



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**MODELOS DE ESTUDIO DIGITAL Y TRADICIONAL EN EL
ABORDAJE DE TRATAMIENTOS PROTÉSICOS**

Autor (es):

Anthony Molina **CI:** 30.099.147

Andrés Peña **CI:** 24.818.861

Urb. Yuma II, calle N^a 3. Municipio San Diego Teléfono:

(0241)8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGIA



**MODELOS DE ESTUDIO DIGITAL Y TRADICIONAL EN EL
ABORDAJE DE TRATAMIENTOS PROTÉSICOS**

Trabajo de grado para optar al título de Odontólogo

Autor (es):

Anthony Molina **CI:** 30.099.147

Andrés Peña **CI:** 24.818.861

Tutor (a):

Od. Carolina Morales

C.I. 13.508.322

San Diego, abril del 2024

ANEXO E



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto de Trabajo de Grado, elaborado por el(a), los ciudadano(a) Molina Ramírez Anthony Josué, Peña Álvarez Andrés José, titular de la cédula de identidad N° 30.099.147; 24.818.861, para optar al gradoacadémico de pregrado en odontología, cuyo títulos: COMPARACIÓN ENTRE MODELOS DE ESTUDIOS CON TÉCNICA DIGITAL (ESCANER INTRAORAL) Y MODELOS DE ESTUDIO CON TÉCNICA TRADICIONAL (SILICONA) EN EL ABORDAJE DE TRATAMIENTOS PROTÉSICOS, adscrito a la línea de investigación: Odontología clínica y correctiva, servicios de salud, y declaro queacepto la tutoría del mencionado Proyecto de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollohasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 26 días del mes de octubre del año dos mil 23.


(Firma autógrafa)

Nombres y apellidos Carolina Morales

N° de la Cédula de Identidad OJ: 13508322

1

Dr. Carolina Morales B
ODONTOLOGO
M&PS. 16001 COV. 16212
13 508 322



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe **Carolina Morales** portador de la cédula de identidad N° V-13.508.322, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el (los) ciudadano (os) **ANTHONY MOLINA**, portador de la cédula de identidad N° V-30.099.147, y **ANDRÉS PEÑA**, portador de la cédula de identidad N° V-24.818.861, titulado **MODELOS DE ESTUDIO DIGITAL Y TRADICIONAL EN EL ABORDAJE DE TRATAMIENTOS PROTÉSICOS**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 1 días del mes de Marzo del año dos mil veinticuatro

(Firma autógrafa del tutor)

Od. Carolina Morales



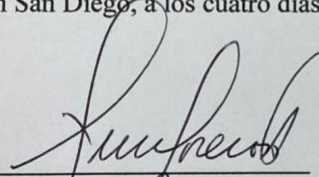
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



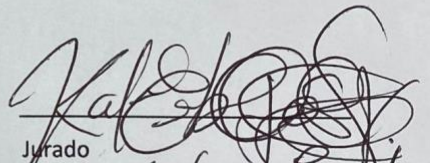
ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

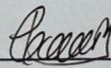
El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del trabajo de grado titulado **“MODELOS DE ESTUDIO DIGITAL Y TRADICIONAL EN EL ABORDAJE DE TRATAMIENTOS PROTESICOS”**, realizado por los ciudadanos **Anthony Josue Molina Ramirez** y **Andrés José Peña Alvarez**, titulares de la cédula de identidad **30.099.147** y **24.818.861**, respectivamente. Cursantes de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar que después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su **aprobación**.

En San Diego, a los cuatro días del mes de abril del año dos mil veinticuatro


Jurado
Nombre: *Orlando Horno*
C.I.: *8217078*




Jurado
Nombre: *Karlem Escobar*
C.I.: *19230456*


Tutor Académico:
Nombre: *Carolina Morales*
C.I.: *13508322*

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos en primer lugar a Dios, por guiarnos e iluminarnos en el desarrollo de nuestra investigación. A nuestros padres, por hacer el sacrificio y darnos la oportunidad de convertirnos en profesionales, por siempre confiar en nosotros y por apoyarnos en todas nuestras metas. A los profesores de la facultad de odontología de la universidad, quienes nos dieron los conocimientos y enseñanzas durante la carrera. A nuestros amigos, por ser un apoyo constante, con quienes compartimos momentos de tristeza, alegría y muy gratas experiencias. Y a la universidad José Antonio Páez, nuestra alma mater, por las oportunidades de formarnos profesionalmente y permitirnos vivir esta experiencia única.

ANTHONY MOLINA Y ANDRES PEÑA.

INDICE

CONSTANCIA DE ACEPTACION DEL TUTOR.....	i
CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO.....	¡Error! Marcador no definido.
ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN INFORMATIVO	v
INFORMATIVE SUMMARY	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento y formulación del problema	3
1.2 Objetivo de la Investigación	6
1.2.1 Objetivo General.....	6
1.2.2 Objetivos Específicos	6
1.3 Justificación.....	6
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes	9
2.2 Bases Teóricas	13
2.3 Bases legales.....	15
2.4 Definición de términos	16
CAPÍTULO III.....	18
MARCO METODOLÓGICO	18
3.1 Tipo de investigación y nivel de investigación	18
3.2 Diseño de la investigación.....	18
3.2.1 Métodos de búsqueda y/o técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.2.2 Técnica e instrumentos de recolección de datos:	20
3.2.3 Análisis de resultados.....	21
CAPÍTULO IV	21
ANÁLISIS CRÍTICO	21
CAPITULO V.....	37

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS	40

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Tabla 1. Cuadro comparativo entre la técnica de impresión análoga y digital.....	25
Tabla 2. Matriz de revisión: Comparación sobre la implementación de modelos de estudio con técnica digital y modelos de estudio con técnica tradicional.....	26
Tabla 3. Matriz de revisión bibliográfica sobre las ventajas de la técnica del escáner intraoral para la toma de impresión de modelos de estudio.....	31
Tabla 4. Matriz bibliográfica: Beneficios entre modelos de estudio obtenidos con técnica digital y técnica tradicional.....	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1. Flujograma de criterios de inclusión y exclusión.....	20
---	-----------



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
CARRERA: ODONTOLOGÍA



MODELOS DE ESTUDIO DIGITAL Y TRADICIONAL EN EL ABORDAJE DE TRATAMIENTOS PROTÉSICOS

Autores:

Anthony Molina **CI:** 30.099.147

Andrés Peña **CI:** 24.818.861

Tutor (a):

Od. Carolina Morales

C.I. 13.508.322

RESUMEN INFORMATIVO

Introducción: En los procesos odontológicos se requieren copias de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal y áreas vecinas, por lo que se realiza obteniendo replicas desde un diente hasta arcadas completas o de zonas desdentadas con materiales conocidos como materiales de impresión ó sistemas digitales de escaneo e impresión 3D. **Objetivo General:** Revisar la evidencia científica acerca de los modelos de estudio digital y tradicional en el abordaje de tratamientos protésicos. **Metodología:** se caracterizó por ser documental de tipo revisión bibliográfica de corte narrativo, con un diseño de revisiones críticas del estado del conocimiento, donde se emplearon bases de datos como Pubmed, ElSevier, Medline, Scielo, y se recurrió a motores de búsqueda como: Google Académico, y editoriales científicas digitales como: Sciens Direct, reclutando un total de 287 artículos sometidos a criterios de inclusión y exclusión, resultando un total de 25 artículos ideales para formar parte de los resultados del estudio, vaciando su información destacable en fichas bibliográficas. **Conclusiones:** Es ideal considerar el empleo de la técnica digital en las clínicas odontológicas, ofreciéndole al paciente una mejor experiencia y mejores resultados de tratamiento, sin embargo, se recomienda no descartar bajo ninguna circunstancia las técnicas convencionales de impresión.



**BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA
JOSÉ ANTONIO PÁEZ UNIVERSITY
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
SCHOOL OF DENTISTRY**



**DIGITAL AND TRADITIONAL STUDY MODELS IN APPROACHING
PROSTHETIC TREATMENTS**

Authors:

Anthony Molina **CI:** 30.099.147

Andrés Peña **CI:** 24.818.861

Tutor (a):

Od. Carolina Morales

C.I. 13.508.322

INFORMATIVE SUMMARY

Introduction: In dental processes, copies of the hard and soft tissues of the oral cavity and neighboring areas are required, which is why it is done by obtaining replicas from a tooth to complete arches or of edentulous areas with materials known as impression materials or digital systems. 3D scanning and printing.

General Objective: Review the scientific evidence about digital and traditional study models when approaching prosthetic treatments. **Methodology:** it was characterized by being a documentary bibliographic review of a narrative nature, with a design of critical reviews of the state of knowledge, where databases such as Pubmed, ElSevier, Medline, Scielo were used, and search engines such as: Google Scholar, and digital scientific publishers such as: Sciens Direct, recruiting a total of 287 articles subject to inclusion and exclusion criteria, resulting in a total of 25 articles ideal to be part of the results of the study, emptying their notable information into bibliographic files. **Conclusions:** It is ideal to consider the use of digital technique in dental clinics, offering the patient a better experience and better treatment results; however, it is recommended not to rule out conventional printing techniques under any circumstances.

INTRODUCCIÓN

En los procesos odontológicos se requieren copias de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal y áreas vecinas, por lo que se realiza obteniendo replicas desde un diente hasta arcadas completas o de zonas desdentadas con materiales conocidos como materiales de impresión, de estos se obtiene el duplicado de los tejidos dentales idéntico al cuerpo impresionado dejando la huella que dejan los tejidos con un material en estado plástico para luego ser vaciado por el yeso. Debido a cambios físicos, reacciones químicas o polimerización estos materiales fluidos se convierten en elásticos o rígidos otorgando una réplica en negativo de los tejidos duros y blandos de la boca.

Los materiales de impresión ideados para elaborar impresiones convencionales, se preparan mezclando 2 componentes, de tal forma que se obtenga una pasta homogénea la cual irá endureciendo hasta quedar en estado completamente sólido por lo que existe un corto periodo de tiempo para su utilización, ya que, una vez que fragua completamente y se retira de la boca del paciente, podemos decir que se ha obtenido la impresión dental; es una razón por la cual se ha trabajado en pro de la evolución de procedimientos que acorten en tiempo y sean menos invasivos para el paciente, siendo en este caso la tecnología de impresiones digitales y escáner digital, lo que ha llevado a los estudios, planificaciones de tratamientos y resultados a un nivel más elevado en precisión.

Las impresiones digitales son escaneos dentales tomados con tecnología 3D, el sistema de impresión digital captura la dentición con el uso de polígonos (triángulos) y, mediante esto, ayuda a crear una imagen 3D altamente precisa de la dentición del paciente, así mismo el escaneo intraoral crea réplicas digitales de los dientes y las encías y muestra el resultado directamente en una pantalla de computadora, lo que quedara registrado en el sistema para futuros tratamientos y planificaciones, por lo que el especialista dental puede utilizar estas impresiones digitales de los dientes para evaluar la existencia de problemas, determinar su naturaleza, identificar los tratamientos que podrían ser necesarios y, finalmente, comunicar esta información al paciente de manera efectiva.

Es por ello que esta investigación se baso en el conocimiento, ventajas y desventajas, beneficios y demás entre modelos de impresión ideales en odontología, desarrollando el trabajo de la siguiente manera: en el capítulo I se identifica el problema, dando cabida a los objetivos de la investigación, en el capítulo II se hace referencia al marco teórico, donde se presentaran antecedentes con respecto a la investigación y bases teóricas, en el capítulo III se desarrolla el marco metodológico aplicado a la investigación, en el capítulo IV se presentarán los resultados obtenidos de la búsqueda de información en las distintas bases de datos, por último en el capítulo V se presentarán las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento y formulación del problema

Una impresión dental se basa en el registro, copia o representación en negativo de los dientes y rebordes maxilares y mandibulares que van a estar en contacto, en el caso de la prostodoncia, con las prótesis dentales o piezas dentales que permanecen en boca, la cual forma parte de la primera fase de la rehabilitación oral para lograr una posición estática adecuada (1).

En el caso de la aplicación de la técnica tradicional, es requerida una serie de materiales adecuados para su realización, estos implementos son de uso estomatológico específicos, los cuales una vez preparados son llevados a la boca en estado plástico, por medio de una cubeta, y en un corto tiempo estos endurecen para así poder ser extraída de la boca del paciente, conservando la forma y extensión de la superficie copiada; la reproducción obtenida posteriormente servirá para el vaciado del material para elaborar el modelo respectivo (1).

A la hora de obtener información física de los tejidos duros y blandos a nivel intraoral, uno de los mejores materiales para hacerlo es la silicona, un compuesto que funciona como un polímero, por lo que requiere de una activación química para que los enlaces comiencen su trabajo y así obtener mediante un proceso de polimerización los resultados deseados. Existen dos variedades o tipos de siliconas en relación a su composición y su forma de polimerización, siendo la principal

diferencia entre los dos tipos de polimerización que durante la polimerización por condensación se forman subproductos (alcohol) mientras que en la polimerización por adición no se forman estos (2).

Este tipo de materiales requieren de un tiempo de fraguado específico, indicado según su marca de fabricación, también, su dureza y elasticidad forman parte de las características que indican su forma de polimerización; sin embargo, es importante destacar que las siliconas por condensación no tienen una buena estabilidad dimensional, por lo que, si se desea obtener un buen resultado, se debe fabricar el positivo dentro de la primera hora después de retirada la impresión de la boca. Las siliconas por adición, por el contrario, tienen una excelente estabilidad dimensional, sin duda son el mejor material de impresión elástico en este aspecto (3).

Por otra parte, con el avance de la tecnología, la Odontología se ha visto grandemente beneficiada ya que los últimos adelantos han permitido que la práctica clínica sea más efectiva, con alta precisión, economizando el tiempo y pensando en la comodidad del paciente (4). Debido a la gran demanda de técnicas más efectivas al momento de la toma de impresiones orales la tecnología ha implementado el uso de escáneres intraorales (IOS) creando modelos dentales digitales en tres dimensiones (5).

Los escáneres intraorales (IOS) son dispositivos para la toma de impresiones ópticas directas en Odontología. Al igual que otros escáneres tridimensionales, las cuales proyectan una fuente de luz (láser o lo más actual que es la luz estructurada) sobre el objeto que se va a escanear, en este caso las estructuras dentales, incluidos los dientes preparados y los cuerpos de exploración, es así como estos escáneres

son capaces producir impresiones de alta calidad y reducir varios problemas de incomodidad del paciente como el reflejo nauseoso generado con frecuencia durante la toma de impresiones convencional (6).

Las impresiones digitales pueden ofrecer una variedad de beneficios, como la reducción de la incomodidad del paciente y por ende de su estrés, la eficiencia del tiempo, los procedimientos clínicos simplificados y la capacidad de capturar y almacenar información de alta precisión (los modelos virtuales en 3D de los pacientes) sin verter yesos. Otras ventajas de las impresiones digitales y los sistemas de escaneo intraorales son la posibilidad de transferir fácilmente datos digitales al técnico dental, por correo electrónico, evitando el envío de la impresión al laboratorio: esto se traduce en una mejor comunicación con el laboratorio (7).

Se debe destacar que no está claro si las impresiones digitales obtenidas con un escáner, son lo suficientemente adecuadas para su uso en la fabricación de prótesis fijas, por lo que se ha manifestado que pocos estudios han investigado la precisión de esta técnica in vitro, y es por ello que no se dispone de una gran cantidad de datos que reflejen el grado de precisión de los escáneres intraorales y extraorales dentro del flujo de trabajo protésico en Odontología, sin embargo, se considera que se ha demostrado que esta técnica produce resultados de alta calidad (8-11).

Es por tal razón que una solución idónea, es ampliar el conocimiento acerca de ambas técnicas y verificar sus indicaciones, ventajas y desventajas, siendo comparables entre sí para determinar la que resulte más eficaz; es por ello que es ideal que el profesional de la odontología y estudiantes se mantengan en constante aprendizaje y al momento de seleccionar una técnica para la toma de impresión de

modelos anatómicos, realicen valoraciones comparativas sobre técnicas tradicionales y técnicas digitales o actualizadas con el fin de seleccionar, la técnica que garantice mejores resultados en el tiempo. Por lo que como investigadores surge la siguiente interrogante:

¿En qué se basan las técnicas de impresión digital y tradicional de modelos de estudio para el abordaje de tratamientos protésicos?

1.2 Objetivo de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Revisar la evidencia científica acerca de los modelos de estudio digital y tradicional en el abordaje de tratamientos protésicos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Comparar los resultados reportados en la literatura sobre la implementación de modelos de estudio con técnica digital y modelos de estudio con técnica tradicional.
- Definir la ventaja de la técnica del escáner intraoral para la toma de impresión de modelos de estudio durante el abordaje protésico.
- Enumerar los beneficios que ofrece un modelo de estudio con técnica digital y un modelo de estudio con técnica tradicional en el abordaje de tratamientos protésicos.

1.3 Justificación

La salud integral siempre ha sido de gran importancia para el ser humano este condiciona la calidad de vida del individuo, de aquí el gran interés de la ciencia por

resolver los problemas de salud que lo afecten. La ciencia se ha encargado de evolucionar día a día para brindar nuevas técnicas y materiales para resolver los problemas que afectan al individuo y a su vez ayudar al profesional a simplificar, mejorar y perfeccionar el trabajo que le pueda brindar al paciente. Hoy en día se habla mucho de los avances de la tecnología y sus beneficios en el ámbito bucal, ya que esta brinda menor margen de error al momento de elaborar un plan de tratamiento a nivel protésico, pues el especialista garantiza efectividad y gran longevidad en el tiempo de igual modo mantener un registro clínico del tratamiento realizado en un momento determinado sin alterar o modificar su registro.

Este estudio podrá ser utilizado como un punto de referencia para los profesionales de la odontología, los estudiantes y técnicos dentales como una herramienta para la elaboración de modelos de estudio a nivel digital e incorporarse dentro de los saberes de los pensum de estudio de la universidad José Antonio Páez, así como en las demás facultades de odontología del país. El aporte para la realización de este trabajo de estudio, es facilitar a los odontólogos y estudiantes de la universidad José Antonio Páez una herramienta didáctica para el análisis de los modelos de estudio digital y tradicional.

El éxito en la realización de cualquier tratamiento odontológico radica en un adecuado plan de tratamiento y abordaje del mismo, ya que a partir de este es posible optimizar los resultados para el beneficio de los pacientes. Un odontólogo que elabora un plan de tratamiento aplicando las herramientas tecnológicas que ofrece la ciencia en la actualidad, es capaz de orientar mejor sus tratamientos y obtener mejores resultados.

Desde el punto de vista comunitario y social, este estudio será de gran utilidad ya que la práctica clínica actual demanda la implementación de los nuevos recursos digitales para la elaboración de exámenes complementarios como lo son los modelos de estudio digitales, ya que, si algún caso lo amerita, es necesario tener todas las herramientas que garanticen resultados de excelencia y así realizar una correcta resolución del tratamiento. Hoy por hoy los modelos de estudio digitales deben ser parte del odontólogo actualizado en donde el resultado final sea el beneficio de sus pacientes y por lo tanto de un ejercicio más responsable de la profesión.

Así mismo, este trabajo constituye un aporte a la necesidad que tienen los estudiantes de odontología y los odontólogos a la implementación de modelos de estudio digitales para un mejor abordaje al momento de crear un plan de tratamiento protésico e incluso de elaborar un registromédico legal que luego el paciente podrá hacer uso de él. Por lo tanto, este trabajo va dirigido a los estudiantes de la escuela de odontología y odontólogos del recinto universitario, y de las diferentes facultades de odontología del país.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Facio et al. (12) publicaron un estudio titulado **“Comparación del análisis de CAC en modelos de yeso y modelos digitales obtenidos con diferentes tipos de escáners”** cuyo objetivo principal fue realizar la medición del análisis de CAC (Center of the Alveolar Crest) en modelos de yeso, dos modelos digitales intraorales y uno extraoral, donde se obtuvo como resultado que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las mediciones entre los modelos físicos y digitales, donde los modelos escaneados por 3Shape TRIOS, demostraron una discrepancia estadísticamente significativa cuando se comparó con los modelos físicos, por lo que se pudo concluir que, se puede realizar el análisis de CAC de manera digital de forma precisa y confiable, ya que no existe una diferencia estadísticamente significativa al comparar los modelos digitales con los modelos físicos.

Tallarico M (13), realizó un estudio titulado **“Computerization and Digital Workflow in Medicine: Focus on Digital Dentistry”** pudieron determinar que las tecnologías en continua evolución hacen de la odontología uno de los sectores más avanzados en el campo de la medicina, donde las mejoras digitales de los últimos años han aportado muchas ventajas a los médicos y pacientes, incluida la reducción de los tiempos de trabajo, la reducción de costes y una mayor eficiencia del rendimiento, haciendo énfasis en que algunas de las tecnologías digitales más

importantes introducidas en el campo dental son la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), los sistemas de diseño/fabricación asistida por computadora (CAD-CAM) y los escáneres intraorales, elementos que permiten realizar rehabilitaciones más rápidas y precisas, con posibilidad de presimulación del tratamiento final. Es por ello que pudieron determinar como objetivo del estudio la evolución necesaria de la informática, aportando importantes ventajas en el campo médico y odontológico, haciendo posible el diagnóstico y la ejecución de tratamientos incluso complejos, como la implantología y la reconstrucción ósea. Concluyeron que el mundo digital está intentando suplantar el flujo de trabajo analógico tradicional y, con el tiempo, con el mayor avance de las tecnologías, debería tender a ser el tratamiento elegido por nuestros pacientes.

Según Takeuchi et al. (14), en un estudio titulado *"Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses"* dejaron en claro que durante la última década, los sistemas de impresión digital han mejorado sustancialmente, por lo que el objetivo de estudio de esta investigación es investigar la exactitud de los sistemas de impresión digital para la fabricación de restauraciones dentales y prótesis dentales fijas, para ello se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed para el período comprendido entre julio de 2010 y junio de 2017, para lo que obtuvieron como resultados que en general, los últimos sistemas han reducido considerablemente el tiempo necesario para la creación de impresiones, y la precisión y el ajuste marginal de los sistemas de impresión digital han mejorado recientemente. Concluyeron que las restauraciones y prótesis dentales fijas fabricadas con sistemas de impresión digital disponibles

actualmente y escáneres intraorales exhiben rangos clínicamente aceptables de brecha marginal tanto en procedimientos directos como indirectos.

Según Kiviahde et al. (15), en su estudio titulado *"Inter-arch digital model vs. manual cast measurements: Accuracy and reliability"* cuyo objetivo principal fue evaluar la precisión y confiabilidad de las mediciones entre arcos utilizando modelos dentales digitales y moldes dentales convencionales, donde se examinaron treinta juegos de moldes dentales con dentición permanente, las mediciones manuales se realizaron con un calibrador digital directamente sobre los moldes dentales, y las mediciones digitales se realizaron en modelos 3D por dos examinadores independientes, se utilizaron coeficientes de correlación intraclase (ICC), una prueba de muestra pareada o una prueba de rango con signo de Wilcoxon, y gráficos de Bland-Altman para evaluar el error intra e interexaminador y para determinar la precisión y confiabilidad de las mediciones.

Obtuvieron como resultado que los valores ICC fueron generalmente buenos para mediciones manuales y excelentes para mediciones digitales. Los gráficos de Bland-Altman de todas las mediciones mostraron una buena concordancia entre los métodos manual y digital y una excelente concordancia entre examinadores utilizando el método digital. Concluyeron que las mediciones oclusales entre arcos en modelos digitales son precisas y confiables y son superiores a las mediciones manuales (4).

Según Ahlholm et al. (16), en su estudio *"Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. J Prosthodont"* cuyo objetivo principal fue realizar una revisión sistemática para evaluar la evidencia de los posibles efectos

beneficiosos y la exactitud de las técnicas de impresión digital frente a las técnicas de impresión convencionales, donde se pudo determinar que la precisión de impresión digital está al mismo nivel que los métodos de impresión convencionales en la fabricación de coronas y prótesis dentales fijas cortas (FDP).

Para la fabricación de coronas implantoportadas y FDP, la precisión de la impresión digital es clínicamente aceptable, a su vez, en las impresiones de arco completo, los métodos de impresión convencionales dieron como resultado una mejor precisión en comparación con las impresiones digitales, debido a lo anteriormente mencionado (16).

Los investigadores pudieron concluir que las técnicas de impresión digital son una alternativa clínicamente aceptable a los métodos de impresión convencionales en la fabricación de coronas y FDP cortas, para la fabricación de coronas implantoportadas y FDP, los sistemas de impresión digital también dan como resultado un ajuste clínicamente aceptable, a su vez, las técnicas de impresión digital son más rápidas y pueden acortar el tiempo de operación, también, sobre la base de este estudio, la técnica de impresión convencional todavía se recomienda para impresiones de arco completo (16).

Según Morales et al. (7) en un estudio titulado **“Escáneres intraorales vs impresiones convencionales para diagnóstico y tratamiento odontológico”** cuyo objetivo principal fue comparar métodos e identificar las ventajas y desventajas del flujo digital, obtuvieron como resultados de estudio, 27 estudios seleccionados que cumplían con las características adecuadas para trabajar como bases de su estudio; concluyeron que a toma de impresión todavía se considera que

es incómodo para el paciente provocando en muchos desde náuseas hasta dificultad para respirar y atragantamientos, creando malas experiencias que generan desconfianza en el paciente cuando se encuentra en el ambiente odontológico, mientras que el escáner generalmente no origina este tipo de problemas.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Prótesis

Una prótesis dental, es un elemento artificial destinado a restaurar la anatomía de una o varias piezas dentarias, restaurando también la relación entre los maxilares, a la vez que devuelve la dimensión vertical, y repone tanto la dentición natural como las estructuras periodontales (17).

2.2.2 Modelos de Estudio

Se trata de réplicas exactas de la boca del paciente por lo general, realizadas en la forma tradicional, en yeso, los cuales se construyen con impresión de la boca del paciente que se rellenan con material plástico, cuando el yeso endurece se separa de la impresión, el modelo resultante se denomina modelo de estudio o modelo de diagnóstico, estos modelos en yeso constituyen uno de los elementos de gran importancia para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóntico, ya que nos permiten un análisis detallado de la forma y simetría de los arcos, alineamiento dentario, giroversiones, anomalías de forma y tamaño dentario, diastemas, morfología de las papilas interdentes y la forma del paladar. En una vista vestibular, con los modelos en oclusión, se puede determinar la relación de los molares o llave de Angle, overbite, overjet, mordidas cruzadas posteriores y anteriores, mordida abierta, inclinaciones axiales, curva de Spee, entre otros,

además de todas las observaciones complementarias que confirman con más detalle aquello que el examen clínico ya nos mostró, los modelos de estudio nos permiten hacer mediciones para determinar la relación entre la cantidad de espacio en el arco alveolar y la cantidad de espacio exigido para que todos los dientes estén alineados correctamente (19-21).

2.2.3 Scanner intraoral

También conocidos como IOS son unos dispositivos médicos de registro compuestos de tres partes:

- Cámara manual (hardware)
- Ordenador
- Software

Los escáneres intraorales juegan un papel importante y han adquirido una gran relevancia en los últimos años gracias a su desarrollo, estos son unos dispositivos que permiten hacer una impresión digital directa tanto de la superficie del medio oral como de las preparaciones dentarias, mediante la emisión de un haz de luz y el análisis de su retorno, capturando la geometría del objeto. Esto evita utilizar los materiales para las impresiones convencionales (22).

2.2.3.1 Funcionamiento de los Scanner intraorales

Su funcionamiento consiste, en la emisión de un haz de luz, bien sea láser o un haz de luz estructurada, posicionado sobre las superficies que queramos analizar; la deformación que sufre la luz sobre la superficie es capturada por unas cámaras y utilizada para calibrar unas coordenadas 3D con ayuda de un potente procesador de software, dicho mecanismo electrónico genera una nube de puntos y mallas y es el

responsable de la reconstrucción 3D de la superficie escaneada (22).

2.2.3.2 Tipos de Scanner intraorales

- **Scanner de tecnología fotográfica:** Estos scanner tienen un campo de visión en forma de cono, por lo que no pueden recoger información de aquellas superficies ocultas, siendo necesario realizar varias pasadas de la misma zona para recoger toda la información, en cada imagen que toma, el escáner recoge la información de la distancia de cada punto de la superficie del objeto dentro de su campo de visión, toda esta información se lleva posteriormente a un sistema de coordenadas común, este proceso recibe el nombre de alineamiento, que conlleva la fusión de los escaneados para obtener un modelo completo del objeto (22).
- **Scanner de tecnología de vídeo:** su funcionamiento se basa en la grabación de las áreas escaneadas, comportándose como una cámara de vídeo, un ejemplo es Cerec Omnicam (22).

2.3 Bases legales

Esta investigación se ampara por lo previsto en el marco constitucional vigente de la República Bolivariana de Venezuela en referencia a la salud y a la educación como derechos ciudadanos, a la necesidad de garantizar la mejor atención a las personas sin discriminación de ningún tipo, así como lo establecido en la Ley del Ejercicio de la Odontología y el Código deontológico en relación con la responsabilidad del odontólogo de mantenerse en actualización de sus conocimientos y prácticas clínicas (23-25).

2.4 Definición de términos

2.4.1 Modelos de yeso

Se trata de modelos dentales elaborados por medio de la toma de una impresión con alginato o algún tipo de silicona para impresión, en el cual, posterior a su fraguado, se le colocará una preparación de yeso piedra que, al endurecer, dará como resultado un modelo exacto de la boca del paciente por arcadas, para ello se requiere (26):

- Secado de la impresión.
- Selección del yeso.
- Medición de las porciones polvo-agua.
- Mezcla de la preparación.
- Vibración de la preparación.
- Vaciado de yeso en la impresión.

2.4.2 Modelización 3D

La impresión digital 3D dental se basa en la utilización de una impresora 3D para la impresión de modelos dentales que sustituyen a los dientes originales perdidos del paciente, prótesis, guías quirúrgicas, aparatos como férulas entre otros, a su vez, la impresora 3D dental consigue crear un objeto o pieza dental añadiendo varias capas del material para impresión dental elegido a través de un software de modelado del que se obtiene el diseño (27).

2.4.3 Scanner

Es un dispositivo electrónico que reproduce en imágenes 3D, las estructuras

anat6micas de la cavidad oral. Este dispositivo crea un documento digital de la cavidad oral para poder trabajar sobre 6l, por lo que ofrece diferentes ventajas al usarlo en la cl6nica dental (27).

2.4.5 Intraoral.

Efecto 6 acto que ocurre dentro de la cavidad bucal, a su vez, se puede definir cualquier actividad que se realice dentro de la boca con este t6rmino (27).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación y nivel de investigación

La presente investigación se caracterizó por ser documental, ya que, se ocupó del estudio de problemas planteados a nivel teórico, la información requerida para abordarlos se encontró básicamente en materiales impresos, audiovisuales y/o electrónicos; así mismo, el tipo de investigación se caracterizó por basarse en la revisión bibliográfica de corte narrativo, definiéndose como aquellas revisiones que poseen la impronta de sistematizar y sintetizar lo publicado sobre un tema en particular, además la investigación tuvo un nivel comparativo, buscando especificar las propiedades importantes y relevantes del objeto de estudio. Así mismo, la línea de investigación se caracterizó por ser Odontología clínica y correctiva según los parámetros establecidos por la escuela de Odontología de la Universidad José Antonio Páez (28).

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación, se basó en revisiones críticas del estado del conocimiento, considerando la integración, organización y evaluación de la información teórica sobre un problema existente, focalizado en la comparación de las técnicas digitales y tradicionales para la toma de impresión de modelos de estudio (28).

3.2.1 Métodos de búsqueda y/o técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó para la búsqueda de las fuentes originales de información que permitirán el desarrollo de este trabajo , base de datos como: Pubmed, ElSevier, Medline, Scielo, y se recurrió a motores de búsqueda como: Google Académico, y editoriales científicas digitales como: Sciens Direct, para las cuales se emplearon palabras clave en español ideales, tales como: *scanner intraoral, modelos de estudio, prótesis, silicona*, y en inglés: *intraoral scanner, study models, prosthesis, silicone*, además, se emplearon operadores booleanos, como AND, OR y NOT, con el fin de refinar y ampliar la búsqueda, garantizando así la inclusión de los artículos más pertinentes y significativos para la extensión de la búsqueda. Sin embargo, la información completa reclutada no fue totalmente necesaria, un total de 287 artículos se obtuvieron como resultado de la búsqueda, los cuales fueron sometidos a filtros de criterios de elegibilidad para determinar la información ideal para el desarrollo correcto del presente proyecto de investigación.

3.2.1.1 Criterios de Inclusión

- Artículos centrados en el tema de investigación.
- Artículos de evidencia.
- Artículos en inglés y español
- Artículos con mayor predominio en función a los últimos 5 años
- Artículos de revistas indexadas y editoriales electrónicas del área de odontología

3.2.1.2 Criterios de Exclusión

- Artículos que no refieran el tema de estudio
- Artículos que no se publicaron en inglés y español

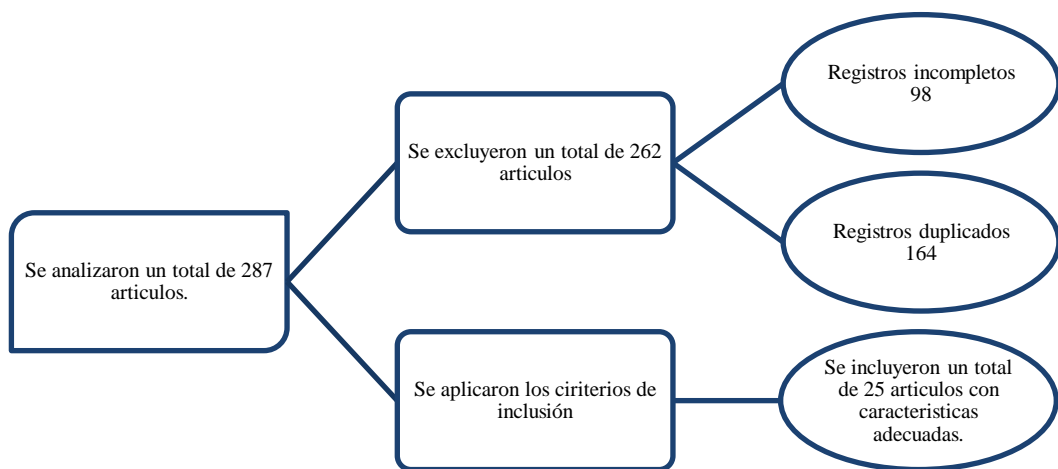


Figura 1. Flujograma de criterios de inclusión y exclusión

3.2.2 Técnica e instrumentos de recolección de datos:

Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta(s) a su(s) pregunta(s) de la investigación. Por lo tanto, como técnica de investigación se empleó la observación directa de literatura a revisar, realizando una comparación entre la técnica de impresión convencional con silicona y la técnica digital con escáner intraoral según distintos parámetros, tales como: ventajas, desventajas y beneficios que se ubiquen por medio de la búsqueda bibliográfica, dando como resultado aquellos artículos que sometidos a los criterios de elegibilidad, cumplan

con los puntos mencionados previamente (29,30).

Así mismo, como instrumento de recolección de datos, se elaboró una “Ficha bibliográfica” en la cual fueron registrados los datos de identificación de cada referencia bibliográfica correctamente seleccionada, entendiéndose el nombre del autor, título y fecha de publicación, así como también los resultados y conclusiones, los cuales serán organizados de acuerdo a los objetivos de la investigación y de esta manera se habilitará el manejo de la información referente a la comparación de técnicas de impresión para modelos de estudio en el abordaje de tratamientos protésicos.

3.2.3 Análisis de resultados.

Los artículos seleccionados y vaciados en las fichas bibliográficas, fueron organizados en tres matrices de información, basadas en los objetivos específicos planteados en el presente proyecto, que permitieron darle respuesta mediante un análisis crítico, desarrollando la narrativa del trabajo de grado.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS CRÍTICO

4.1 Comparación sobre la implementación de modelos de estudio con técnica digital y modelos de estudio con técnica tradicional

Si bien estudios destacan la fidelidad de las impresiones digitales y las de alginato de arcada completa de una forma muy similar ya que ambas técnicas de impresión han demostrado una elevada precisión, está claro que se necesitan más investigaciones para comparar las impresiones digitales y otros materiales de impresión convencionales, ya que la era digital se destaca cada vez más, a medida que pasan los años y evolucionan los estudios, sin embargo, todo esto dependerá de las características orales del paciente, para las cuales destacará un procedimiento ideal ante otros, considerando la comodidad del paciente ante el procedimiento. La técnica convencional en comparación a la técnica de impresiones digitales, se encuentra en desventaja debido a la incomodidad que genera al paciente, provocando desde náuseas hasta dificultad para respirar y atragantamientos, creando malas experiencias que generan desconfianza en el paciente cuando se encuentra en el ambiente odontológico, mientras que el escáner generalmente no origina este tipo de problemas (7, 31-32).

Se debe destacar que los sistemas CAD/CAM abogan por una precisión y predictibilidad satisfactorias del IOS y los distintos softwares de impresión, para ser una alternativa fiable en la práctica clínica al flujo de trabajo convencional para rehabilitaciones de arcada completa, destacando que la precisión de los sistemas CAD/CAM ha demostrado ser compatible con las impresiones convencionales, donde queda demostrado que el flujo de trabajo digital destaca entre ambos, resultando ser una opción válida para las rehabilitaciones de arcada completa o

parcial, debido a la opción menos invasiva para los pacientes y a su ahorro de tiempo ya que el resultado de la impresión se da de forma inmediata por medio del sistema empleado, sin embargo, este tipo de sistemas dependen de impresoras ideadas para ellos, las cuales pueden generar un margen de error por dentro o fuera de los límites clínicos ideales para la elaboración de una impresión correcta, siendo esto una desventaja ante las impresiones convencionales, las cuales al ser tomadas de forma correcta, captarán las zonas deseadas y no interviene durante el proceso otro elemento adicional al conocimiento del profesional y los materiales empleados (33-34).

Se ha podido determinar que existen grados de desviación considerables en ambos estilos de impresión, por lo que un estudio realizado por Nagy et al, identifica que la desviación media de la impresión física no fue significativamente diferente de la del sistema Trios® y CS 3600®, pero fue significativamente inferior a los valores de los sistemas Element 1, Element 2, Emerald, Omnicam, y Planscan, por lo que destacan que las características de la impresión convencional son superiores en comparación con las IOS en arcada dentada completa, asociando que el error puede deberse en parte a las dificultades en la medición de la profundidad; a pesar de ello, se considera que la técnica de escaneo digital es ideal para la impresión de arcadas con implantes dentales adaptados, ya que desde el inicio del tratamiento, la planificación digital es el método a elección, haciendo uso de escáner intraoral para crear el abordaje del tratamiento quirúrgico-protésico desde el software con mayor precisión (35-37).

Entre las características comparables entre ambos sistemas de impresión, es el

tiempo, por lo general, el mismo va acompañado de la comodidad del paciente, ya que a menor tiempo, menos estrés durante el procedimiento, es así como el método convencional se posiciona en desventaja ante el método digital, ya que requiere de preparación del material de impresión, tiempo de fraguado y desmontaje de la impresión, mientras que el método digital, solo requiere de un escáner intraoral y profesional capacitado para su empleo; estudios han identificado que la resolución del escáner intraoral está definida principalmente por el hardware del sistema y optimizada para las exploraciones predeterminadas, por lo que un modo de software de alta resolución que obtenga más datos durante más tiempo no beneficia necesariamente a la precisión del escaneado, mientras que la preparación del diente y los parámetros de la superficie sí afectan a la precisión, sin embargo, la escasa evidencia disponible sugiere que la IC es más precisa mientras que otros estudios definen que pueden utilizarse eficazmente en casos de EC, y algunos estudios han descubierto que los DI son más precisos (38-40).

Es importante destacar que el margen de error de los sistemas digitales se encuentra, en su mayoría, dentro de los límites clínicos $< 5\text{mm}$, lo que en presencia de la opción de impresiones convencionales, resulta en niveles similares de posibilidades de uso, mas todo depende de las necesidades del paciente y lo que requiera el profesional; el sistema digital hace lo que un sistema convencional no puede desde su elaboración, generando modelos altamente precisos de las zonas dentales deseadas, sin embargo, no es necesario desprestigiar la técnica convencional, ya que una de sus grandes ventajas es el bajo costo por lo que las impresiones analógicas siguen formando parte de la práctica odontológica actual; el sistema digital requiere de

aparatoología profesional ideada para ello, equipos de alto costo que no son de fácil acceso y mantenimiento para un odontólogo particular en su práctica diaria (14,41), cómo se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Cuadro comparativo entre la técnica de impresión análoga y digital

	CONVENCIONAL		DIGITAL
Tiempo de toma	De 10min a 15min		De 5min a 15min.
Materiales	-Siliconas. -Alginatos. -Yeso. -Cubetas.	Siliconas -Por adhesión. -Por condensación.	-Escáner intraoral. -Software de diseño e impresión. -Impresora digital.
			SOFTWARE -Trios® -Element 1® - Element 2® -CS3600® -Emerald® - Omniscam® -Planscan® -3Shape® -IOS® -Desktop® -iTero®
Costo	Bajo costo.		Un promedio de medio y alto costo.
Experiencia para el paciente	Ligera o altamente estresante, generando signos y síntomas como náuseas, vómitos, atagantamientos, dificultad para respirar.		No genera estrés, debido a su rapidez, el paciente no presentara síntomas adversos en la mayoría de casos durante el procedimiento.
Margen de error	Alto, por lo que la impresión será tomada tantas veces sea necesaria para lograr una mayor precisión		Se mantiene dentro del margen clínico ideal <5mm.

Fuente: Molina y Peña 2024.

Tabla 2. Matriz de revisión: Comparación sobre la implementación de modelos de estudio con técnica digital y modelos de estudio con técnica tradicional

ID	Autor y Año	Título del artículo	Tipo de investigación	Resultados y Conclusiones
7	Morales M, Moreano R, Salame V. 2022	Escáneres intraorales VS impresiones convencionales para el diagnóstico y tratamiento odontológico.	Revisión bibliográfica	Las mediciones digitales del tamaño de los dientes, la anchura de la arcada y la discrepancia del tamaño de los dientes de Bolton en modelos digitales obtenidos mediante escaneado de modelos dentales de escayola y escaneado de impresiones dentales mostraron una gran precisión y fiabilidad. No hubo diferencias significativas entre los tres métodos para las mediciones dentales.
14	Takeuchi Y, Koizumi H, Furuchi M, Sato Y, Ohkubo C, Matsumura H. 2018	Uso de sistemas de impresión digital con escáneres intraorales para la fabricación de restauraciones y prótesis dentales fijas. Pubmed.	Revision bibliográfica	En general, los últimos sistemas han reducido considerablemente el tiempo necesario para la toma de impresiones, y la precisión y el ajuste marginal de los sistemas de impresión digital han mejorado recientemente. Las restauraciones y las prótesis dentales fijas fabricadas con los sistemas de impresión digital y los escáneres intraorales disponibles en la actualidad muestran unos rangos de separación marginal clínicamente aceptables tanto en los procedimientos directos como en los indirectos.
31	Kong L, Li Y, Liu Z.	Digital versus conventional full-arch impressions in linear	Revision bibliográfica	La fidelidad de las impresiones digitales y las de alginato de arcada completa fue similar, y ambas técnicas de impresión mostraron una elevada

		and 3D accuracy: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies.		precisión. Se necesitan más investigaciones para comparar las impresiones digitales y otros materiales de impresión convencionales.
32	Carrillo D, Astudillo J. 2021	Precisión de las impresiones digitales intraorales: una revisión de literatura	Revisión bibliográfica	Los estudios seleccionados encontraron diferentes valores de precisión y veracidad según el tipo de escáner, los de mejor rendimiento fueron: En precisión: Bluecam, Trios, Carestream 3500. Mientras que en veracidad fueron: True Definition, Omnicam, Fastscan.
33	Cappare P, Sannino G, Minoli M, Montemezzi P, Ferrini F. 2019	Conventional versus Digital Impressions for Full Arch Screw-Retained Maxillary Rehabilitations: A Randomized Clinical Trial.	Experimental	Los resultados clínicos y radiológicos del grupo de prueba abogan por una precisión y predictibilidad satisfactorias del escáner intraoral (IOS) para ser una alternativa fiable en la práctica clínica para rehabilitaciones de arcada completa con implantes y sugieren la fabricación de restauraciones definitivas con una precisión de ajuste marginal satisfactoria.
34	Aly P, Mohsen C. 2020	Comparison of the Accuracy of Three-Dimensional Printed Casts, Digital, and Conventional Casts: An In Vitro Study.	Experimental: estudio in vitro	Los modelos impresos en 3D pueden considerarse un sustituto de los modelos de yeso con una precisión clínicamente aceptable que puede utilizarse en el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la fabricación de restauraciones protésicas.
35	Nagy Z, Botond S, Mennito A, Evans Z, Renne W, Vag J. 2020	Comparing the trueness of seven intraoral scanners and a physical impression on dentate	Experimental	La impresión física fue superior en comparación con las IOS en arcada dentada completa de cadáver humano. El nuevo método pudo revelar el error de costura de las IOS, que puede deberse en parte a las dificultades en la medición de la profundidad.

		human maxilla by a novel method.		
36	Arcuri L., Lorenzi C, Vanni A, Bianchi N, Dolci A, Arcuri C. 2020	Comparison of the accuracy of intraoral scanning and conventional impression techniques on implants: a review.	Revision bibliográfica	Dentro de las limitaciones de esta revisión sistemática, la impresión digital sobre implantes dentales ofrece una precisión comparable en comparación con la técnica de impresión convencional. Se recomienda realizar más ensayos clínicos para investigar la precisión de estos escáneres y su validez en el uso clínico.
37	Sim J, Jang Y, Kim W, Kim H, Lee D, Kim J. 2019	Comparing the accuracy (trueness and precision) of models of fixed dental prostheses fabricated by digital and conventional workflows.	Experimental	Los valores cuadráticos medios de la exactitud de la arcada completa y de las preparaciones de los modelos digitales fueron inferiores a los de los modelos de yeso. Sin embargo, la precisión del arco completo y la veracidad de las preparaciones de los modelos impresos en 3D fueron inferiores a las de los otros grupos.
38	Chiu A, Chen Y, Hayashi J, Sadr A. 2020	Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral Scanner Parameters.	Experimental: studio in vitro.	Se realizó un análisis 3D comparativo de los escaneados con el software Geomagic Control X para medir la discrepancia entre los escaneados intraorales y el escaneado de control a lo largo de la línea de meta de la preparación. Se registraron el tiempo de escaneado y el número de imágenes capturadas por escaneado. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA de una vía, ANOVA de medidas repetidas de dos vías, correlación de Pearson y prueba T3 de Dunnett ($\alpha = 0,05$). Se observaron diferencias significativas para el tiempo de exploración y para el número de imágenes

				capturadas entre los ajustes de resolución de exploración ($\alpha < 0,05$).
39	Albanchez M, Breton J, Peláez J, López C, Rodríguez V, Suarez M. 2022	Accuracy of Digital Dental Implants Impression Taking with Intraoral Scanners Compared with Conventional Impression Techniques: A Systematic Review of In Vitro Studies.	Revision bibliográfica	Según los resultados de esta revisión sistemática, la DI es una alternativa válida a la IC para implantes en PE y SI, aunque la IC parece ser más precisa. En el caso del EC, los resultados no fueron concluyentes, por lo que se necesitan más estudios antes de poder recomendar el DI para todas las restauraciones implantosoportadas.
40	Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. 2018	Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning.	Experimental	Se calcularon doce combinaciones de medición de distancia lineal entre diferentes centros de esfera para todos los modelos digitales. No hubo diferencias significativas entre los tres grupos utilizando un total de seis mediciones de distancia lineal. Cuando se limitó a cinco mediciones de distancia lineal, el grupo IOS mostró una precisión significativamente mayor en comparación con los grupos AI y SI. Los escaneados intraorales pueden ser más precisos que los escaneados de modelos de impresión/yesos convencionales.
41	Ellakany P, Al-Harbi F, El Tantawi M, Mohsen C. 2022	Evaluation of the accuracy of digital and 3D-printed casts compared with conventional stone casts.	Experimental	Los moldes impresos en 3D presentaron la tasa de error más baja en relación con el molde de referencia y fueron similares a los de los moldes de piedra convencionales. Los moldes digitales presentaron los mayores errores.

4.2 Ventaja de la técnica del escáner intraoral para la toma de impresión de modelos de estudio

Entre las grandes ventajas que manejan los sistemas de impresión y escáneres intraorales, se destaca la reducción del dolor y las molestias de los pacientes, la carga del operador y el riesgo de infección, el escaneado y la visualización de impresiones en tiempo real, la replicación sencilla y el escaneado selectivo, la reducción del coste y el desperdicio de materiales y la detección de caries dentales y grietas, por lo que este método de impresión digital, en sus distintos estilos y Software, se ha convertido en uno de los dispositivos de tratamiento dental más valiosos para pacientes y profesionales en odontología, ya que su precisión iguala o supera la del método de impresión convencional e indirecto con modelos de trabajo, por lo que se considera un método con ventaja superior en la actualidad con respecto a las impresiones análogas (42).

Otra de sus ventajas es la alta posibilidad de reproducción exacta de las zonas que se desea impresionar, así mismo, la capacidad de procesamiento de la información de todos los sistemas disponibles, la capacidad multimedia y la sencillez y rapidez de comunicación, permiten al profesional colaborar en cualquier ámbito del área médica-odontológica en el que se requiera; Su precisión destaca como ventaja en cada sistema, por lo que investigadores mencionan que los sistemas digital Lava C.O.S.®, iTero®, True definition®, Bluecam®, Trios®, Carestream 3500®, son los más precisos, sin embargo, los sistemas con mayor veracidad son: True Definition®, Omnicam®, Fastscan®, es así como el profesional escogerá un sistema en torno a sus necesidades

(42,43).

Si bien este tipo de sistemas arrojan un margen de error en cuanto a desviaciones, ángulos y mediciones, están preparados para mantenerlos dentro del rango clínico ideal, lo que hace que entre sistemas de impresión no existan diferencias significativas en comparación con los sistemas de impresión convencionales, donde el material a emplear dependerá de su capacidad de grabado de impresión y de tiempo de fraguado, por lo que el sistema digital sigue destacando debido a su capacidad de modificación y resultado inmediato, por lo que resulta un sistema ideal para sustituir los modelos de Escayola convencionales; el sistema de impresión y escáner digital resulta de gran ventaja en tiempo, comparado con los modelos convencionales, en términos generales, estudios destacan un promedio de duración de los análisis con el método digital con 4,94 min menos de aplicación comparado al método convencional (44-47).

Tabla 3. Matriz de revisión bibliográfica sobre las ventajas de la técnica del escáner intraoral para la toma de impresión de modelos de estudio

ID	Autor y Año	Título del artículo	Tipo de investigación	Resultados y Conclusiones
42	Suese K. 2020	Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners.	Revision bibliográfica	La alta reproducibilidad, la capacidad de procesamiento de la información, la capacidad multimedia y la sencillez y rapidez de comunicación de IOS pueden aplicarse al examen en grupo y a la identificación de víctimas de catástrofes o pacientes con demencia.
43	Medina P, Ordóñez P, Ortega G. 2020	Precisión de los sistemas de impresión digital intraoral en odontología restauradora: Una revisión de la literatura.	Revisión bibliográfica	Se determinó que la experiencia del dentista, la convergencia en la preparación dental y la terminación cervical son determinantes al momento de la toma de impresión digital, sin embargo, el uso o no de polvo no es relevante. El sistema de impresión digital Lava C.O.S., iTero y True definition son los más precisos dependiendo siempre del tipo de rehabilitación a realizar.
44	Malik J, Rodriguez J, Weisbloom M, Petridis H. 2018	Comparison of Accuracy Between a Conventional and Two Digital Intraoral Impression Techniques.	Experimental	Las impresiones PVS convencionales de arcada completa mostraron una precisión media mejorada en comparación con dos escáneres ópticos directos. No se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos de impresión digital.
45	Camardella T, Ongkosuwito E, Penning E, Kuijpers A, Vilella V, Breuning K. 2020	Accuracy and reliability of measurements performed using two	Experimental	Los modelos digitales generados a partir de moldes de escayola mediante escaneado láser y TC y medidos con dos programas de software diferentes

		different software programs on digital models generated using laser and computed tomography plaster model scanners.		son precisos, y las mediciones son fiables. Por lo tanto, tanto los métodos de fabricación como los programas informáticos pueden utilizarse indistintamente.
46	Kihara H, Hatakeyama W, Komine F, Takafuji K, Takahashi T, Yokota J et al. 2020	Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review.	Experimental	Dado que el escáner intraoral es un dispositivo en evolución, se espera una mayor mejora de la precisión en el futuro. Además, la verificación de la precisión de los escáneres intraorales debe realizarse en consecuencia.
47	Yılmaz H Özlü F, Karadeniz C, Karadeniz E. 2019	Efficiency and Accuracy of Three-Dimensional Models Versus Dental Casts: A Clinical Study	Experimental	Las mediciones del análisis de Bolton y del análisis espacial realizadas en modelos 3D no mostraron diferencias estadísticamente significativas en comparación con los modelos de escayola. El tiempo necesario para realizar los análisis fue menor con los modelos digitales que con los modelos de escayola convencionales.

4.3 Beneficios entre modelos de estudio obtenidos con técnica digital y técnica tradicional

Si bien las técnicas de impresión convencional son una alternativa clínicamente aceptable a los métodos de impresión convencionales, los sistemas de impresión digital también ofrecen un ajuste clínicamente aceptable, ofreciendo mayor rapidez y un acorte del tiempo de intervención, sin embargo, la técnica de impresión convencional se sigue recomendando para las impresiones de arcada completa en casos específicos en el que el estudio digital no sea de mucha colaboración (16).

Las impresiones digitales ofrecen una variedad de beneficios, como la reducción de la incomodidad del paciente y por ende de su estrés, la eficiencia del tiempo, los procedimientos clínicos simplificados y la capacidad de capturar y almacenar información de alta precisión sin verter yesos. Otras ventajas de las impresiones digitales y los sistemas de escaneo intraorales son la posibilidad de transferir fácilmente datos digitales al técnico dental, por correo electrónico, evitando el envío de la impresión al laboratorio (47,48). En la técnica CAD-CAM se eliminan materiales dentales como yeso, compuesto zinquenólico, alginato y cera para bases, a su vez se disminuyen pasos de la técnica convencional, como montaje en articulador, enfilado y pruebas de oclusión, así mismo produce mayor exactitud que la técnica tradicional, porque disminuye la contracción por polimerización y no existe monómero residual (49).

Las impresiones convencionales ofrecen el beneficio al ámbito digital de poder analizar el vacío de la impresión sin necesitar de un paso adicional, por lo que disminuye el riesgo de errores no deseados por la elaboración de ello, sin embargo,

debe ser elaborado de manera que los materiales de impresión sean adecuados para el registro ideal, haciendo uso de siliconas, las cuales proporcionarían una capacidad de grabado de las estructuras deseadas ideal para ser fácilmente escaneadas; así mismo, este tipo de impresiones convencionales son ideales en casos de dentaduras totalmente desdentadas, ya que registrarían los rebordes presentes de forma adecuada y sin errores que comúnmente pueden suceder con el escáner intraoral, es por ello que a partir del modelo físico se puede llevar a la planificación digital del tratamiento, por lo que la técnica convencional sigue considerándose la referencia clínica estándar para reproducir la situación intraoral (50,51).

Tabla 4. Matriz bibliográfica: Beneficios entre modelos de estudio obtenidos con técnica digital y técnica tradicional

ID	Autor y Año	Título del artículo	Tipo de investigación	Resultados y Conclusiones
13	Tallarico M. 2020	Computerization and Digital Workflow in Medicine: Focus on Digital Dentistry.	Experimental	El mundo digital está intentando suplantar el flujo de trabajo analógico tradicional y, con el tiempo, con el mayor avance de las tecnologías, debería tender a ser el tratamiento de elección de nuestros pacientes.
16	Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. 2018	Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review.	Revision bibliográfica	Las técnicas de impresión digital son una alternativa clínicamente aceptable a los métodos de impresión convencionales en la fabricación de coronas y FDPs cortos. Para la fabricación de coronas implantosoportadas y PDC, los sistemas de impresión digital también ofrecen un ajuste clínicamente aceptable. Las técnicas de impresión digital son más rápidas y pueden acortar el tiempo de intervención. Basándonos en este estudio, la técnica de impresión convencional se sigue recomendando para las impresiones de arcada completa.
48	Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça Z, Meirelles L, Wang H, & Chan H. 2021	Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review.	Revision bibliográfica	Dentro de las limitaciones de esta revisión sistemática, la IOS es más rápida que la IC, independientemente de si se realiza una exploración del cuadrante o de la arcada completa. La IOS puede mejorar la experiencia del paciente, medida en términos de preferencia general y comodidad, y es capaz de proporcionar resultados prostodóncicos fiables.

49	Matiz J. 2018	CAD-CAM en prótesis total. Descripción de un caso.	Reporte de caso	Se emplearon impresiones digitales y acrílicos industriales de alto rendimiento, así como escáner, programa de computador y fresadora. El caso fue exitoso en cuanto a estabilidad, retención y soporte del tratamiento efectuado.
50	Diker B Tak O. 2020	Comparing the accuracy of six intraoral scanners on prepared teeth and effect of scanning sequence.	Experimental	La precisión de las impresiones digitales varió en función del IOS y de la secuencia de escaneado utilizada. Primescan tuvo la mayor precisión, mientras que Emerald mostró la mayor desviación en la precisión de las preparaciones de coronas individuales.
51	García I, Pérez C, Lopez C, Pontevedra P, Suarez M.	Comparative analysis of trueness between conventional and digital impression in dental-supported fixed dental prosthesis with vertical preparation.	Reporte de caso	El paciente fue examinado a los 3, 6 y 12 meses, sin ningún tipo de complicaciones biológicas o mecánicas. La impresión digital con un IOS parece ser una alternativa viable para realizar FPD de zirconia en el BOPT technique.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación pudo identificar las características ideales que ofrece la técnica de impresión digital en la actualidad, resaltando que tan fácil puede ser el empleo de esta técnica, destacando sus pros y contras con respecto a la técnica tradicional, sin embargo, la técnica digital se ubica en ventaja ya que puede ofrecer una reducción de la incomodidad del paciente y por ende de su estrés; una considerable eficiencia del tiempo donde se logran realizar procedimientos clínicos simplificados con la capacidad de capturar y almacenar información de alta precisión, modificables desde un sistema digital sin la necesidad de hacer uso de yesos.

La posibilidad de transferir fácilmente datos digitales al técnico dental, por correo electrónico, evita el envío de la impresión física al laboratorio, lo que puede identificarse como una mejor relación con el mismo, por lo que es una técnica ideal de aplicación en la actualidad, considerando los costos que este tipo de sistemas con su Software y equipos puede ocasionar, sin embargo, no es una idea que se considere en segundo plano, ya que la literatura consultada demostró que en la toma de impresión convencional existe una cantidad de gasto económico considerable, propenso a mayores probabilidades de error por múltiples factores que conllevan al fracaso del procedimiento, haciendo que las aplicaciones clínicas actuales de IOS sean extremadamente amplias, considerando un futuro ideal, donde se aumentarán y perfeccionarán los sistemas de impresión digital.

Sin desprestigiar el sistema convencional donde a pesar de las mejoras del material, la toma de impresión aún se considera incómoda para el paciente provocando desde presencia de un fuerte reflejo nauseoso hasta dificultad para respirar, atragantamientos, y claustrofobia en casos específicos, lo que genera malas experiencias creando desconfianza en el paciente, sin embargo, se deben destacar casos determinados donde obligatoriamente se debe hacer uso de la impresión convencional puesto que la digital parece no tener la misma precisión cuando hablamos de tratamientos complejos, lo que nos indica que el procedimiento a realizar dependerá completamente de las decisiones del odontólogo tratante, acompañado del diagnóstico y el plan de tratamiento que indicará los resultados deseados.

En el presente estudio se pudo determinar que los sistemas digitales pueden ser aplicados en todas las áreas de la odontología en la que se requiera, considerando que es un equipo actualizado y el personal debe estar capacitado para la realización de este tipo de scanner, ya que la práctica del operador influye directamente en el tiempo empleado y también en la experiencia del paciente, por lo que si el odontólogo es inexperto en el uso de escáneres intraorales le tomará más tiempo que realizar una impresión convencional con la que tiene experiencia previa desde los inicios en el campo odontológico. Con esta investigación se pudo evidenciar que no se descarta un margen de error en los sistemas digitales, sin embargo, la precisión sigue siendo mayor comparado a los sistemas convencionales.

Este estudio concluye que es ideal considerar el empleo de la técnica y sistemas de impresión y escaneo digital en las clínicas odontológicas, ofreciéndole al paciente

una mejor experiencia y mejores resultados de tratamiento en un tiempo reducido en comparación a la técnica convencional, sin embargo, se debe estudiar aún más acerca este tema, ampliando el conocimiento acerca de los distintos sistemas disponibles y sus características destacables para la elección correcta del sistema deseado, ya que todos los escáneres muestran una exactitud diferente lo cual puede variar por la tecnología de escaneo.

5.1 Recomendaciones

Como investigadores recomendamos el empleo de las técnicas digitales de impresión en odontología, considerando las características previamente mencionadas, haciendo énfasis en el conocimiento y correcta capacitación acerca del uso de cada sistema para que funcione de forma correctamente, así mismo, se recomienda ampliar los conocimientos acerca de estos sistemas, por lo que es ideal realizar más investigaciones que comparen el empleo de ambas técnicas ya que de ello dependerá el éxito del tratamiento rehabilitador.

Se recomienda no descartar bajo ninguna circunstancia las técnicas convencionales de impresión, las cuales ofrecen resultados comparables a las técnicas digitales destacando su valor dentro del ámbito odontológico.

Recomendamos la ampliación del contenido de este estudio con respecto a la aplicación de técnicas de impresión convencionales y técnicas digitales en odontología, generando un gran aporte en el conocimiento de los distintos profesionales dedicados al área de la salud bucal, capacitados en la atención, los cuales puedan realizar estos procedimientos complementarios para lograr un correcto diagnóstico y consiguiente plan de tratamiento ideal para el paciente.

REFERENCIAS

1. González G, Ardanza P. Rehabilitación Protésica Estomatológica. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008.
2. López L, Rodríguez D, Espinoza N. Materiales de impresión de uso estomatológico. 2018; 57(267): 64-72. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf>
3. Skinner. La Ciencia de los Materiales Dentales. 9^a ed. México: Editorial Interamericana Mc Graw-Hill; 1991.
4. Ting-Shu S, Jian S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. J Prosthodont. 2015;24(4):313-321. Disponible en: doi:10.1111/jopr.12218
5. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017;17(1):149. Disponible en: doi:10.1186/s12903-017-0442-x
6. Wismeijer D, Joda T, Flügge T, et al. Group 5 ITI Consensus Report: Digital technologies. Clin Oral Implants Res. 2018;29(16):436-442. Disponible en: doi:10.1111/clr.13309
7. Morales M, Moreano R, Salame V. Escáneres intraorales vs impresiones convencionales para diagnóstico y tratamiento odontológico. Rev arb interdisc de Cs Salud. 2022; 6(1):319-328. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35381/s.v.v6i1.1737>
8. Hayama H, Fueki K, Wadachi J, et al. Trueness and precision of digital impressions obtained using an intraoral scanner with different head size in the partially edentulous mandible. J Prosthodont Res 2018; 62: 347–352.
9. Joda T, Zarone F, Ferrari M. The complete digital workflow in fixed prosthodontics: A systematic review. BMC Oral Health 2017; 17: 1–9
10. Ender A, Attin T, Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. J Prosthet Dent 2016; 115: 313– 320.
11. Chiu A, Chen YW, Hayashi J, et al. Accuracy of CAD/CAM digital impressions with different intraoral scanner parameters. Sensors (Switzerland) 2020; 20: 1–9
12. Facio J, Correa G, González P, Beltran Del Rio R. Comparación del análisis de CAC en modelos de yeso y modelos digitales obtenidos con diferentes tipos de escáneres. Rev Latam Ort y odontope. 2022; 2(9):1-9. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2022/art-8/>

13. Tallarico M. Computerization and Digital Workflow in Medicine: Focus on Digital Dentistry. 2020;13 (9):21–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ma13092172>
14. Takeuchi Y, Koizumi H, Furuchi M, Sato Y, Ohkubo C, Matsumura H. Uso de sistemas de impresión digital con escáneres intraorales para la fabricación de restauraciones y prótesis dentales fijas. Pubmed. 2018;60(1):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2334/Josnusd.17-0444>.
15. Kiviahde H, Bukovac L, Jussila P, Pesonen P, Sipilä K, Raustia A, Pirttiniemi P. Inter-arch digital model vs. manual cast measurements: Accuracy and reliability. PubMed. 2018;36(4):222–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/08869634.2017.1344811>.
16. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. J Prosthodont. Pubmed. 2018;27(1):35-41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12527>.
17. Casamayor M, Izquierdo A, Mondelo I, Toledano R. Prótesis dental. Apuntes sobre su historia. Rev inf cientif. 2012;76 (4):1-12. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551757269039>
18. Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.2007;132(3):346-52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.08.044>
19. Horton HM, Miller JR, Gaillard PR, Larson BE. Technique comparison for efficient orthodontic tooth measurements using digital models. EHASO.2010;80(2):254-61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2319/041709-219.1>.
20. Sjögren AP, Lindgren JE, Huggare JA. Orthodontic study cast analysis--reproducibility of recordings and agreement between conventional and 3D virtual measurements. J Digit Imaging. 2010;23(4):482-92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10278-009-9211-y>.
21. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S et al. Intraoral Scanner Technologies: A Review to Make a Successful Impression. J Healthc Eng.2017: 7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/8427595>.
22. Logozzo S, Franceschini G, Kilpelä A, Caponi M, Governi L, Blois L. A Comparative Analysis Of Intraoral 3D Digital Scanners For Restorative Dentistry. J of Med Tech. 2011; 5(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5580/1b90>

23. Venezuela. Código de Deontología Odontológica. (Actualizada) Disponible en: <https://www.elcov.org/ley2.htm>
24. Venezuela. Ley sobre el derecho de autor. Disponible: https://sapi.gob.ve/wp-content/uploads/2020/09/ley_derecho_de_autor.pdf
25. Venezuela. Ley del ejercicio de la Odontología. Disponible: [Ley del Ejercicio de la Odontología \(elcov.org\)](#)
26. Reyes J. Los yesos en Odontología. Rev Odont Moder. 2018; 13(167): 3-4. Disponible en: [om-mayo-18-web.pdf \(percano.mx\)](#)
27. Rivera J, Zamarripa J, Ancona A, Grazioli G, Cuevas C. La tecnología de impresión 3D utilizada en odontología. 2021; 9(18):196-198. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/issue/archive>
28. Sierra C. Estrategias para la elaboración de un proyecto de investigación. Edit: inserto médicos de Venezuela; 2004.
29. UPEL. Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. Caracas (Venezuela): FEDEUPEL; 2016.
30. Martinovich V. Cómo repensar las formas de buscar, recopilar y analizar la producción científica escrita. De la EDUNLa; 2022. Disponible en: DOI 10.18294/9789878926162
31. Kong L, Li Y, Liu Z. Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3D accuracy: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies. Clinic oral invest. 2022; 26(9), 5625–5642. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04607-6>
32. Castillo D, Astudillo J. Precisión de las impresiones digitales intraorales: una revisión de literature. Rev Odont. 2021; 23(2).
33. Cappare P, Sannino G, Minoli M, Montemezzi P, Ferrini F. Conventional versus Digital Impressions for Full Arch Screw-Retained Maxillary Rehabilitations: A Randomized Clinical Trial. Inter j envi resrch pub health. 2019; 16(5) 829. Disponible en: doi:10.3390/ijerph16050829.
34. Aly P, Mohsen C. Comparison of the Accuracy of Three-Dimensional Printed Casts, Digital, and Conventional Casts: An In Vitro Study. Euro j of dent. 2020; 14(2), 189–193. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1705243>
35. Nagy Z, Botond S, Mennito A, Evans Z, Renne W, Vag J. “Comparing the trueness of seven intraoral scanners and a physical impression on dentate human maxilla by a novel method.” BMC oral health. 2020; 20(1). Disponible en: doi:10.1186/s12903-020-01090-x
36. Arcuri L., Lorenzi C, Vanni A, Bianchi N, Dolci A, Arcuri C.

- Comparison of the accuracy of intraoral scanning and conventional impression techniques on implants: a review. *J biolog regul homeost agents.* 2020; 34(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32064840/>
37. Sim J, Jang Y, Kim W, Kim H, Lee D, Kim J. Comparing the accuracy (trueness and precision) of models of fixed dental prostheses fabricated by digital and conventional workflows. *J prosth resrch.* 2019; 63(1):25–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2018.02.002>
 38. Chiu A, Chen Y, Hayashi J, Sadr A. Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral Scanner Parameters. *Sensors.* 2020; 20(4): Disponible en: <https://doi.org/10.3390/s20041157>
 39. Albanchez M, Breton J, Peláez J, López C, Rodríguez V, Suarez M. Accuracy of Digital Dental Implants Impression Taking with Intraoral Scanners Compared with Conventional Impression Techniques: A Systematic Review of In Vitro Studies. *Inter j environ resrch pub health.* 2022; 19(4) 2026. Disponible en: doi:10.3390/ijerph19042026
 40. Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. *Dent materials j.* 2018; 37(4): 628–633. Disponible en: <https://doi.org/10.4012/dmj.2017-208>
 41. Ellakany P, Al-Harbi F, El Tantawi M, Mohsen C. Evaluation of the accuracy of digital and 3D-printed casts compared with conventional stone casts. *J of prosth dent.* 2022; 127(3), 438–444. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.08.039>
 42. Suese K. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. *Dent mat j.* 2020; 39(1): 52–56. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-224>
 43. Medina P, Ordóñez P, Ortega G. Precisión de los sistemas de impresión digital intraoral en odontología restauradora: Una revisión de la literatura. *Odovtos.* 2021; 23(1): 64-75. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112021000100064&lng=en.
 44. Malik J, Rodriguez J, Weisbloom M, Petridis H. Comparison of Accuracy Between a Conventional and Two Digital Intraoral Impression Techniques. *Int J prosth.* 2018;31(2), 107–113. Disponible en: <https://doi.org/10.11607/ijp.5643>
 45. Camardella T, Ongkosuwito E, Penning E, Kuijpers A, Vilella V, Breuning K. Accuracy and reliability of measurements performed using two different software programs on digital models generated

- using laser and computed tomography plaster model scanners. *Kor J ortho.* 2020; 50(1), 13–25. Disponible en: <https://doi.org/10.4041/kjod.2020.50.1.13>
46. Kihara H, Hatakeyama W, Komine F, Takafuji K, Takahashi T, Yokota J et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *J prostho resrch.* 2020;64(2), 109–113. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.010>
 47. Yılmaz H Özlü F., Karadeniz C, Karadeniz E. Efficiency and Accuracy of Three-Dimensional Models Versus Dental Casts: A Clinical Study. *Turk j ortho.* 2019; 32(4), 214–218. Disponible en: <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2019.19034>
 48. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça Z, Meirelles L, Wang H, & Chan H. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. *Clinic oral invest.* 2021; 25(12), 6517–6531. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04157-3>
 49. Cuervo J. CAD-CAM en prótesis total. Descripción de un caso. *Univers odontol.* 2018; 37(78). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2312/231260072003/html/>
 50. Diker B Tak O. Comparing the accuracy of six intraoral scanners on prepared teeth and effect of scanning sequence. *J advan prostho.* 2020; 12(5), 299–306. Disponible en: <https://doi.org/10.4047/jap.2020.12.5.299>
 51. García I, Perez C, Lopez C, Pontevedra P, Suarez M. Comparative analysis of trueness between conventional and digital impression in dental-supported fixed dental prosthesis with vertical preparation. *J clinic exper dent.* 2020; 12(9). Disponible en: doi:10.4317/jced.56967

