Dental Systems); 3M True Definition scanner; Trios-1 (3Shape Standard P-11 A/S); Trios 2 (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark); Carestream CS 3600 (Carestream Dental LLC, Atlanta, GA, USA).	superiores para las técnicas de impresión digitales (49,4 y 60,1 μm , respectivamente) en comparación con las convencionales (91,9 y 97,0 μm , respectivamente), lo que resultó en ajustes menos frecuentes antes de la entrega de coronas digitales. (53)		
Kanchan Aswani, Sattyam Wankhade, Arun Khalikar, Suryakant Deogade	2020	Coronas individuales y múltiples.	Convencional: No reporta	No reporta	• TRIOS es más verás (veracidad $\pm 0,9 \mu\text{m}$) cuando se escanea un solo diente en comparación con otros escáneres (True Definition, iTero, CS3500, Omnicam y Planscan). • Mayor veracidad con triangulación activa. (79)	• TRIOS es el más preciso (precisión $4,5 \pm 0,9 \mu\text{m}$) cuando se escanea un solo diente en comparación con otros escáneres (True Definition, iTero, CS3500, Omnicam y Planscan). • Omnicam y Planscan son los menos precisos. • Cerec Bluecam y Omnicam fueron los menos precisos en términos de veracidad en comparación con otros escáneres (CS 3500, Zfx Intrascan CEREC AC Bluecam, CEREC AC Omnicam, True Definition), siendo True Definition y CS 3500 los más precisos. (79)

George Michelinakis, Dimitrios Apostolakis, Phophi Kamposiora, George Papavasiliou and Mutlu Özcan	2021	Prótesis fija sobre implantes	Convencional: Poliéter y polivinilsiloxano. Digital: iTero, Trios, Lava COS, Trios 3, CS 3600, Omnicam, DWIO, Emerald, Trios 2, CS 3500, Zfx Intrascan, Planscan, True Def, Kavo ARCTICA, I500, iTero Element, 3D Progress, Atos Core.	No reporta	No reporta	• La precisión de la IOS de arcadas completas respecto a impresiones de implantes múltiples se ha estudiado y la evidencia actual sobre la superioridad de una técnica sobre la otra no es concluyente. • IOS de arcadas edéntulas completas con 5 o 6 implantes es igual o estadísticamente significativamente más precisa que las impresiones elastoméricas convencionales tomadas utilizando la ferulización del poste de impresión y un enfoque de cubeta abierta personalizada. • Tipo y generación del escáner pueden influir en la precisión del escaneo, ya que algunos dispositivos de escaneo exhibieron mayor precisión de escaneo de arco completo en comparación con otros. • La mayoría de los escáneres de nueva generación producen valores de precisión de arco completo menores que el umbral máximo de 150 µm, actualmente aceptado. (49)
Tim Joda, Fernando Zarone and Marco Ferrari	2017	Coronas y prótesis fija de unidades múltiples sobre dientes naturales e implantosoportadas.	Convencional: Polivinilsiloxano Digital: Cerec (Sirona), E4D, iTero	No reporta	No reporta	• Coronas dentales producidas completamente digitalmente revelaron la viabilidad del proceso; sin embargo, la precisión marginal fue menor para las restauraciones de disilicato de litio (LS2) (113,8 µm) en comparación con las coronas convencionales de metal-cerámica (92,4 µm) y dióxido de circonio (ZrO2) (68,5 µm). (80)
María Isabel Albanchez-González, Jorge Cortés-Bretón Brinkmann,	2022	Prótesis fija implantosoportada.	Convencional: específica.	No	No reporta	• Mayor precisión con sistemas digitales, • No se encontraron diferencias. • Mayor precisión con sistemas convencionales. (81)

Jesús Peláez-Rico, Carlos López-Suárez, Verónica Rodríguez-Alonso and María Jesús Suárez-García			Digital: iTero, Trios, CEREC, Omnicam, True Definition, Dental Wings 3 series, CS 3500, Trios 3, Trios 2, Trios 4, Medit i500			
Mona Ionas	2015	Corona	Convencional: Poliéter [Impregnum monophase (3M ESPE)] y yeso dental clase 4 - Fuji Rock Golden Brown	• El espacio entre el margen de la preparación y el margen de la corona de cobertura se sitúa alrededor de 50-60 micras, con un máximo aceptado de 120 micras. • La desviación dimensional entre el modelo inicial y el de yeso se calculó mediante la variación dimensional media obteniendo un valor medido de 10 mm, alrededor de 2 micras. • La variación dimensional del modelo después del moldeo inmediato o después de 7 días no muestra diferencias significativas. (82)	No reporta	No reporta
			Digital: No reporta			
Jaime Orejas-Perez, Beatriz Gimenez-Gonzalez, Ignacio Ortiz-Collado, Israel	2022	Prótesis fija implantosoportada.	Convencional: No reporta	No reporta	No reporta	• Se analizaron los datos de precisión según límites arbitrarios (75 µm para las distancias y 0,6 grados para la angulación relativa de los pilares) y se encontró: 85,08% estuvieron por debajo

J. Thuissard and Andrea Santamaria-Laorden			Digital: Dental PIC, Trios 3 Pod 3Shape, True Definition			del límite arbitrario de 75 μm en maxilar y mandibular. • Respecto a las angulaciones 85,93%, estuvieron debajo del límite arbitrario de 0,6 grados. • Al aumentar la distancia entre los pilares, el error de cada parámetro estudiado también aumentó, siendo más evidente entre las distancias euclidianas del pilar 1 al 8. • La mayor diferencia entre las mediciones para un segmento en el arco maxilar fue en promedio 223,9 μm y para el arco mandibular en promedio 283,26 μm. (83)
A Amelya, R W Odang and L C Nelwan	2018	Coronas unitarias dentosoportadas	Convencional: Polivinilsiloxano	• No hubo diferencias significativas en las magnitudes del ajuste marginal en los puntos de las cuatro superficies escaneadas. • El valor medio del ajuste marginal en los puntos bucal y lingual fue igual a 67,1 μm, y el ajuste marginal medio en el punto mesial fue ligeramente mayor a 69,9 μm, mientras que el ajuste marginal medio en el punto distal fue mucho mayor a 76,2 μm.	No reporta	• Las coronas simuladas de cerámica preparadas mediante escaneo digital directo tuvieron una mayor precisión de ajuste marginal (70,1 $\mu\text{m} \pm 13,3$) que las coronas fabricadas mediante impresión convencional (82,3 $\mu\text{m} \pm 12,2$). (84)

			Digital: CEREC Bluecam (Sirona)	- El ajuste marginal entre las coronas totalmente de cerámica a partir de la impresión convencional mostró que no hubo diferencias significativas en las magnitudes del ajuste marginal cervical en los puntos de las cuatro superficies. - Los valores medios de los espacios en los puntos bucal, mesial y distal fueron similares (aproximadamente 82 μm), mientras que el ajuste marginal cervical medio en el punto lingual fue ligeramente menor a 80,9 μm. - Se utilizó una prueba t pareada para determinar las diferencias en la precisión de ajuste marginal cervical entre los grupos de escaneo directo e impresión convencional. (84)		
Jimmy Manisha, Gunjan Srivastava, Sitansu Sekhar Das, Naghma Tabarak, Gopal Krishna Choudhury	2023	Coronas unitarias dentosoportadas	Convencional: Polivinilsiloxano (PVS), poliéter, silicona de poliéter de vinilo. Digital: Trios, Lava COS, iTero, CEREC Omnicam	- La diferencia media para el ajuste marginal fue de 6,54 μm, y para el ajuste axial de 24,69 μm, y para el ajuste oclusal de 6,99 μm. - Tanto las impresiones digitales como las convencionales mostraron resultados similares. - No hay diferencias significativas entre ambos sistemas de impresión (favoreciendo marginalmente a la impresión digital). - Los valores medios de ajuste marginal estuvieron por debajo del valor umbral de 120 μm de aceptabilidad clínica, excepto para algunos autores que consideraron el umbral por debajo de 147 μm y de 149 μm. (50)	No reporta	No reporta
Kelvin I. Afrashtehfar, Naden A. Alnakeb, And Mansour K.M. Assery	2022	Coronas individuales y múltiples dentosoportadas e implantosoportadas.	Convencional: material no especificado Digital: IOS no especificado	No reporta	No reporta	La mayoría de los estudios secundarios informaron que las impresiones digitales tienen una precisión comparable a las impresiones dentales convencionales . (85)

Suhail Ahmed, Abeer Hawsah, Randa Rustom, Abeer Alamri, Sameer Althomairy, Maha Alenezi, Sarah Shaker, Faisal Alrawsaa, Ahmed Althumairy, Abdullah Alteraigi	2024	Coronas dento e implantosoportadas, y prótesis fija de arcada completa	Convencional: vinilsiloxanoéter, polivinilsiloxano. Digital: CEREC Bluecam, CEREC AC Omnicam, iTero, Lava COS	• Espacios marginales en coronas creadas a partir de una impresión digital cumplen con los criterios considerados clínicamente aceptables. • Espacios marginales debajo del umbral de 120 µm, considerado clínicamente aceptable. • Ajuste inexacto en restauraciones protésicas grandes por errores locales mayores a 100 µm. • Más variaciones locales en la fabricación de prótesis fijas de arcada completa. • Contactos oclusales superiores. (55)	• Mayor veracidad en impresión de arcada completa. (55)	• Mayor precisión. • Menos nivel de desacuerdo en comparación con las técnicas digitales en implante único. • Mejor precisión en ajuste marginal. • Depende de cada etapa del procedimiento. • Nivel de precisión equivalente entre impresiones convencionales y digitales. • Resultados comparables o superiores en impresiones digitales comparados con convencionales. (55) • Diferencias regionales más significativas en impresión de arcada completa. • Más exactos y precisos. • Más preciso para representar la anatomía oral, por lo que se presentan restauraciones con mejor ajuste. (55)
Ignacio García-Gil, Celia Perez de la Calle, Carlos Lopez-Suarez, Paula Pontevedra, Maria J. Suarez	2020	Prótesis fija múltiple dentosoportadas	Convencional: Hidrocoloide irreversible (Cavex Impressional, Cavex); Polivinilsiloxano (Aquasil Ul-tra Monophase/LV; Dentsply Sirona).	No reporta	• Las mediciones medias en términos de veracidad en los dientes fueron las siguientes: 0,039 mm, 0,054 mm, 0,067 mm; mientras que en el tejido blando fueron las siguientes: 0,051 mm, 0,09 mm, 0,236 mm.	No reporta

Digital: Trios® (3Shape); True Definition® (3M ESPE); iTero® Element 2 (Align Technology, INC)	• Empleo de IOS para realizar la técnica BOPT digitalmente para prótesis dentosoportadas con valores aceptables, no se encontraron diferencias relevantes en comparación con la impresión convencional. (26)
---	--

Tabla 5. Exactitud, veracidad y precisión de impresiones convencionales y digitales.

4.2. DISCUSIÓN

El propósito de la presente revisión bibliográfica fue establecer el nivel de exactitud, veracidad, precisión, eficacia y funcionalidad que tienen las impresiones dentales digitales comparadas con impresiones convencionales en prótesis fija. Por lo que en cuanto a la eficacia y funcionalidad que presentan las impresiones digitales y convencionales, se encontró que las impresiones digitales en su mayoría denotaban gran eficacia en la copia de detalles de las preparaciones.

Así como lo demostró, Mühlemann S, et al., en su investigación donde pudo encontrar que los sistemas digitales son más eficientes para impresiones y fabricación de restauraciones. (66) De igual forma, Amelya A, et al., describió que las impresiones digitales son capaces de obtener imágenes con límites aceptables. (84) También Svanborg P, et al., encontró que la eficacia de las impresiones digitales era alta para confeccionar coronas de unidades múltiples. (70)

Así mismo se evidenció que la aceptación por parte de los pacientes es superior para los sistemas digitales debido a que resultan menos incómodas durante el proceso a comparación de las impresiones convencionales donde pudieron llegar a sentir gran incomodidad. Dentro de los inconvenientes que se presentaban con las impresiones tradicionales, se mencionan reflejo nauseoso alto, dificultad respiratoria y sensación de ansiedad. Como lo determinaron Seth C, et al., en su investigación encontrando que los pacientes tenían una alta preferencia por las impresiones digitales. (75)

De la misma forma, en el estudio de Yuzbasioglu E, et al., comparó las técnicas de impresión digital y convencional en referencia a la percepción de los pacientes, comodidad, efectividad y resultados. En el estudio participaron 24 sujetos, a quienes se les tomaron 2 tipos de impresiones (digital y convencional), luego de cada una se evaluó actitudes, preferencias y percepciones en base a cuestionarios estandarizados. Como resultados se encontraron diferencias significativas respecto al tiempo de trabajo y pasos en el procesamiento, además, los pacientes expresaron más comodidad con las impresiones digitales. (27)

Por el contrario, Benic G, et al., realizaron un ensayo clínico para comparar 4 técnicas de impresión diferentes, en 10 participantes con necesidad de una corona dental única. Es así como se prepararon y a cada participante se le realizó 3 impresiones digitales y una convencional. Evaluando el tiempo de aplicación de cada técnica y, la percepción del paciente y el clínico con una escala visual analógica (EVA). Dando como resultado que la mayoría de los participantes mencionaron que se empleó menos tiempo de impresión de forma convencional, y en cuanto a comodidad no hubo diferencias entre las técnicas aplicadas. (68)

En el mismo sentido, Gjølvd B, et al., realizaron un ensayo clínico para comparar las técnicas de impresión convencional y digital en relación con el tiempo de procedimiento, resultados centrados al paciente mediante EVA y la evaluación clínica de las restauraciones.

En él participaron 42 pacientes que necesitaban una corona dentosoportada y/o prótesis parciales fijas de hasta 6 unidades, a quienes se les realizó una de las técnicas de impresión. En cuyos resultados se reflejó que el tiempo del procedimiento, la comodidad del paciente y del clínico, y los resultados clínicos de forma digital fueron mejores que el convencional. (87)

Por parte de los profesionales también hay preferencia hacia las impresiones digitales debido a su simplicidad y comodidad, como en el caso de Gintaute A, et al., quienes encontraron que los profesionales preferían por mucho a las impresiones digitales. (86) Inclusive, Kachhara S, et al., en su investigación determinó que los profesionales consideraban que la toma de impresiones digitales era más fácil, cómodo y conveniente. (77)

Otras características que favorecieron a las impresiones digitales fueron la disminución en el costo de los tratamientos, esto se comprueba con los resultados obtenidos por Mühlemann S, et al., donde el costo del tratamiento era la mitad de una impresión convencional. (66) Por el contrario, Ardila C, et al., determinó que el costo de los dos tipos de impresiones era similar entre sí. (54)

Además, se encontró que las impresiones digitales requerían menos tiempo clínico y laboratorio, así lo mencionan Sawase T, et al., quienes determinaron que el tiempo medio de toma de impresiones digitales es de 12 minutos, y una impresión convencional requería un tiempo de 14 minutos. (51) No obstante, Bessadet M, et al., encontraron que el tiempo de impresión digital fue de entre 5 y 28 minutos, y de una impresión convencional fue entre 5 y 17 minutos. (73)

Igualmente, con el uso de sistemas digitales se ha logrado la eliminación de pasos, siendo así que ya no hay la necesidad de transporte al laboratorio debido a que el almacenamiento de las imágenes es electrónico. Estos resultados, se confirman con los determinados por Joda T, et al., quienes mencionan que no es necesario el uso de un espacio para almacenar los modelos de yeso obtenidos por las impresiones convencionales. (80)

Respecto al nivel de exactitud, veracidad y precisión se reportaron niveles altos a favor de las impresiones digitales, obteniendo valores por debajo de 120 μ m que hasta el momento se han considerado como aceptables clínicamente. Sin embargo, aún no es un valor universal ya que hay criterios diversos entre autores acerca del umbral que se consideraría como clínicamente aceptable. Es así como, García I, et al., compararon el uso de técnicas de impresión convencionales y digitales para prótesis fija dentosoportada con preparación vertical biológicamente orientada (BOPT). Donde se describe el protocolo digital con 3 escáneres y convencional realiza mediante la comparación de archivos Standard Tessellation Language (STL) con superposición de imágenes y se dio a conocer que los escáneres tuvieron diferencias entre ellos respecto a exactitud. (26)

En cambio, Elashry W, et al., en su estudio clínico evaluaron la precisión del uso de las técnicas de impresión convencionales y digitales en implantes de extensión distal bilateral.

En el cual participaron 8 pacientes con ausencia bilateral de todos los dientes posteriores mandibulares. Una vez realizados los procedimientos se tomaron impresiones a nivel de los implantes de forma digital y convencional. En consecuencia, al comparar los resultados se pudo observar más desviaciones angulares y posicionales en los cuerpos de escaneo distal que en los mesiales en ambas técnicas de impresión. (69)

A pesar de todo, no se puede generar un criterio universal acerca de la superioridad de una técnica sobre otra debido a la falta de evidencia científica disponible, pero la evidencia disponible da una pauta para seguir realizando estudios que puedan aportar a ello.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De la evidencia científica revisada, se pudo evidenciar que los sistemas digitales han demostrado mayores ventajas respecto a las impresiones convencionales, dentro de las cuales se destaca a la marca True Definition. Sin embargo, no se puede afirmar que las impresiones convencionales no presenten ventajas por sobre las digitales.
- Las impresiones digitales presentan grandes beneficios para el paciente respecto a comodidad y economía, y para el profesional representa un menor tiempo de trabajo. A pesar de que la inversión inicial es elevada, se puede considerar que esta puede recuperarse en corto tiempo, en el mismo sentido se puede disminuir el tiempo trabajo de laboratorio por lo que el proceso se vuelve más ágil y predecible.
- Para el profesional, el almacenaje de una imagen en la nube es más fácil que guardar un modelo de yeso dentro del consultorio, así también se pueden realizar fácilmente réplicas digitales sin la necesidad de repetir el proceso a comparación de las convencionales. Además, el trabajo se vuelve más predecible con el uso de sistemas digitales que con convencionales debido a sus propiedades.
- Según la evidencia científica encontrada no es posible precisar que las impresiones digitales son superiores a las convencionales y viceversa, ya que aún hace falta mayor evidencia que aporte a esta hipótesis. Por el momento, al considerar las características presentadas por las impresiones digitales respecto a las convencionales las convierten en una mejor herramienta clínica para la elaboración de prótesis fijas.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la realización de más estudios in vivo para poder desarrollar criterios clínicos sobre la funcionalidad de un sistema de impresión, ya que el panorama es distinto a un estudio in vitro.
- Además, se recomienda estandarizar un valor umbral acerca de adaptación marginal e interno de ambos tipos de impresión, con ello sería más fácil llegar a un consenso universal para determinar un nivel de exactitud, veracidad y precisión en una impresión dental digital y convencional.
- Finalmente, es importante mantenerse en constante actualización acerca de los avances tecnológicos de los sistemas digitales, ya que así se podrá determinar si son superiores a las impresiones convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arroyo Pérez CA, Basauri Esteves RL, Arroyo Moya JC. Desinfección de las impresiones dentales, soluciones desinfectantes y métodos de desinfección. Revisión de literatura. *Odontol. Sanmarquina*. 2020; 23(2): p. 147-155.
2. Montero-Gonzales DI, Carhuas-Córdova JS, Sánchez Sánchez D, Lamas Lara VF. Comparación entre las impresiones dentales convencionales y digitales en pacientes pediátricos: una revisión narrativa. *KIRU*. 2024 abr-jun; 21(2): p. 77-83.
3. Lawson N, Litaker M, Sowell E, Gordan V, Mungia R, Ronzo K, et al. Clinical acceptance of single-unit crowns and its association with impression and tissue displacement techniques: Findings from the National Dental Practice-Based Research Network. *J Prosthet Dent*. 2020 May; 123(5): p. 701-709.
4. D'Ambrosio F, Giordano F, Sangiovanni G, Di Palo MP, Amato M. Conventional versus Digital Dental Impression Techniques: What Is the Future? An Umbrella Review. *Journal Prothesis*. 2023; 5(3): p. 851-875.
5. Abduo J, Palamara J. Accuracy of digital impressions versus conventional impressions for 2 implants: an in vitro study evaluating the effect of implant angulation. *International Journal of Implant Dentistry*. 2021 July; 7(75).
6. Beuer F, Güth JF, Schweiger J, Edelhoff D. Actualización en la toma de impresiones digital. *Quintessence*. 2012; 25(4): p. 197-203.
7. Ferreira Carvalho T, Mello Lima JF, Melo de Matos JD, Scalzer Lopes GdR, Lucena de Vasconcelos JE, Villaça Zogheib L, et al. Evaluación de la Exactitud de los Métodos Convencionales y Digitales de la Obtención de Impresiones Dentales. *International Journal of OdontoStomatology*. 2018; 12(4).
8. Guido Mangano F, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C, Admakin O. Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health*. 2019; 19.
9. 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. *Journal of Dentistry*. 2018; 69: p. 110-118.
10. Carrillo Vaca DG, Astudillo Ortiz JL. Precisión de las impresiones digitales intraorales: una revisión de literatura. *Revista Odontología*. 2021; 23(2).
11. Sandoval Pedauga S. Rehabilitación con prótesis fija. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. SALUD Y VIDA*. 2019 Diciembre; 3(6).
12. Watanabe Velásquez R, Salcedo Moncada D, Ochoa Tataje J, Horna Palomino H, Herrera Cisneros M, Paz Fernández JJ. Rehabilitación oral con prótesis fija. *Revista Odontología Sanmarquina*. 2008; 11(2): p. 96-99.
13. Newsletter. Necesidad del facultativo dentista en la rehabilitación mediante prótesis dental: especial referencia al cáncer oral. *REVISTA DEL ILUSTRE CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS DE ODONTÓLOGOS Y ESTOMATÓLOGOS DE ESPAÑA*. 2024; 29(1): p. 471-482.

14. Organización Mundial de la Salud. La OMS destaca que el descuido de la salud bucodental afecta a casi la mitad de la población mundial. Organización Mundial de la Salud (OMS). [Online].; 2022 [cited 2024 Julio 9. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/18-11-2022-who-highlights-oral-health-neglect-affecting-nearly-half-of-the-world-s-population#:~:text=La%20caries%20dental%20no%20tratada,personas%20en%20todo%20el%20mundo.>
15. Directorio Médico México. Médicos especialistas, hospitales, clínicas, farmacias, centros de salud en Monterrey. Directorio Médico México. [Online].; 2022 [cited 2024 Julio 9. Available from: [https://directoriomedicomx.com/medicos-especialistas/dentistas-en-mexico-que-servicios-ofrecen-y-como-encontrar-el-mejor/.](https://directoriomedicomx.com/medicos-especialistas/dentistas-en-mexico-que-servicios-ofrecen-y-como-encontrar-el-mejor/)
16. Secretaria de Salud de México. 082. Caries, gingivitis y maloclusión, afecciones bucales más comunes entre la población mexicana. Gobierno de México. [Online].; 2023 [cited 2024 Julio 9. Available from: <https://www.gob.mx/salud/prensa/082-caries-gingivitis-y-maloclusion-afecciones-bucales-mas-comunes-entre-la-poblacion-mexicana#:~:text=En%20el%20pa%C3%ADs%2C%2090%25%20tiene,70%25%20padece%20alguna%20enfermedad%20periodontal&text=La%20caries%2C%20gingivit.>
17. Santos M, Monteiro A, Santos B. EQ-5D Brazilian population norms. Health Qual Life Outcomes. 2021; 19.
18. Ladera Castañeda MI, Medina Sotelo CG. Oral health in Latin America: A view from public policies. Salud Cienc Tecnol. 2023; 3: p. 340.
19. Peres M, Marbato P, Guimarães Bahia Reis SC, Soares de Moraes Freitas CH, Ferreira Antunes JL. Perdas dentárias no Brasil: análise da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal 2010. Revista de Saúde Pública. 2013; 47(3).
20. Consejo General de Dentistas. Consejo Dentistas Organización Colegial de Dentistas de España. [Online].; 2021 [cited 2024 Julio 9. Available from: [https://consejodentistas.es/mas-del-59-de-la-poblacion-de-entre-35-y-44-anos-necesita-algun-tipo-de-tratamiento-mediante-protesis-dental/.](https://consejodentistas.es/mas-del-59-de-la-poblacion-de-entre-35-y-44-anos-necesita-algun-tipo-de-tratamiento-mediante-protesis-dental/)
21. Colegio Oficial de Dentistas de Cádiz. 34 millos de personas en España tienen caries. Colegio Oficial de Dentistas de Cádiz. [Online].; 2022 [cited 2024 Julio 9. Available from: <https://dentistascadiz.com/noticia-395-34-millones-personas-espana-tienen-caries#:~:text=En%20cuanto%20a%20la%20prevalencia,la%20presentan%20de%20forma%20severa.>
22. Tonato Hidalgo JD, Llor Tobar NS, Gavilanez Villamarín SM, Armijos Moreta JF. Influence of dental prostheses on the quality of life of older adults. Revista Información Científica. 2022; 101(6).
23. Parise Vasco JM, Zambrano Achig P, Viteri García A, Armas Vega A. Estado de la salud bucal en el Ecuador. Rev. Odontol. Sanmarquina. 2020; 23(3): p. 327-331.
24. Fonseca Navarrete DK. ANÁLISIS DE LAS IMPRESIONES PARA LA CONFECCIÓN DE PRÓTESIS QUE LOS ODONTÓLOGOS ENVÍAN A LOS LABORATORIOS DENTALES DE LA CIUDAD DE QUITO-ECUADOR. 2016..

25. Morales Núñez MD, Moreano Moreano RO, Salame Ortiz VA. Escáneres intraorales vs impresiones convencionales para diagnóstico y tratamiento odontológico. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. SALUD Y VIDA*. 2022; 6(1).
26. García Gil I, Pérez de la Calle C, López Suárez C, Pontevedra P, Suárez MJ. Comparative analysis of trueness between conventional and digital impression in dental-supported fixed dental prosthesis with vertical preparation. *J Clin Exp Dent*. 2020; 12(9): p. e896-901.
27. Yuzbasioglu E, Hanefi K, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health*. 2014; 10.
28. Dhull KS, Nagar , Mathur , Shil , Jain , Dureha , et al. Intraoral Scanners: Mechanism, Applications, Advantages, and Limitations. *J Pharm Bioall Sci*. 2024; 16(3).
29. Chalapathi Kumar H, Pavan Kumar T, Hemchand S, Suneelkumar C, Subha A. Accuracy of marginal adaptation of posterior fixed dental prosthesis made from digital impression technique: A systematic review. *J Indian Prosthodont Soc*. 2020; 20: p. 123-130.
30. Sepúlveda A, Rayo G. Toma de impresiones en prótesis fija. Implicaciones periodontales. *Avances en Odontoestomatología*. 2016; 32(2).
31. López Hernández LdlM, Rodríguez Castillo D, Espinosa Tejeda NdlM. Materiales de impresión de uso estomatológico. *Revista 16 de Abril*. 2018; 57(267): p. 64-72.
32. Medina Sotomayor P, Ordóñez P, Ortega Gabriela. Precisión de los sistemas de impresión digital intraoral en odontología restauradora: Una revisión de la literatura. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*. 2021; 23(1).
33. Punj A, Bompolaki D, Garaicoa J. Dental Impression Materials and Techniques. *Dent Clin North Am*. 2017 Oct; 61(4): p. 779-796.
34. Orozco Varo A, Martínez de Fuentes R, Domínguez Cardoso P, Cañadas Rodríguez D, Jiménez Castellanos E. Estudio piloto comparativo entre cubetas individuales en implantoprótesis. *Avances en Odontoestomatología*. 2006; 22(4): p. 211-216.
35. Aly P, Mohsen C. Comparison of the Accuracy of Three-Dimensional Printed Casts, Digital, and Conventional Casts: An In Vitro Study. *European Journal of Dentistry*. 2020; 14(2): p. 189-193.
36. ÎÂNCULESCU O, ÎÂMPU D, ANDRONACHE , MOCANU M, DOLOCA A. CHARACTERIZATION OF SOME CONDENSATION SILICONE ON SILICONE. *Bul. Inst. Polit. Iași*. 2011; 57(61).
37. Radfar S, Alikhasi M, Khorshidi S, Morvaridi Farimani R, Shahabi S. Evaluation of One- and Two-Step Impression Techniques and Vertical Marginal Misfit in Fixed Prosthesis. *International Journal of Dentistry*. 2023; 2023(1).
38. Bilir H, Ayguzen C. Comparison of Digital and Conventional Impression Methods by Preclinical Students: Efficiency and Future Expectations. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2020; 10(4): p. 402-409.

39. Vázquez SdlÁ, Freire Villena DC, Mayorga Pico JF. Análisis de las técnicas para la toma de impresiones en prótesis parcial removible. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2023; 27(2).
40. Saeed E, Alaghbari S, Lin N. The impact of digitization and conventional techniques on the fit of fixed partial dentures FPDs: systematic review and Meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023; 23.
41. Medina Sotomayor P, Ordóñez P, Ortega G. Precisión de los sistemas de impresión digital intraoral en odontología restauradora: una revisión de la literatura. *Revista internacional de ciencias dentales Odovtos*. 2021 Enero-Abril; 23(1).
42. Pulluru M, Karre D, Swarna Swathi S, Penmetcha S, Reddy S, Prannoy Nagolla S. Intraoral Digital Scanners – An Overview. *Research & Reviews: Journal of Dental Sciences*. 2018 January; 6(1).
43. Ting Shu S, Jian S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. *Journal of Prosthodontics*. 2015; 24(4): p. 313-321.
44. Lione R, De Razza FC, Gazzani F, Lugli L, Cozza P, Pavoni C. Accuracy, Time, and Comfort of Different Intraoral Scanners: An In Vivo Comparison Study. *Appl. Sci*. 2024; 14(17).
45. Kihara , Hatakeyama , Komine F, Takafuji K, Takahashi T, Yokota J, et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *Journal of Prosthodontic Research*. 2020; 64(2): p. 109-113.
46. Palomino Granados RC, Loaysa CS, López JM. Impresiones digitales dentales con escáneres intraorales: una revisión de la literatura. *Revista Estomatológica Herediana*. 2024; 34(1).
47. Lee SL, Kim SW, Lee JJ, Cheong CW. Comparison of Intraoral and Extraoral Digital Scanners: Evaluation of Surface Topography and Precision. *Dent J (Basel)*. 2020 Jun; 8(2): p. 52.
48. Mahmoud Hashemi A, Hasanzadeh M, Khraisat A, Alikhasi M. Comparative Evaluation of Digital and Conventional Workflows for the Fabrication of Multi-Unit Implant-Supported Fixed Restorations: An Empty Review. *Frontiers of Dentistry*. 2024 Jun; 21.
49. Michelinakis G, Apostolakis D, Kamposiora P, Papavasiliou G, Özcan M. The direct digital workflow in fxed implant prosthodontics: a narrative review. *BMC Oral Health*. 2021; 21.
50. Manisha J, Srivastava G, Sekhar Das S, Tabarak N, Krishna Choudhury G. Accuracy of single-unit ceramic crown fabrication after digital versus conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. *J Indian Prosthodont Soc*. 2023; 23: p. 105-111.
51. Sawase T, Kuroshima S. The current clinical relevancy of intraoral scanners in implant dentistry. *Dental Materials Journal*. 2020; 39(1): p. 57-61.
52. Dohiem M, 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.

53. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang H, et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*. 2021; 25: p. 6517–6531.
54. Ardila C, Gonzalez-Arroyave D. Efficacy of CAD/CAM technology in dental procedures performed by students: A systematic scoping review of randomized. *Heliyon*. 2023; 9(4).
55. Ahmed , Hawsah , Rustom , Alamri , Althomairy , Alenezi , et al. Digital Impressions Versus Conventional Impressions in Prosthodontics: A Systematic Review. *Cureus*. 2024; 16(1).
56. Sivaramakrishnan G, Alsobaiei M, Sridharan K. Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions: a network meta-analysis. *Australian Dental Journal*. 2020; 65: p. 58-69.
57. Richert R, Goujat , Venet , Viguie , Viennot , Robinson , et al. Intraoral Scanner Technologies: A Review to Make a Successful Impression. *J Healthc Eng*. 2017; 1(1).
58. Paredes Balseca JC, Granda Macías LA, Peñaloza Perez NX, Miranda Coello KC. Sistema CAD/CAM en la confección de prótesis totales dentales. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2023; 42.
59. Turkyilmaz , Wilkins G. 3D printing in dentistry – Exploring the new horizons. *J Dent Sci*. 2021; 16(3).
60. Tancara C. La investigación documental. *Revista Temas Sociales*. 1993; 1(17).
61. Guevara Alban GP, Verdesoto Arguello AE, Castro Milona NE. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Recimundo*. 2020; 4(3).
62. Sousa VD, Driessnack M, Costa Mendes IA. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2007 Jun; 15(3).
63. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol*. 2021; 74(9): p. 790-799.
64. Helmut Vogler JA, Billen L, Walther KA, Wostmann B. Fibre-reinforced Cad/CAM post and cores: The new “gold standard” for anterior teeth with extensive coronal destruction?—A fully digital chairside workflow. *Heliyon*. 2023; 9(8).
65. Schlenz MA, Vogler J, Schmidt A, Rehmann P, Wöstmann B. New Intraoral Scanner-Based Chairside Measurement Method to Investigate the Internal Fit of Crowns: A Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(7).
66. Mühlemann S, D. Kraus R, Hämmerle C, Thoma D. Is the use of digital technologies for the fabrication of implant-supported reconstructions more efficient and/or more effective than conventional techniques: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*. 2018; 29(18): p. 184-195.

67. Ahmed WM, Shariati B, Gazzaz A, Sayed M, Carvalho R. Fit of tooth-supported zirconia single crowns—A systematic review of the literature. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2020; 6(6): p. 700-716.
68. Benic G, Sailer I, Zeltner M, Gütermann J, Özcan M, Mühlemann S. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part III: Marginal and internal fit. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2019; 121(3): p. 426-431.
69. Elashry WY, Elsheikh MM, Elsheikh AM. Evaluation of the accuracy of conventional and digital implant impression techniques in bilateral distal extension cases: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2024; 24(764).
70. Svanborg P, Hjalmarsson L. A systematic review on the accuracy of manufacturing techniques for cobalt chromium fixed dental prostheses. *Biomater Investig Dent*. 2020; 7(1): p. 31-40.
71. Sailer I, Mühlemann S, Fehmer V, Hämmerle C, Benic G. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part I: Time efficiency of complete-arch digital scans versus conventional impressions. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018; 121(1): p. 69-75.
72. Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up. *Clinical Oral Implants Research*. 2021; 32(8): p. 962-970.
73. Bessadet M, Drancourt N, El Osta N. Time efficiency and cost analysis between digital and conventional workflows for the fabrication of fixed dental prostheses: A systematic review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. ; S0022-3913(24).
74. Gintaute A, Zitzmann N, Bragger 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. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2023; 32(1): p. 18-25.
75. Seth C, Bawa A, Gotfredsen K. Digital versus conventional prosthetic workflow for dental students providing implant-supported single crowns: A randomized crossover study. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2024; 131(3): p. 450-456.
76. Floriani F, Lopes GC, Cabrera A, Duarte W, Zoidis P, Oliveira D, et al. Linear Accuracy of Intraoral Scanners for Full-Arch Impressions of Implant-Supported Prostheses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European journal of dentistry*. 2023; 17(4): p. 964-973.
77. Kachhara S, Nallaswamy D, Ganapathy D, Sivaswamy V, Rajaraman V. Assessment of intraoral scanning technology for multiple implant impressions - A systematic review and meta-analysis. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2020; 20(2): p. 141-152.

78. Pullishery F, Huraib W, Alruhaymi A, Alharandah WA, AlDara EW, Benten MM, et al. Intraoral Scan Accuracy and Time Efficiency in Implant-Supported Fixed Partial Dentures: A Systematic Review. *Cureus*. 2023; 15(10): p. e48027.
79. Aswani K, Wankhade S, Khalikar A, Deogade S. Accuracy of an intraoral digital impression: A review. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2020; 20(1): p. 27-37.
80. Joda T, Zarone F, Ferrari M. The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review. *BMC Oral Health*. 2017; 17(1): p. 124.
81. Albánchez González MI, Cortés-Brentón Brinkmann J, 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. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(4): p. 2026.
82. Ionas M. PRECISION OF STONE MODEL MOULDING ACCORDING TO THE POLYETHER IMPRESSION. *International Journal of Medical Dentistry*. 2015; 5(1): p. 68-71.
83. Orejas Perez J, Gimenez Gonzalez B, Ortiz Collado I, Thuissard I, Thuissard I, Santamaria Laorden A. In Vivo Complete-Arch Implant Digital Impressions: Comparison of the Precision of Three Optical Impression Systems. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19(7): p. 4300.
84. Amelya A, Odang RW, Nelwan LC. Accuracy of the marginal fit of all-ceramic crowns fabricated by direct and indirect digital scanning methods. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018; 1073(2): p. 1-13.
85. Afrashtehfar KI, Alnakeb NA, Assery MK. ACCURACY OF INTRAORAL SCANNERS VERSUS TRADITIONAL IMPRESSIONS: A RAPID UMBRELLA REVIEW. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice*. 2022; 22(3): p. 101719.
86. Gintaute A, Zitzmann N, Bragger 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. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2023; 32(1): p. 18-25.
87. Gjelvold B, Chrcanovic BR, Korduner EK, Collin-Bagewitz I, Kisch J. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. *J Prosthodont*. 2016 Jun; 25(4): p. 282-287.
88. Benic GI, Mühlemann S, Fehmer V, Hämmerle CH, Sailer I. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part I: digital versus conventional unilateral impressions. *J Prosthet Dent*. 2016 Nov; 116(5): p. 777-782.

Anexo 1. Matriz Excel de artículos leídos por completo

77

[illegible]

[illegible]

[illegible]

A systematic review on the accuracy of manufacturing techniques for cobalt chromium fixed dental prostheses	Per Svanborg and Lars Hjalmarsson	Purpose: To compare the fit and assess the accuracy of tooth-supported single and multi-unit FDPs in cobalt chromium fabricated using different manufacturing techniques. Materials and methods: A systematic search was performed in three databases; PubMed, Scopus, and Web of Science, using clearly specified search terms and inclusion criteria. The search yielded 1071 articles and included 18 articles in the analysis. Data regarding the fit analyses and the methods of manufacturing were extracted and the accuracy was defined as the fit result minus the pre-set cement spacer. Internal gap (IntG) was the mean of all the internal measuring points and total gap (TotG) was the mean of all measuring points (marginal, cervical, chamfer, axial, occlusal). Results: The total gap results for fit and accuracy irrespective of manufacturing technique were 96 μm and 54 μm for single crowns, 107 μm and 54 μm for multi-unit FDPs, and 98 μm and 54 μm for both single crowns and multi-unit FDPs combined. For total gap of single crowns soft milling had the highest accuracy, for multi-unit FDPs additive manufactured restorations had the highest accuracy. With the results grouped by impression technique, the accuracy for total gap was highest for digital impressions and lower for conventional impressions. Conclusions: Due to the inherent limitations of this systematic review, it still remains unclear what effect the manufacturing technique has on the fit of FDPs. However, the descriptive results suggest that the marginal fit of cobalt chromium FDPs is not negatively affected by the manufacturing technique.	2020	Review article																																								
---	-----------------------------------	---	------	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

