



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

TEMA:

Estudio comparativo de la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales
digitales y convencionales

AUTORA:

Elina Michelle Toala Salvatierra.

TUTOR:

Dr. Miguel Carrasco Sierra Esp. Mg.

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2023

CERTIFICACIÓN

Mediante la presente certifico que la egresada **Elina Michelle Toala Salvatierra** se encuentra realizando su tesis de grado titulada “**Estudio comparativo de la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y convencionales**” bajo mi dirección y asesoramiento y de conformidad con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'm. carrasco sierra', is written over a horizontal line. The signature is enclosed within a large, loopy oval shape that extends above and below the line.

Dr. Miguel Carrasco Sierra Esp. Mg

Director de Tesis

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Elina Michelle Toala Salvatierra** con C.I # 1313750349 en calidad de autor del proyecto de investigación titulado **“Estudio comparativo de la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y convencionales”**. Por la presente autorizo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor/a me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y además de la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



Elina Michelle Toala Salvatierra
C.I. 1313750349

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Facultad Ciencias de la Salud

Carrera de Odontología

Tribunal Examinador

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueben el informe de investigación sobre el tema “ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA Y EFICACIA DE LAS IMPRESIONES DENTALES DIGITALES Y CONVENCIONALES”.

Presidente del tribunal



A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to read 'H. J. ...'.

Miembro del tribunal



A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to read 'L. ...'.

Miembro del tribunal



A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to read 'M. ...'.

Manta, 18 de Enero del 2024

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres que han sabido apoyarme en todo momento, con buenas enseñanzas y sobre todo valores, son los que me han ayudado a superarme y seguir adelante en los momentos más difíciles.

También va dedicado a mis mascotas por haber traído felicidad en mi hogar cuando más se lo ha necesitado.

Elina Michelle Toala Salvatierra

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres por haberme dado fuerza y valor para poder culminar esta importante etapa de mi vida, por brindarme su apoyo incondicional e infinitas enseñanzas.

También quisiera agradecerle a mi novio por haberme brindado ayuda en los momentos más difíciles, por haberme apoyado y no haberme dejado rendir. Gracias por ayudarme a amar la carrera.

Agradezco también a todos los docentes que han sido parte de este camino universitario, por haberme transmitido conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí, en donde sea que este los llevare conmigo en mi camino profesional.

Elina Michelle Toala Salvatierra

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. General	4
1.3.2. Específicos.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases teóricas.....	10
2.2.1. Generalidades de las impresiones dentales convencionales	10

2.2.2. Odontología digital	12
2.2.3. Impresiones dentales digitales	14
2.2.4. Precisión de las impresiones digitales	14
2.2.5. Ventajas y desventajas de las impresiones digitales	16
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Criterios de la búsqueda bibliográfica	18
3.3. Criterios para la inclusión de artículos	18
3.4. Análisis de la información	19
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
EVALUACIÓN DE RESULTADOS	29
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

RESUMEN

La toma de impresiones es un paso para elaborar una prótesis dental. Para las impresiones convencionales se utilizan diversos materiales de impresión. Recientemente han surgido los escáneres intraorales para obtener imágenes tridimensionales sin necesidad de materiales y disminuyendo el riesgo de error. El objetivo fue comparar la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y las impresiones dentales convencionales. Se desarrolló una revisión sistemática en la que se incluyeron 21 artículos. El uso de impresiones digitales presenta ventajas y desventajas respecto a las impresiones convencionales. Las ventajas son la visualización y evaluación en tiempo real, se archivan digitalmente, no hay desperdicio de material de impresión, no requiere el uso de cubetas, adhesivos o yeso y mayor satisfacción del paciente. Sus desventajas serían el elevado costo inicial de los equipos, difícil capturar información de oclusión, se dificulta la captura de los márgenes subgingivales y no se pueden capturar con precisión imágenes de los arcos edéntulos. Para la toma de impresiones digitales se requiere un escáner intraoral que capta las imágenes en tiempo real y permite su almacenaje digital. En las impresiones convencionales se requiere seleccionar el material, la cubeta, tomar la impresión, realizar el vaciado y solo entonces se envía el modelo al laboratorio. La supervivencia de las restauraciones protésicas realizadas a partir de impresiones digitales y de impresiones convencionales es similar, el tipo de impresión no es el principal factor de fracaso o éxito de las restauraciones.

Palabras clave: impresiones digitales, impresiones convencionales, prótesis fija, prótesis total, rehabilitación protésica.

ABSTRACT

Taking impressions is a step in making a dental prosthesis. Various printing materials are used for conventional printing. Recently, intraoral scanners have emerged to obtain three-dimensional images without the need for materials and reducing the risk of error. The objective was to compare the efficiency and effectiveness of digital dental impressions and conventional dental impressions. A systematic review was developed in which 21 articles were included. The use of digital prints has advantages and disadvantages compared to conventional prints. The advantages are real-time visualization and evaluation, digital archiving, no waste of impression material, no use of trays, adhesives or plaster, and greater patient satisfaction. Its disadvantages would be the high initial cost of the equipment, difficult to capture occlusion information, it is difficult to capture the subgingival margins and images of the edentulous arches cannot be accurately captured. To take digital impressions, an intraoral scanner is required that captures the images in real time and allows them to be digitally stored. In conventional impressions, it is necessary to select the material, the tray, take the impression, perform the casting and only then is the model sent to the laboratory. The survival of prosthetic restorations made from digital impressions and conventional impressions is similar; the type of impression is not the main factor in the failure or success of the restorations.

Keywords: digital impressions, conventional impressions, fixed prosthesis, total prosthesis, prosthetic rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

En el proceso de elaboración de una prótesis dental la toma de impresiones es uno de los pasos imprescindibles. Estas se realizan para obtener una forma negativa de los dientes y tejidos adyacentes para poder elaborar un modelo de diagnóstico y/o de trabajo en yeso u otro material. Su finalidad es contribuir al diseño y elaboración de la prótesis dental Punj et al (2017).

Para la toma de impresiones convencionales se pueden utilizar diferentes materiales que deben seleccionarse de manera adecuada en función del tipo de prótesis que se vaya a realizar. Algunos materiales permiten un registro preciso de los detalles de los dientes y los tejidos, pero se pueden fracturar, otros pueden resistir la fractura, pero pueden distorsionarse. En fin tienen ventajas y desventajas Carr & Brown (2016).

Por ello, la evolución de la ciencia odontológica ha hecho posible el desarrollo de los escáneres intraorales (EIO) cuyo principal objetivo es registrar con precisión la geometría tridimensional de los dientes y tejidos adyacentes. Sus componentes son una cámara de mano, una computadora y un software, y su uso elimina la necesidad de realizar una impresión convencional Salgueiro et al (2021).

El objetivo de la investigación fue comparar la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y las impresiones dentales convencionales. Por ello se desarrolló una revisión sistemática. El trabajo está dividido en cuatro capítulos que juntos contribuyen a dar respuesta al objetivo planteado en la investigación.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del problema

La toma de impresiones es uno de los pasos del proceso para elaborar una prótesis dental, indistintamente que sea una prótesis parcial removible, fija o total, dentosoportada o mucosoportada. Consistiendo en la obtención de una forma negativa de los dientes y tejidos adyacentes para elaborar un modelo de diagnóstico y/o de trabajo en yeso u otro material con el fin de contribuir al diseño y elaboración de la prótesis dental Punj et al (2017).

Cabe mencionar, que en las impresiones convencionales se utilizan diversos materiales de impresión, algunos son rígidos y otros tienen propiedades termoplásticas o elásticas. Los materiales de impresión rígidos pueden registrar con precisión los detalles de los dientes y los tejidos, pero se pueden fracturar, los termoplásticos no pueden registrar detalles minuciosos con precisión porque experimentan una distorsión permanente y los materiales elásticos son los únicos que se pueden retirar de la boca sin deformación permanente y se usan en impresiones para prótesis parciales removibles, prótesis dentales inmediatas, coronas y prótesis parciales fijas cuando los socavados de dientes y tejidos y la superficie los detalles deben ser registrados con precisión Carr & Brown (2016).

Como consecuencia de lo anterior, han surgido los denominados escáneres intraorales (EIO) que son dispositivos médicos cuyo principal objetivo es registrar con precisión la geometría tridimensional de un objeto (en este caso los dientes y tejidos adyacentes). Sus componentes son una cámara de mano, una computadora y un software, y su uso elimina la necesidad de realizar una impresión convencional minimizando posibles causas de error como la selección inadecuada de cubetas, impresiones elásticas

deformadas, una proporción incorrecta de polvo y agua y almacenamiento inadecuado de impresiones o modelos de yeso Salgueiro et al (2021).

Según lo referido por Ting-shu & Jian (2015), las impresiones digitales intraorales directas pueden evitar los errores de una impresión convencional y, además, entre sus ventajas mencionan el ahorro de tiempo. Cada vez es mayor el número de prótesis fijas que se diseñan y fabrican a partir de impresiones digitales intraorales, lo que ha contribuido a la digitalización de la rehabilitación protésica.

Por lo tanto, el propósito de este estudio es comparar la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y las impresiones dentales convencionales.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los criterios para comparar la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y las impresiones dentales convencionales?

1.3.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. General

Comparar la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y las impresiones dentales convencionales.

1.3.2. Específicos

2. Enunciar las ventajas y desventajas de las impresiones digitales y las impresiones convencionales.
3. Describir los procesos necesarios para la toma de impresiones digitales y de impresiones convencionales.
4. Comparar la supervivencia de las restauraciones protésicas realizadas a partir de impresiones digitales y de impresiones convencionales.

1.4.JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La rehabilitación protésica es una parte fundamental del ejercicio clínico odontológico. Uno de los aspectos que más puede incidir en el éxito o fracaso de una restauración es la fidelidad a los tejidos remanentes que haya tenido la impresión para elaborar los modelos diagnósticos y de trabajo, por lo tanto, una investigación sobre la eficacia de las impresiones digitales en comparación con las impresiones convencionales contribuirá a profundizar en el debate sobre cuál de ellas es más efectiva y posibilita mejor supervivencia de la prótesis.

Los avances tecnológicos necesitan ser analizados para ver si sus ventajas son superiores a sus desventajas, pues no siempre una nueva tecnología es mejor que la anterior y en el campo científico es necesario realizar estudios para probar que si es más eficaz. En consecuencia, el presente estudio pretende analizar distintas publicaciones para poder llegar a una conclusión lógica basada en los pasos del método científico.

Otro aspecto que hay que considerar es el de los costos. Probablemente los análisis validen la hipótesis de que las impresiones digitales sean más eficaces que las convencionales, sin embargo, la obtención de la tecnología para realizar las impresiones digitales puede ser costosa, esto elevaría los costos del servicio brindado por el profesional e impactaría en el valor que debe pagar el paciente. Esta investigación también tomará en cuenta este aspecto a la hora de comparar ambas opciones de toma de impresiones.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Kalantari et al (2023), realizaron un trabajo llamado “Evaluación clínica del ajuste marginal de restauraciones de tres unidades de zirconia monolítica CAD-CAM no cementadas en áreas anteriores”, utilizando materiales de impresión de polivinil siloxano escaneables y convencionales. El objetivo fue evaluar el ajuste marginal de prótesis dentales parciales fijas (PPF) monolíticas de zirconia de tres unidades anteriores utilizando materiales de impresión de polivinil siloxano convencionales y escaneables. Se seleccionaron diez pacientes para reemplazar los dientes laterales con un puente de zirconio monolítico de tres piezas.

Para cada paciente, en el primer grupo, se tomó una impresión con una técnica de lavado de masilla de dos pasos utilizando material de polivinil siloxano escaneable. En la misma sesión, como el segundo grupo, se tomó una impresión de siloxano de polivinilo de lavado de masilla convencional. La discrepancia marginal en un método convencional para el pilar central en medio bucal, medio lingual, medio mesial y medio distal fue mayor que en el método escaneable, pero no fue significativa Kalantari et al (2023).

Además, la discrepancia marginal para el pilar canino en el método convencional fue mayor que en el método escaneable, pero tampoco fue significativa. Se En el estudio se llegó a la conclusión que, las PPF fabricadas a partir de materiales de impresión escaneables y convencionales no fueron superiores entre sí en el ajuste marginal para los pilares central y canino mediante la evaluación mediante la técnica de réplica Kalantari et al (2023).

Los autores, Onbasi et al (2022), publicaron un estudio que titularon “Veracidad de modelos dentales de arcada completa obtenidos por técnicas de impresión digital y convencional: un estudio in vivo”. El objetivo de este estudio fue comparar la veracidad

de las impresiones de arcada completa y parcial obtenidas utilizando materiales de impresión convencionales y escáneres intraorales in vivo. Se tomaron impresiones de arcada completa con poliéter y polivinilsiloxano.

Los modelos de yeso se digitalizaron con un escáner de laboratorio. Los modelos obtenidos a partir de impresiones de poliéter también se escanearon utilizando un escáner de luz azul industrial para construir modelos de referencia en 3D. Los dispositivos de impresión digital produjeron desviaciones locales más altas dentro de la arcada completa. Las impresiones digitales de la arcada completa son una alternativa adecuada y fiable a las impresiones convencionales. Sin embargo, deben usarse con precaución en la región posterior Onbasi et al (2022).

Giachetti et al (2020), desarrollaron su investigación llamada “Precisión de las impresiones digitales en prótesis fija: una revisión sistemática de estudios clínicos”, tuvo como propósito determinar la precisión de las impresiones digitales directas in vivo y compararla con la de las impresiones convencionales para evaluar si los escáneres intraorales podrían ser una alternativa legítima para la fabricación de prótesis fija. Dentro de las búsquedas seis estudios cumplieron los criterios de inclusión. Cuatro estudios investigaron la precisión de las impresiones digitales, mientras que dos estudios se centraron en su veracidad.

Aunque en todos los estudios estuvieron de acuerdo en que las impresiones convencionales eran más precisas que las impresiones digitales in vivo, dieron diferentes opiniones sobre el uso de escáneres intraorales en un contexto clínico sin causar un desajuste de la restauración final. Según los resultados de la revisión, las impresiones convencionales realizadas con materiales de impresión de alta precisión mostraron una mayor precisión que las impresiones digitales. Sin embargo, se recomiendan estudios

adicionales que evalúen la precisión de las impresiones digitales en una variedad más amplia de situaciones clínicas Giachetti et al (2020).

Por su parte, Kihara et al (2020), realizaron un estudio llamado Precisión y practicidad del escáner intraoral en odontología: una revisión de la literatura. El propósito del estudio fue evaluar la precisión y practicidad de varios escáneres intraorales y el método de verificación de los escáneres intraorales. Las principales palabras clave que se utilizaron durante la búsqueda fueron "escáner oral, escáneres intraorales, escáner de escritorio e impresión digital".

Se informó que la iluminancia y la temperatura del color afectaron la veracidad y precisión de los escáneres intraorales. La repetibilidad de los escáneres intraorales indicó la posibilidad de producir prótesis fijas dentro del rango de parcialmente edéntulas. Se considera difícil utilizar escáneres intraorales para fabricar prótesis fijas de arco transversal. Sin embargo, con los escáneres intraorales, se puede considerar posible fabricar protectores bucales y dentaduras postizas equivalentes a los de los escáneres de escritorio Kihara et al (2020).

Las exploraciones con escáner intraoral actuales se consideran más cómodas que las impresiones tradicionales que utilizan materiales de impresión hidrocoloides y elastómeros irreversibles. Dado que el escáner intraoral es un dispositivo en evolución, se esperan mayores mejoras en la precisión en el futuro. Además, la verificación de la precisión de los escáneres intraorales debe realizarse en consecuencia Kihara et al (2020).

John et al (2019), publicaron un estudio denominado Prótesis dentales fresadas CAD/CAM en dos visitas en la rehabilitación de arcadas edéntulas: una serie de casos. El objetivo de esta revisión fue evaluar la precisión de los diferentes escáneres intraorales (EIO) y el efecto de diferentes variables sobre el resultado de precisión. Luego de la selección de títulos y resúmenes, se excluyeron 412 artículos por no cumplir con los

criterios de inclusión y descartar referencias duplicadas. Se siguieron noventa y cinco artículos para realizar una selección completa; sólo 24 artículos se incluyeron en el análisis final.

Los sistemas de impresión intraoral digitales continúan experimentando un rápido desarrollo. Los sistemas de escaneo intraoral, en comparación con las impresiones convencionales, se pueden utilizar de manera confiable para fines de diagnóstico y escaneos de corta duración. Sin embargo, para el escaneo de toda la arcada, el EIO es susceptible de sufrir una mayor desviación. Los estudios indicaron un resultado variable de los diferentes sistemas EIO. Si bien la precisión de los sistemas EIO parece prometedora y comparable a la de los métodos convencionales, todavía son vulnerables a imprecisiones John et al (2019).

Por su lado, Su & Sun (2016), desarrollaron una investigación que titularon Comparación del ajuste marginal e interno de prótesis dentales fijas cerámicas de 3 unidades realizadas con impresión convencional o digital. El propósito de este estudio in vitro fue evaluar y comparar el ajuste interno y el ajuste marginal de estructuras CAD/CAM de cerámica prótesis dentales fijas (PF) de 3 unidades fabricadas a partir de una impresión digital intraoral y una impresión convencional.

Se diseñó un modelo estándar para un canino izquierdo superior preparado y un segundo premolar y un primer premolar faltante. El modelo fue escaneado con un escáner digital intraoral, exportando archivos de estereolitografía (ETL) como grupo experimental (grupo digital). El modelo se utilizó para fabricar 10 modelos de cálculo que se escanearon con un escáner extraoral, exportando archivos ETL a una computadora conectada al escáner como grupo de control Su & Sun (2016).

Los valores medios de ajuste marginal del grupo digital fueron significativamente menores que los del grupo convencional. Los valores medios de ajuste interno del grupo

digital fueron significativamente menores que los del grupo convencional. En conclusión, las estructuras de PF de circonio de 3 unidades CAD/CAM fabricadas a partir de impresiones intraorales digitales y convencionales mostraron un ajuste marginal e interno clínicamente aceptable. El ajuste marginal e interno de las estructuras fabricadas con el sistema de impresión digital intraoral fue mejor que el de las fabricadas con impresiones convencionales Su & Sun (2016).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades de las impresiones dentales convencionales

Según lo expresan Carr & Brown (2016), los materiales de impresión utilizados en las diversas fases de la fabricación de las prótesis pueden clasificarse como sustancias rígidas, termoplásticas o elásticas. Los materiales rígidos son aquellos que se endurecen con una consistencia rígida. Los materiales termoplásticos son aquellos que se vuelven plásticos a temperaturas más altas y recuperan su forma original cuando se enfrían. Los materiales elásticos son aquellos que permanecen en un estado elástico o flexible después de haber fraguado y retirado de la boca.

Cabe mencionar que, aunque los materiales de impresión rígidos pueden registrar con precisión los detalles de los dientes y los tejidos, no se pueden retirar de la boca sin fracturarlos y volver a ensamblarlos. Por su parte, los materiales de impresión termoplásticos no pueden registrar detalles minuciosos con precisión porque experimentan una distorsión permanente durante su extracción de la cavidad bucal. Mientras que, los materiales de impresión elásticos son los únicos que se pueden retirar de las socavaduras de dientes y tejidos sin deformación permanente y, por lo tanto, se usan generalmente para hacer impresiones para prótesis parciales removibles, prótesis dentales inmediatas, coronas y prótesis parciales fijas cuando los socavados de dientes y tejidos y la superficie el detalle debe ser registrado con precisión Carr & Brown (2016).

Para el manejo de la impresión, Sakar (2016), reconoce que existen sugerencias específicas para cada material de impresión, pero que a la vez hay elementos comunes para la toma de impresiones, entre ellos, destaca los siguientes:

- a. La selección y las modificaciones de la cubeta, así como la cantidad de espacio libre entre la impresión y la cubeta, deben estar de acuerdo con el material elegido.
- b. Deben tomarse todas las precauciones para asegurar la unión de la cubeta de impresión. Proporcionar retención mecánica, usar un adhesivo adecuado o ambos puede ser crucial para el asunto.
- c. Se debe tener cuidado de no atrapar aire en el material de impresión mientras se carga la cubeta. El alginato se debe rellenar firmemente con una espátula rígida. Los materiales tipo masa deben amasarse bien, enrollarse y rellenarse en la bandeja con la presión de los dedos. Al cargar materiales de auto mezcla, la cubeta debe llenarse de un lado al otro y la punta de impresión siempre debe mantenerse en la pasta fluida. Puede ser útil humedecer las áreas socavadas y las superficies de los dientes con el material de impresión antes de insertar la cubeta.
- d. Debe mantenerse abierta la boca con un espejo de diagnóstico en un lado y la cubeta de impresión en el otro mientras se inserta la cubeta. Los labios deben estirarse para cubrir la cubeta de impresión.
- e. La bandeja debe colocarse con una leve presión de los dedos, dando tiempo al material para que fluya tixotrópicamente.
- f. La cubeta debe mantenerse quieta con los dedos en el área del premolar durante el endurecimiento del material ya que cualquier movimiento de la cubeta durante el endurecimiento dará como resultado una impresión defectuosa.
- g. La cubeta se debe tirar paralela al eje longitudinal de los dientes para una extracción fácil y segura. Un pequeño movimiento inicial liberará la adhesión de

la impresión, y los labios deben tirarse para permitir que el aire entre en la interfaz impresión-tejido.

- h. Una vez retirada, se debe comprobar la integridad del material de la cubeta, los detalles de la superficie y los bordes de la impresión.
- i. Después de una correcta limpieza y desinfección, se debe verter un tipo de yeso adecuado. Si se toma una impresión de alginato, debe verterse inmediatamente.

Por otro lado, para fabricar una prótesis dental fija de una sola corona o de varias unidades, se requiere un modelo preciso y se puede lograr con técnicas de impresión digital o convencional. El ajuste interno y marginal son dos factores clínicos principales utilizados para evaluar la calidad de las restauraciones fijas. Los materiales de impresión convencionales más comunes utilizados para las impresiones definitivas en prótesis fija son el poliéter (PE) y el polivinil siloxano (PVS). Estos materiales exhiben una excelente estabilidad dimensional y precisión y se han utilizado con éxito en prostodoncia fija durante muchas décadas Chochlidakis et al (2016).

Factores como la variación de la temperatura, el tiempo transcurrido entre la toma de la impresión y el vaciado, la humectabilidad de la superficie del producto de yeso y los procedimientos de desinfección pueden provocar la distorsión del material y afectar la precisión. Además, la aplicación de endurecedor y espaciador de muñones, así como los pasos de laboratorio para la fabricación de prótesis, como el proceso de encerado, revestimiento, vaciado o prensado, pueden introducir errores dimensionales y afectar el ajuste de la restauración definitiva Papaspyridakos et al (2016).

2.2.2. Odontología digital

Tecnología digital, odontología computarizada y odontología digital son términos generales utilizados para describir la aplicación clínica del diseño asistido por computadora y el mecanizado asistido por computadora (CAD/CAM). La aplicación de

la tecnología CAD/CAM en odontología restauradora es la fabricación y entrega de restauraciones permanentes para dientes e implantes. Durante los últimos 30 años, la incorporación de CAD/CAM dental en la atención directa al paciente ha proporcionado una manera para que los dentistas realicen restauraciones cerámicas estéticas en una sola cita dental Ritter et al (2019).

Hay tres secuencias involucradas en el proceso CAD/CAM. Se utiliza un escáner o cámara intraoral para registrar con precisión la geometría de los tejidos duros y blandos de la condición intraoral del paciente en un programa de computadora en la primera secuencia. Esto se conoce comúnmente como impresión digital. Se utiliza un programa de diseño de software para crear una restauración virtual en la segunda secuencia. Los programas de software tienen la capacidad de controlar y editar los diversos parámetros de la restauración, como el perfil de emergencia, el contacto proximal y las relaciones oclusales. Una vez completada la propuesta de restauración, se utiliza un dispositivo controlado por ordenador para producir la restauración en la tercera secuencia Fasbinder & Neiva (2019).

El dispositivo más común utiliza un proceso sustractivo para mecanizar (es decir, esmerilar o fresar, dependiendo de si se utilizan fresas de carburo o diamantes) la restauración final a partir de un bloque preformado de una variedad de materiales de restauración. Comprender estas tres secuencias proporciona una base para decidir cuál es la mejor manera de implementar la tecnología en el consultorio dental y también crea una forma sencilla de clasificar varios sistemas en el mercado Takeuchi et al (2018).

Los sistemas de impresión digital están diseñados para registrar con precisión la geometría intraoral y luego transmitir las limas a un laboratorio dental para el diseño y fabricación de la restauración deseada. Aquí hay una oportunidad mínima, si es que hay alguna, para que el dentista diseñe cualquier aspecto de la restauración en sistemas de

impresión digital. Fueron desarrollados para aprovechar el proceso de registro digital y aprovechar la comodidad y eficiencia de no utilizar materiales de impresión convencionales, así como la conveniencia y precisión de la transmisión digital del caso al laboratorio dental Ritter et al (2019).

2.2.3. Impresiones dentales digitales

Ting-shu & Jian (2015), explican que, con la aplicación de la tecnología electrónica, la tecnología digital y la tecnología de fabricación avanzada en el campo de la odontología, la digitalización en el diagnóstico y el tratamiento se ha convertido en una tendencia importante en la prostodoncia. El diseño asistido por computadora y la fabricación asistida por computadora (CAD/CAM) se han empleado en la fabricación de restauraciones, especialmente coronas de cerámica y prótesis dentales fijas (FDP), desde la década de 1980. Algunos artículos publicados han indicado que las prótesis dentales fabricadas a partir de las impresiones digitales intraorales han exhibido notables ventajas sobre las impresiones convencionales en varios aspectos.

A esto, Marques et al (2021), añaden que, la precisión de este procedimiento puede determinar el éxito del tratamiento, ya que es un paso crucial para transferir correctamente la posición del implante. Si se realiza mal, puede dar lugar a un desajuste de la prótesis definitiva, lo que a la larga puede derivar en complicaciones mecánicas y biológicas. Las impresiones digitales pueden acelerar el proceso de captura de datos y eliminar la mayoría de los inconvenientes que normalmente se encuentran con las impresiones convencionales, lo que reduce la incomodidad del paciente y mejora la previsibilidad del diseño de prótesis y los procedimientos de fabricación.

2.2.4. Precisión de las impresiones digitales

Es axiomático que la precisión de la restauración final depende de la precisión de las dimensiones registradas de la preparación dental. Esto es válido tanto para las

impresiones convencionales como para las digitales. La precisión del margen y la adaptación interna de cualquier restauración está limitada por la geometría de la preparación del diente y las limitaciones del medio de registro. La preparación dental debe estar bien aislada de la contaminación por humedad y de los tejidos blandos adyacentes si se desea tomar una impresión digital precisa Fasbinder & Neiva (2019).

La tecnología actual no permitirá la captura digital de la preparación dental a través de saliva, sangre o tejidos blandos. Una forma sencilla de pensar en las impresiones digitales es que la cámara sólo puede registrar con precisión lo que es claramente visible para el ojo del operador. Un control cuidadoso del entorno de escaneo garantiza una reproducción precisa de la superficie con la impresión digital. Los materiales de impresión convencionales requieren la retracción lateral y cervical de los tejidos blandos para obtener una impresión precisa Cicciù et al (2020).

El espacio lateral debe ser adecuado para asegurar suficiente material de impresión para resistir el desgarro en el margen. Se requiere espacio cervical, generalmente 1 mm cervical hasta el margen, para una evaluación precisa del margen registrado en la impresión. Las impresiones digitales tienen la ventaja de que sólo es necesario retraer los tejidos blandos lateralmente para visualizar el margen Takeuchi et al (2018).

Las impresiones digitales proporcionan una excelente respuesta inmediata en relación con la preparación dental registrada. La ampliación digital de la imagen, en muchos casos hasta 20 veces su tamaño natural, facilita la evaluación crítica de la preparación dental mientras el paciente todavía está en el sillón. Las correcciones de preparación se pueden realizar inmediatamente. Además, las áreas capturadas inadecuadamente se pueden volver a tomar imágenes inmediatamente sin necesidad de

rehacer toda la impresión, como es el caso con los materiales de impresión convencionales Ritter et al (2019).

2.2.5. Ventajas y desventajas de las impresiones digitales

Según lo explicado por Punj et al (2017), las ventajas de las impresiones digitales son las siguientes:

1. Visualización y evaluación en tiempo real.
2. Imágenes fáciles de corregir, manipular o recapturar.
3. Captura de imágenes segmentadas.
4. Archivado digitalmente, por lo tanto, no es necesario almacenar modelos físicos.
5. Sin desperdicio de material de impresión y, por lo tanto, respetuoso con el medio ambiente.
6. Económico, considerando no uso de cubetas de impresión, adhesivos o yeso.
7. No es necesario desinfectar antes de enviar la información al laboratorio.
8. No hay daños ni desgaste de los modelos de yeso.
9. Rápida comunicación con el laboratorio a través de Internet.
10. Autoevaluación para preparaciones dentales.
11. Capacidades de transferencia de archivos para fusionar con otros archivos como imágenes DICOM (Imágenes y Comunicaciones Digitales en Medicina) utilizando software sofisticado.
12. Mayor satisfacción del paciente.
13. Algunos sistemas tienen capacidades de escaneo en color, selección de tonos y toma de imágenes fijas.

Ahora bien, también este tipo de impresiones presentan algunas desventajas. Según lo explica Zimmermann et al (2015), serían las que se mencionan a continuación:

1. Costo inicial de los equipos y tarifas de mantenimiento del software.
2. La curva de aprendizaje puede ser difícil para algunas personas.
3. Se necesitan cuerpos de escaneo para sistemas de implantes que sean compatibles con el software de diseño.
4. Difícil capturar información de oclusión para tratamientos protésicos complejos.
5. Sistemas cerrados restringir las opciones para transferir archivos STL (lenguaje de teselación estándar).
6. No se pueden capturar los márgenes subgingivales si están oscurecidos con sangre, saliva o tejido.
7. No se pueden capturar con precisión imágenes de los arcos edéntulos.
8. Se deben seguir los patrones de escaneo según las recomendaciones del fabricante.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de diseño documental y se realiza siguiendo los pasos para elaborar una revisión sistemática. Los estudios realizados bajo esta modalidad, según Siddaway et al (2018), tienen la finalidad de sintetizar la evidencia sobre un tema de salud que permita obtener unas conclusiones e implicaciones que tengan un impacto en la práctica clínica.

3.2. Criterios de la búsqueda bibliográfica

Para la búsqueda de las fuentes relevantes se utilizarán bases de datos electrónicas como PubMed, EMBASE, LILACS, Biblioteca Cochrane, ScienceDirect y SciELO.

Las búsquedas se realizarán en los idiomas español, inglés y portugués. En virtud de ello se seleccionaron las siguientes palabras clave de búsqueda según cada uno de los idiomas:

Palabras de búsqueda en español: “impresiones dentales”, “impresiones dentales convencionales”, “impresiones dentales digitales”, “escáner digital”, “materiales de impresión”, “tecnología CAD-CAM”, “prótesis fija”, “prótesis parcial removible”.

En inglés: “dental impressions”, “conventional dental impressions”, “digital dental impressions”, “digital scanner”, “impression materials”, “CAD-CAM technology”, “fixed prosthesis”, “removable partial denture”.

En portugués: “impressões dentárias”, “impressões dentárias convencionais”, “impressões dentárias digitais”, “scanner digital”, “materiais de impressão”, “tecnologia CAD-CAM”, “prótese fixa”, “prótese parcial removível”.

3.3. Criterios para la inclusión de artículos

Para decidir qué artículos serán incluidos en los resultados de la revisión se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Según el diseño del estudio: revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados, estudios de casos y controles, estudios de cohorte, revisiones exploratorias, estudios transversales.
- b) Según el año de publicación del estudio: artículos publicados a partir del año 2015.

3.4. Análisis de la información

Se analizarán las fuentes incluidas con el propósito de generar una síntesis de la evidencia disponible. La síntesis valorará principalmente los resultados y conclusiones de los artículos y se presentará en tablas narrativas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Artículos sobre impresiones digitales y convencionales incluidos en la revisión.

Nro.	Autor (Año)	Título	Diseño
1	Salgueiro et al (2021)	Precisión de los escáneres intraorales y las impresiones convencionales en arcos completos: una revisión sistemática.	Revisión sistemática sin metaanálisis
2	Ting-shu & Jian (2015)	Técnica de impresión digital intraoral: una revisión.	Revisión sistemática sin metaanálisis
3	Kalantari et al (2023)	Evaluación clínica del ajuste marginal de restauraciones de tres unidades de circonio monolítico CAD-CAM no cementadas en áreas anteriores, utilizando materiales de impresión de polivinilsiloxano convencionales y escaneables.	Estudio de casos y controles
4	Onbasi et al (2022)	Veracidad de modelos dentales de arcada completa obtenidos mediante técnicas de impresión digitales y convencionales: un estudio in vivo.	Ensayo clínico
5	Giachetti et al (2020)	Precisión de las impresiones digitales en prótesis fija: una revisión sistemática de estudios clínicos.	Revisión sistemática
6	Kihara et al (2020)	Precisión y practicidad del escáner intraoral en odontología: una revisión de la literatura.	Revisión sistemática
7	John et al (2019)	Prótesis dentales fresadas CAD/CAM en dos visitas en la rehabilitación de arcadas edéntulas: una serie de casos.	Revisión sistemática
8	Su & Sun (2016)	Comparación del ajuste marginal e interno de prótesis dentales fijas cerámicas de 3 unidades realizadas con impresión convencional o digital.	Estudio de casos y controles
9	Morsy et al (2021)	Ajuste de prótesis parciales fijas de zirconia fabricadas a partir de impresiones convencionales y escaneos digitales: una revisión sistemática y un metaanálisis.	Revisión sistemática con metaanálisis
10	Bi et al (2022)	Comparación de la precisión entre las impresiones de digitales y convencionales para implantes: evaluaciones bidimensionales y tridimensionales.	Estudio experimental

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 1. Artículos sobre impresiones digitales y convencionales incluidos en la revisión (continuación).

Nro.	Autor (Año)	Título	Diseño
11	Róth et al (2022)	Dispositivos de escáner intraoral digitales: un estudio de validación basado en criterios de evaluación comunes.	Estudio experimental
12	Goracci et al (2016)	Precisión, confiabilidad y eficiencia de los escáneres intraorales para impresiones de arco completo: una revisión sistemática de la evidencia clínica.	Revisión sistemática
13	Kong et al (2022)	Impresiones de arco completo digitales versus convencionales con precisión lineal y 3D: una revisión sistemática y un metanálisis de estudios in vivo.	Revisión sistemática con metaanálisis
14	Gan et al (2016)	Precisión de las impresiones digitales intraorales para todo el maxilar superior, incluidas las dentición completa y los tejidos blandos del paladar.	Ensayo clínico
15	Ender et al (2016)	Precisión in vivo de métodos convencionales y digitales para obtener impresiones dentales de arco completo.	Ensayo clínico
16	Cicciù et al (2020)	Sistemas de impresión digital 3D comparados con técnicas tradicionales en odontología: una revisión sistemática de datos recientes	Revisión sistemática
17	Ahlholm et al (2018)	Impresiones digitales versus impresiones convencionales en prótesis fija: una revisión	Revisión narrativa
18	Chochlidakis et al (2016)	Impresiones digitales versus convencionales para prótesis fijas: una revisión sistemática y un metaanálisis	Revisión sistemática con metaanálisis
19	Papaspyridakos et al (2016)	Impresiones digitales versus convencionales para implantes en pacientes edéntulos: resultados de precisión	Estudio experimental
20	Takeuchi et al (2018)	Uso de sistemas de impresión digital con escáneres intraorales para la fabricación de restauraciones y prótesis dentales fijas.	Revisión narrativa
21	Abdel-Azim et al (2015)	Comparación del ajuste marginal de coronas de disilicato de litio fabricadas con tecnología CAD/CAM mediante el uso de impresiones convencionales y dos escáneres digitales intraorales	Estudio experimental

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 2. Principales resultados de los artículos incluidos en la revisión.

Autor (Año)	Resultados	Conclusión
Salgueiro et al (2021)	<p>En los estudios clínicos seleccionados, los escáneres intraorales “CEREC Omnicam” y “3Shape TRIOS Color” tuvieron la mayor precisión en comparación con las impresiones hidrocoloides irreversibles convencionales.</p> <p>En estudios in vitro, las impresiones convencionales de polivinilsiloxano mostraron la mayor precisión, seguidas de los escáneres intraorales “Cadent iTero” y “CEREC Omnicam”, mientras que las impresiones de hidrocoloides irreversibles mostraron la menor precisión.</p>	<p>Los sistemas de impresión intraoral digitales no muestran una precisión superior en comparación con las técnicas de impresión convencionales de alta precisión. Sin embargo, proporcionan excelentes resultados clínicos y ambos métodos están clínicamente aceptados.</p>
Ting-shu & Jian (2015)	<p>La técnica de impresión digital intraoral se ha utilizado en prostodoncia para ayudar en el proceso CAD/CAM. Como técnica relativamente nueva, es necesario resolver los déficits en la repetibilidad de la impresión digital intraoral, pero los productos dentales fabricados con impresiones digitales intraorales han presentado una precisión a la par de las impresiones convencionales.</p>	<p>Aunque los materiales de impresión convencionales como el polivinilsiloxano y el poliéter están bien desarrollados y presentan una gran precisión en muchas prótesis, la técnica de impresión digital intraoral tiene una clara superioridad en eficiencia de trabajo y ahorro de materiales.</p>
Kalantari et al (2023)	<p>La discrepancia marginal en un método convencional para pilar central en vestibular medio, lingual medio, mesial medio y distal medio fue mayor que en el método escaneable, pero no fue significativa.</p> <p>La discrepancia marginal para el pilar canino en el método convencional fue mayor que en el método escaneable, pero tampoco fue significativa.</p>	<p>Las prótesis parciales fijas fabricadas con materiales de impresión tanto escaneables como convencionales no fueron superiores entre sí en cuanto al ajuste marginal para pilares centrales y caninos mediante evaluación a través de la técnica de réplica.</p>

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 2. Principales resultados de los artículos incluidos en la revisión (continuación).

Autor (Año)	Resultados	Conclusión
Onbasi et al (2022)	Los dispositivos de impresión digital produjeron desviaciones locales más altas dentro de la arcada completa.	Las impresiones digitales de la arcada completa son una alternativa adecuada y fiable a las impresiones convencionales. Sin embargo, deben usarse con precaución en la región posterior.
Giachetti et al (2020)	Aunque todos los autores estuvieron de acuerdo en que las impresiones convencionales eran más precisas que las impresiones digitales in vivo, dieron opiniones diferentes sobre el uso de escáneres intraorales en un contexto clínico sin causar un mal ajuste de la restauración final.	Las impresiones convencionales realizadas con materiales de impresión de alta precisión mostraron una mayor precisión que las impresiones digitales. Se recomienda realizar estudios adicionales que evalúen la precisión de las impresiones digitales en una variedad más amplia de situaciones clínicas.
Kihara et al (2020)	Se informó que la iluminancia y la temperatura del color afectaron la veracidad y precisión de los escáneres intraorales. La repetibilidad de los escáneres intraorales indicó la posibilidad de producir prótesis fijas dentro del rango de parcialmente edéntulas. Se considera difícil utilizar escáneres intraorales para fabricar prótesis fijas de arco transversal. Sin embargo, con los escáneres intraorales, se puede considerar posible fabricar protectores bucales y prótesis equivalentes a los de los escáneres de escritorio.	Dado que el escáner intraoral es un dispositivo en evolución, se esperan mayores mejoras en la precisión en el futuro. La verificación de la precisión de los escáneres intraorales debe realizarse en consecuencia.

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 2. Principales resultados de los artículos incluidos en la revisión (continuación).

Autor (Año)	Resultados	Conclusión
John et al (2019)	Los estudios indicaron un resultado variable de los diferentes sistemas de los escáneres intraorales (EIO).	Si bien la precisión de los sistemas EIO parece prometedora y comparable a la de los métodos convencionales, todavía son vulnerables a imprecisiones.
Su & Sun (2016)	<p>Los valores medios de ajuste marginal del grupo digital fueron significativamente menores que los del grupo convencional.</p> <p>Los valores medios de ajuste interno del grupo digital fueron significativamente menores que los del grupo convencional.</p>	<p>Las estructuras de prótesis parciales fijas de zirconio de tres unidades CAD/CAM fabricadas a partir de impresiones intraorales digitales y convencionales mostraron un ajuste marginal e interno clínicamente aceptable.</p> <p>El ajuste marginal interno de las estructuras fabricadas con el sistema de impresión digital intraoral fue mejor que el de las fabricadas con impresiones convencionales.</p>
Morsy et al (2021)	<p>La exploración digital mostró un ajuste marginal significativamente mejor y un ajuste calcográfico.</p> <p>La prueba de diferencia de subgrupos mostró una influencia significativa únicamente del tipo de material de impresión y el número de unidades en el ajuste marginal.</p> <p>La exploración digital mostró una precisión marginal significativamente mejor para las prótesis parciales fijas (PPF) de tres unidades que para las PPF de cuatro unidades.</p>	El escaneo digital proporciona un ajuste marginal significativamente mejor que la toma de impresiones convencional para fabricar PPF de zirconio de hasta cuatro unidades, ya sea en forma monolítica o en estructuras y en cualquier región del arco.

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 2. Principales resultados de los artículos incluidos en la revisión (continuación).

Autor (Año)	Resultados	Conclusión
Bi et al (2022)	<p>La posición del implante y la distancia de escaneo afectaron la precisión de la impresión.</p> <p>Para un implante de arco unilateral y los modelos de mandíbula con dos implantes, no se observó ninguna diferencia significativa en la precisión entre las impresiones digitales y convencionales en los cuerpos de escaneo.</p> <p>Las diferencias correspondientes para los implantes transversales y la mandíbula con seis implantes fueron extremadamente significativas.</p>	<p>Para el escaneo de corto alcance, la precisión de las impresiones de implantes digitales y convencionales no difirió significativamente.</p> <p>Para el escaneo de larga distancia, la precisión de las impresiones digitales fue significativamente inferior a la de las impresiones tradicionales.</p>
Róth et al (2022)	<p>Las diferencias entre los escáneres intraorales (EIO) se demostraron en las puntuaciones. El EIO más preciso fue el “CEREC Primescan”.</p>	<p>El sistema de puntuación refleja las diferencias entre los dispositivos EIO según los parámetros objetivos evaluados y puede usarse para ayudar a los odontólogos a seleccionar el dispositivo correcto.</p> <p>Las nuevas generaciones de EIO tienen más propiedades especiales y su precisión es mayor que las versiones anteriores.</p>
Goracci et al (2016)	<p>En sólo ocho estudios se realizaron exploraciones de arcada completa intraoralmente. Sólo cuatro estudios informaron datos sobre validez, repetibilidad y reproducibilidad de las mediciones digitales y sus muestras se limitaron a sujetos en dentición permanente completa.</p> <p>Sólo se probaron dos escáneres intraorales, “Lava COS” e “iTero”. Los tiempos de exploración se midieron en seis estudios y variaron mucho.</p>	<p>La evidencia científica sobre el escaneo intraoral no es exhaustiva.</p> <p>Para realizar una evaluación significativa de la eficiencia del tiempo, se debe llegar a un acuerdo sobre los pasos procesales que se incluirán en el cálculo del tiempo de escaneo.</p>

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 2. Principales resultados de los artículos incluidos en la revisión (continuación).

Autor (Año)	Resultados	Conclusión
Kong et al (2022)	<p>22 estudios cumplieron los criterios de inclusión y 13 estudios se incluyeron en el metaanálisis.</p> <p>No hubo diferencias significativas entre las impresiones digitales y convencionales en las mediciones lineales del ancho del diente, la relación de Bolton anterior, la relación de Bolton general, la distancia intercanina y la distancia intermolar. La precisión 3D de ambas técnicas de impresión fue inferior a 0,1 mm.</p>	<p>La veracidad de las impresiones digitales y de alginato de arcada completa fue similar, y ambas técnicas de impresión mostraron alta precisión.</p>
Gan et al (2016)	<p>Se encontraron mayores desviaciones entre las impresiones digitales intraorales y las impresiones convencionales en las áreas de tejidos blandos palatinos que en las áreas de dentición completa.</p> <p>La precisión de las impresiones digitales para los tejidos blandos palatinos fue ligeramente mejor que la de las denticiones completas.</p> <p>Se encontró una correlación lineal entre el ancho del arco y la precisión de las impresiones digitales para los maxilares superiores completos.</p>	<p>Fue factible utilizar el escáner intraoral para obtener impresiones digitales de todo el maxilar superior.</p> <p>Un arco dental más ancho contribuyó a una menor precisión de una impresión digital intraoral.</p>
Ender et al (2016)	<p>El patrón de desviación varió claramente según el método de impresión. Las impresiones convencionales mostraron la mayor precisión en toda la arcada dental en todos los grupos, excepto en uno de los grupos.</p>	<p>Las impresiones convencionales y digitales difieren significativamente en la precisión de la arcada completa.</p> <p>Las impresiones digitales tuvieron mayores desviaciones dentro del modelo de arco completo, pero logran una precisión igual y mayor que algunos materiales de impresión convencionales.</p>

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 2. Principales resultados de los artículos incluidos en la revisión (continuación).

Autor (Año)	Resultados	Conclusión
Cicciù et al (2020)	<p>Los datos de los resultados demostraron cómo el tiempo de trabajo parece mejorar con el flujo de trabajo digital, pero sin un resultado significativo.</p> <p>La comparación entre odontólogos o profesionales con respecto a los procedimientos de impresión clásicos y estudiantes abiertos a nuevos dispositivos y técnicas digitales parece ser el factor clave en la elección de la técnica de impresión final.</p>	<p>Seguramente las técnicas digitales acabarán suplantando por completo a las analógicas, mejorando la calidad de las rehabilitaciones bucales, la economía de la práctica odontológica y también la percepción por parte de los pacientes.</p>
Ahlholm et al (2018)	<p>La precisión de la impresión digital está al mismo nivel que los métodos de impresión convencionales en la fabricación de coronas y prótesis fijas (PF).</p> <p>Para la fabricación de coronas implantosoportadas y PF, la precisión de la impresión digital es clínicamente aceptable.</p> <p>En las impresiones de arcada completa, los métodos de impresión convencionales dieron como resultado una mayor precisión en comparación con las impresiones digitales.</p>	<p>Las técnicas de impresión digital son una alternativa clínicamente aceptable a los métodos de impresión convencionales en la fabricación de coronas y PF cortas.</p> <p>Para PF y coronas implantosoportadas, los sistemas de impresión digital también dan como resultado un ajuste clínicamente aceptable.</p> <p>Las técnicas de impresión digital son más rápidas y pueden acortar el tiempo de trabajo.</p>
Chochlidakis et al (2016)	<p>Las restauraciones fabricadas con técnicas de impresión digital mostraron un desajuste marginal similar a las fabricadas con técnicas de impresión convencionales.</p> <p>Las discrepancias marginales y las internas fueron mayores para los modelos de yeso, mientras que los modelos digitales produjeron restauraciones con las discrepancias más pequeñas.</p>	<p>Aunque las conclusiones se basaron principalmente en estudios in vitro, la técnica de impresión digital proporcionó un mejor ajuste marginal e interno de las restauraciones fijas que las técnicas convencionales.</p>

Elaborado por: Toala (2023).

Tabla 2. Principales resultados de los artículos incluidos en la revisión (continuación).

Autor (Año)	Resultados	Conclusión
Papaspriidakos et al (2016)	<p>Se encontraron desviaciones 3D significativas entre el Grupo II (sin ferulización, nivel del implante) y el control.</p> <p>No se encontraron diferencias significativas entre los Grupos I (ferulizado, nivel del implante), III (digital, nivel del implante), IV (ferulizado, nivel del pilar) y V (no ferulizado, nivel del pilar) en comparación con el control.</p> <p>La angulación del implante de hasta 15° no afectó la precisión 3D de las impresiones del implante.</p>	<p>Las impresiones de implantes digitales son tan precisas como las impresiones de implantes convencionales.</p> <p>La técnica de impresión ferulizada a nivel del implante es más precisa que la no ferulizada para pacientes completamente edéntulos, mientras que no hubo diferencias en la precisión a nivel del pilar.</p>
Takeuchi et al (2018)	<p>En general, los últimos sistemas han reducido considerablemente el tiempo necesario para tomar la impresión y recientemente han mejorado la precisión y el ajuste marginal de los sistemas de impresión digitales.</p>	<p>Las restauraciones y prótesis fijas fabricadas con sistemas de impresión digital y escáneres intraorales actualmente disponibles exhiben rangos clínicamente aceptables de espacio marginal tanto en procedimientos directos como indirectos.</p>
Abdel-Azim et al (2015)	<p>Los grupos de impresiones digitales tenían tamaños de brecha promedio similares.</p> <p>No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los efectos entre las técnicas de impresión.</p>	<p>Dentro de las limitaciones de este estudio, se encontró que las impresiones digitales y convencionales producen coronas con una precisión marginal similar.</p>

Elaborado por: Toala (2023).

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Las impresiones dentales son una parte integral del tratamiento protésico a los pacientes total o parcialmente edéntulos. Son imprescindibles tanto para el diagnóstico como para el tratamiento. Las técnicas de impresión convencionales todavía se utilizan ampliamente en muchas consultas, de allí la importancia de tener conocimiento sobre los materiales y procedimientos que mejoren los resultados de los pacientes. La impresión permite la creación de una forma negativa de los dientes y tejidos en los que se puede procesar yeso u otros materiales para obtener modelos diagnósticos y de trabajo Punj et al (2017).

Un avance importante en la ciencia odontológica ha sido la incorporación de la odontología digital. Su aplicación en el área de la rehabilitación protésica incluye la posibilidad de obtener impresiones digitales por medio de un escáner intraoral como alternativa a las impresiones convencionales Kihara et al (2020).

El propósito de esta investigación fue comparar la eficiencia y eficacia de las impresiones dentales digitales y las impresiones dentales convencionales. Para cumplir con este se desarrolló una revisión sistemática en la que se incluyeron 21 artículos publicados entre 2015 y 2023. Según su diseño hubo 10 revisiones sistemáticas, tres de ellas con metaanálisis, y siete ensayos clínicos.

Para comparar la eficiencia y la eficacia de las impresiones convencionales y las impresiones digitales pueden considerarse diversos parámetros. El primero de ellos pudiera ser el tiempo de trabajo. Al respecto, Cicciù et al (2020), afirma a partir de los resultados de su estudio que el tiempo de trabajo parece mejorar con el flujo de trabajo digital, pero sin un resultado significativo. Su percepción es que las técnicas digitales acabarán suplantando por completo a las analógicas, mejorando la calidad de las

rehabilitaciones bucales, la economía de la práctica odontológica y también la percepción por parte de los pacientes.

Sin embargo, hay otros criterios que generan debate en la comunidad científica dentro de la odontología. Esto incluye el tipo de prótesis para el cual sería más beneficioso usar una u otra opción. Según el estudio publicado por Ender et al (2016), las impresiones convencionales mostraron la mayor precisión en toda la arcada dental en todos los grupos, excepto en uno de los grupos. Sus resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas modalidades, siendo más precisas para impresiones de arco completo las impresiones convencionales.

Otro estudio que reporta resultados similares es el de Ahlholm et al (2018), que señalan que en las impresiones de arcada completa, los métodos de impresión convencionales dieron como resultado una mayor precisión en comparación con las impresiones digitales e igualando la precisión de la impresión digital en la fabricación de coronas y prótesis fijas (PF).

Por el contrario, según lo plantea Morsy et al (2021), las impresiones digitales proporcionan un ajuste marginal significativamente mejor que la toma de impresiones convencional para fabricar PPF de zirconio de hasta cuatro unidades, ya sea en forma monolítica o en estructuras y en cualquier región del arco. Es decir, en prótesis fija parece que las impresiones digitales pueden ser más efectivas que las convencionales.

De hecho, en los resultados de reportados por Su & Sun (2016), aunque las estructuras de prótesis parciales fijas de zirconio de tres unidades CAD/CAM fabricadas a partir de impresiones intraorales digitales y convencionales mostraron un ajuste marginal clínicamente aceptable, el ajuste marginal interno de las estructuras fabricadas con el sistema de impresión digital intraoral fue mejor.

Otro aspecto por considerar son las comparaciones entre distintos escáneres intraorales (EIO). Róth et al (2022), utilizaron en su investigación un sistema de puntuación que refleja las diferencias entre los dispositivos EIO según los parámetros objetivos evaluados y puede usarse para ayudar a los odontólogos a seleccionar el dispositivo correcto. Entre los EIO estudiados el más preciso fue el “CEREC Primescan”. Algo claro es que las nuevas generaciones de EIO tienen más propiedades especiales y su precisión es mayor que las versiones anteriores.

Para finalizar es importante puntualizar que ambas técnicas de impresión son efectivas y aceptadas porque tienen buenos resultados clínicos. La evidencia estudiada le otorga ventajas a las impresiones convencionales cuando se requiere una mayor precisión en arcadas completas y ventajas a las impresiones digitales por su precisión en prótesis fijas. Lo cierto es que en donde no hay debate es en la disminución del tiempo de trabajo que proporcionan las impresiones digitales.

CONCLUSIONES

El uso de impresiones digitales presenta ventajas y desventajas respecto a las impresiones convencionales. Las ventajas son visualización y evaluación en tiempo real, archivado digitalmente, prescindiendo del almacenaje de modelos físicos, sin desperdicio de material de impresión, no requiere el uso de cubetas de impresión, adhesivos o yeso, no es necesario desinfectar antes de enviar la información al laboratorio, rápida comunicación con el laboratorio a través de Internet y mayor satisfacción del paciente. Sus desventajas serían el elevado costo inicial de los equipos y tarifas de mantenimiento del software, curva de aprendizaje difícil para algunas personas, difícil capturar información de oclusión, no se pueden capturar los márgenes subgingivales si están oscurecidos con sangre, saliva o tejido y no se pueden capturar con precisión imágenes de los arcos edéntulos.

Para la toma de impresiones digitales se requiere un escáner intraoral que capta las imágenes en tiempo real y permite su almacenaje digital. En las impresiones convencionales se requiere seleccionar el material, la cubeta, tomar la impresión, realizar el vaciado y solo entonces se envía el modelo al laboratorio.

La supervivencia de las restauraciones protésicas realizadas a partir de impresiones digitales y de impresiones convencionales es similar, el tipo de impresión no es el principal factor de fracaso o éxito de las restauraciones.

RECOMENDACIONES

- Organizar una videoteca donde se presente el proceso de la toma de impresiones convencionales según cada material y cada tipo de prótesis para que los estudiantes los consulten en cualquier momento y las veces que lo requieran. También presentar el proceso de toma de impresiones digitales.
- Habilitar un espacio permanente para que los estudiantes practiquen la toma de impresiones convencionales sin afectar sus horarios de clase.
- Fomentar la discusión académica donde se compare desde distintos ángulos la toma de impresiones convencionales y la toma de impresiones digitales.
- Valorar la adquisición de un escáner digital por parte de la Carrera para fines académicos y posible autogestión con apoyo de la empresa pública de la ULEAM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Azim, T., Rogers, K., Elathamna, E., Zandinejad, A., Metz, M., & Morton, D. (2015). Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *114*(4), 554–559. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.04.001>
- Ahlholm, P., Sipilä, K., Vallittu, P., Jakonen, M., & Kotiranta, U. (2018). Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. *Journal of Prosthodontics*, *27*(1), 35–41. <https://doi.org/10.1111/jopr.12527>
- Bi, C., Wang, X., Tian, F., Qu, Z., & Zhao, J. (2022). Comparison of accuracy between digital and conventional implant impressions: two and three dimensional evaluations. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, *14*(4), 236–249. <https://doi.org/10.4047/jap.2022.14.4.236>
- Carr, A., & Brown, D. (2016). *McCracken's Removable Partial Prosthodontic* (13th ed.). Elsevier.
- Chochlidakis, K. M., Papaspyridakos, P., Geminiani, A., Chen, C. J., Feng, I. J., & Ercoli, C. (2016). Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *116*(2), 184–190.e12. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.12.017>
- Cicciù, M., Fiorillo, L., D'Amico, C., Gambino, D., Amantia, E. M., Laino, L., Crimi, S., Campagna, P., Bianchi, A., Herford, A. S., & Cervino, G. (2020). 3D digital impression systems compared with traditional techniques in dentistry: A recent data systematic review. *Materials*, *13*(8), 1–18. <https://doi.org/10.3390/MA13081982>
- Ender, A., Attin, T., & Mehl, A. (2016). In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *The Journal of Prosthetic*

- Dentistry*, 115(3), 313–320.
- Fasbinder, D., & Neiva, G. (2019). Digital Dentistry in Operative Dentistry. In A. Ritter, L. Boushell, & R. Walter (Eds.), *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* (Seventh, pp. 433–452). Elsevier.
- Gan, N., Xiong, Y., & Jiao, T. (2016). Accuracy of Intraoral Digital Impressions for Whole Upper Jaws, Including Full Dentitions and Palatal Soft Tissues. *PloS One*, 11(7), e0158800. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158800>
- Giachetti, L., Sarti, C., Cinelli, F., & Russo, D. (2020). Accuracy of Digital Impressions in Fixed Prosthodontics: A Systematic Review of Clinical Studies. *The International Journal of Prosthodontics*, 33(2), 192–201. <https://doi.org/10.11607/ijp.6468>
- Goracci, C., Franchi, L., Vichi, A., & Ferrari, M. (2016). Accuracy, reliability, and efficiency of intraoral scanners for full-arch impressions: a systematic review of the clinical evidence. *European Journal of Orthodontics*, 38(4), 422–428. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjv077>
- John, A. V., Abraham, G., & Alias, A. (2019). Two-visit CAD/CAM milled dentures in the rehabilitation of edentulous arches: A case series. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 19(1), 88–92. <https://doi.org/10.4103/jips.jips>
- Kalantari, M. H., Abbasi, B., Giti, R., Rastegar, Z., Tavanafar, S., & Shahsavari-pour, S. (2023). Clinical evaluation of marginal fit of uncemented CAD-CAM monolithic zirconia three-unit restorations in anterior areas, using scannable and conventional polyvinyl siloxane impression materials. *BMC Oral Health*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02771-z>
- Kihara, H., Hatakeyama, W., Komine, F., Takafuji, K., Takahashi, T., Yokota, J., Oriso, K., & Kondo, H. (2020). Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *Journal of Prosthodontic Research*, 64(2), 109–113.

<https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.010>

- Kong, L., Li, Y., & Liu, Z. (2022). Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3D accuracy: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies. *Clinical Oral Investigations*, 26(9), 5625–5642. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04607-6>
- Marques, S., Ribeiro, P., Falcão, C., Lemos, B. F., Ríos-Carrasco, B., Ríos-Santos, J. V., & Herrero-Climent, M. (2021). Digital impressions in implant dentistry: A literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031020>
- Morsy, N., El Kateb, M., Azer, A., & Fathalla, S. (2021). Fit of zirconia fixed partial dentures fabricated from conventional impressions and digital scans: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.08.025>
- Onbasi, Y., Abu-Hossin, S., Paulig, M., Berger, L., Wichmann, M., & Matta, R. E. (2022). Trueness of full-arch dental models obtained by digital and conventional impression techniques: an in vivo study. *Scientific Reports*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26983-5>
- Papaspyridakos, P., Gallucci, G. O., Chen, C. J., Hanssen, S., Naert, I., & Vandenberghe, B. (2016). Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: Accuracy outcomes. *Clinical Oral Implants Research*, 27(4), 465–472. <https://doi.org/10.1111/clr.12567>
- Punj, A., Bompolaki, D., & Garaicoa, J. (2017). Dental Impression Materials and Techniques. *Dental Clinics of North America*, 61(4), 779–796. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2017.06.004>
- Ritter, A., Boushell, L., & Walter, R. (2019). *Sturdevant's Art and Science of Operative*

- Dentistry* (Seventh). Elsevier.
- Róth, I., Czigola, A., Fehér, D., Vitai, V., Joós-Kovács, G. L., Hermann, P., Borbély, J., & Vecsei, B. (2022). Digital intraoral scanner devices: a validation study based on common evaluation criteria. *BMC Oral Health*, 22(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02176-4>
- Sakar, O. (2016). *Removable Partial Dentures. A practitioner Manual* (O. Şakar (ed.); Firs). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20556-4>
- Salgueiro, D., Quilodrán, I., & Rosas, C. (2021). Accuracy of Intraoral Scanners and Conventional impressions in Full-Arches: A Systematic Review. *International Journal of Odontostomatology*, 15(4), 835–842. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2021000400835>
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2018). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 747–770.
- Su, T. S., & Sun, J. (2016). Comparison of marginal and internal fit of 3-unit ceramic fixed dental prostheses made with either a conventional or digital impression. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(3), 362–367. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.01.018>
- Takeuchi, Y., Koizumi, H., Furuchi, M., Sato, Y., Ohkubo, C., & Matsumura, H. (2018). Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses. *Journal of Oral Science*, 60(1), 1–7. <https://doi.org/10.2334/josnusd.17-0444>
- Ting-shu, S., & Jian, S. (2015). Intraoral Digital Impression Technique: A Review. *Journal of Prosthodontics*, 24(4), 313–321. <https://doi.org/10.1111/jopr.12218>
- Zimmermann, M., Mehl, A., Mörmann, W. H., & Reich, S. (2015). Intraoral scanning

systems - a current overview. *International Journal of Computerized Dentistry*,
18(2), 101–129.