



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**IMPRESIONES CONVENCIONALES Y DIGITALES EN
REHABILITACIÓN DE PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES.**

Autor (es):

Domínguez Morales, María Sofía.

Korsakas Rodríguez, María del Rosario.

Urb. Yuma II, calle N° 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 ODONTOLOGÍA**



**IMPRESIONES CONVENCIONALES Y DIGITALES EN
REHABILITACIÓN DE PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES.**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Odontólogo.

Autores:

Domínguez, María Sofia.

V- 28.425.569

Korsakas, María Del Rosario.

V-22.042.909

Tutor Académico:

Od. Villasana, Elizabeth.

San Diego, Abril de 2024



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(la), los ciudadano(a) **DOMINGUEZ MORALES MARIA SOFIA, KORSAKAS RODRIGUEZ MARIA DEL ROSARIO**, titular de la cédula de identidad N° **28.425.569, 22.042.909**, para optar al grado académico de **ODONTÓLOGO**, cuyo título es: **"IMPRESIONES CONVENCIONALES Y DIGITALES EN REHABILITACIÓN DE PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES"**, adscrito a la línea de investigación: **ODONTOLOGÍA CLINICA Y CORRECTIVA**, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta 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 24 días del mes de octubre del año dos mil veintitrés



Od. Elizabeth
Vilasana

C.I: V - 24.300.679



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, **Elizabeth Villasana**, portador de la cédula de identidad N^o **24.300.679**, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Domínguez Morales, **María Sofía y Korsakas Rodríguez, María Del Rosario** portadores de la cédula de identidad N^o **V-28.425.569** y **V-22.042.909**, respectivamente, para optar al grado académico de Odontólogo, cuyo título es "**IMPRESIONES CONVENCIONALES Y DIGITALES EN REHABILITACIÓN DE PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES.**", 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, al primer (01) día del mes de marzo del año dos mil veinticuatro (2024).

Elizabeth Villasana
C.I.: 24.300.679



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



ACTA DE APROBACION DEL TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del trabajo de grado titulado **IMPRESIONES CONVENCIONALES Y DIGITALES EN REHABILITACIÓN DE PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES**, realizado por **Dominguez Morales, María Sofia** titular de la cédula de identidad N.º V-28.425.569 y **Korsakas Rodríguez, María Del Rosario** titular de la cédula de identidad N.º V-22.042.909, cursante de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar 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 (04) días del mes de abril del año dos mil veinticuatro (2024).


Nombre: *Olivia Méndez*
C.I.: *8217078*

Jurado




Nombre: *Loreana Alborno*
C.I.: *22.225.717*

Tutor de Contenido:
Elizabeth Villasana
C.I.: 24.300.679

INDICE GENERAL

	CONTENIDO	pp.
RESUMEN		XI
INTRODUCCIÓN		13
CAPITULO		
I	EL PROBLEMA	
	1.1 Planteamiento del problema	15
	1.1.2 Formulación del problema	17
	1.2 Objetivos de la investigación	17
	1.2.1 Objetivo general	17
	1.2.2 Objetivos específicos	17
	1.3 Justificación de la investigación	18
II	MARCO TEÓRICO	
	2.1 Antecedentes de la investigación	19
	2.2 Bases teóricas	24
	2.3 Bases legales	29
	2.4 Definición de términos Básicos	31
III	MARCO METODOLÓGICO	
	3.1 Naturaleza de la investigación	32
	3.2 Métodos de búsqueda y técnicas de recolección de datos	33
IV	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
	4.1 Análisis Crítico	38
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
	5.1 Conclusiones	46
	5.2 Recomendaciones	47
REFERENCIAS		48
ANEXOS		57

LISTA DE TABLAS

TABLA	CONTENIDO	pp.
1	Cantidad de artículos recuperados según las bases de datos y motores de búsqueda.	35
2	Matriz de contenido sobre Técnicas de impresión convencional y digital en rehabilitación sobre implantes.	57
3	Matriz de contenido sobre exactitud de detalle que se puede obtener entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas	61
4	Matriz de contenido sobre técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle.	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos	CONTENIDO	pp.
1	Diagrama de flujo, según el proceso inclusión y exclusión de los artículos seleccionados para las matrices.	36

DEDICATORIA

Para aquellos que me iluminan el camino

En primer lugar, a mis Padres, Richardo Korsakas y María del Rosario Rodríguez, por la confianza puesta en mí, por el apoyo que me brindan y el amor incondicional que me entregan. Me formaron como persona y me brindaron las herramientas para superar cualquier obstáculo.

A mis hermanos, Vicky, Gaby y Richard. Por ser los mejores amigos y más grandes cómplices de mi vida, sin importar la distancia están siempre a mi lado.

A mis sobrinos, Sophia y Alessandro, que me inspiran a dar siempre un buen ejemplo y mostrar fortaleza.

A mi amiga y compañera de tesis, Sofía, por tantos días y noches de traspaso estudiando y exigiéndonos siempre el máximo, juntas llegamos hasta la meta.

A mis amigos, Rossimar, Daniela, Fabio y Daniel, por creer en mí durante todos estos años y estar ahí para levantarme en todo momento.

A ti, que llegaste a mi vida a lo largo de este camino para hacerlo más bonito.

A mi perrito, Otto, por su compañía y lealtad. Gracias por la alegría que le aportas a mi vida.

Esta meta no la hubiera podido cumplir sin cada uno de ustedes en mi vida, no me dejaron desistir hasta ver un Odontólogo delante de mi nombre. Por eso, los llevo en mi corazón no importa lo que haga o a dónde vaya

Charo Korsakas.

DEDICATORIA

A Dios primeramente por permitirme llegar a donde estoy y haberme dado salud para lograr mis metas, a la Virgen María, por siempre darme fuerzas para seguir adelante y nunca desistir, a San Judas Tadeo, por demostrarme que nada es imposible.

A mis padres, Graciano Domínguez y Marbella Morales, por ser mi pilar, mi guía y mi inspiración fundamental en este recorrido, gracias por apoyarme en cada paso que he dado y protegerme en el camino. Su amor ha sido fundamental para mi éxito.

A mis hermanos Jesús Adrian y Rubén, por darme ese amor incondicional a mi vida, demostrándome que no estoy sola, ya que son mis compañeros de vida.

A mis abuelas, por cada Bendición y Oración, y por ser mi ejemplo de pilar familiar.

A mis tías, Taty, Egly y Mileida las cuales siempre estuvieron incondicionalmente para mí, dándome una voz de aliento, durante este camino.

A mis tíos, Alfredo y Fran, mis segundos papas, gracias por estar siempre, por hacerme sentir especial, son mis locos favoritos

A mis amigas, María José y Mariangel, por ser mis mejores amigas, estar pendiente de cada paso que he dado y celebrar cada éxito como propio.

A mi compañera de tesis y amiga, Charo, por el apoyo y complicidad brindado en el transcurso de nuestra carrera, lo logramos juntas hasta el final.

A mis amigos y futuros colegas, Angeles Becerra, Indira Labrador, Patricia Azuaje, Amin Al Chaair, Mohamed Rawah, Marcos Muñoz, Lubna Al Chaer y Carlos Rodríguez, por ser mi familia durante este camino profesional.

Ma. Sofía Domínguez Morales.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, en primer lugar, por poner en nuestro camino esta meta, con la confianza de saber que podíamos cumplirla.

A la Odontólogo Elizabeth Villasana, por guiarnos en este proyecto final y haber sido nuestra guía en cada momento. Este trabajo no se hubiera podido concluir sin su compromiso y dedicación con nosotras.

A la Lcda. Belkys Pérez, quien fue nuestra tutora metodológica durante todo el desarrollo del trabajo, por su guía, experiencia y paciencia.

A nuestros padres, hermanos y familiares. Por su apoyo, consejos, confianza y ayuda durante el camino. Son el pilar fundamental en nuestra formación y nuestras vidas.

A nuestros amigos y compañeros, por formar parte del camino.

A la Universidad José Antonio Páez, nuestra alma mater, así como todos los profesores que nos enseñaron y formaron durante el pregrado, recordaremos siempre de dónde venimos y las enseñanzas que obtuvimos.

María Korsakas.

Ma. Sofía Domínguez Morales



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



**IMPRESIONES CONVENCIONALES Y DIGITALES EN
REHABILITACIÓN DE PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES.**

Autor: Korsakas, Marías

Autor: Domínguez, María.

Asesor: Od. Villasana Elizabeth.

Línea de investigación: Odontología Clínica y Correctiva.

Fecha: Abril, 2024

RESUMEN INFORMATIVO

Introducción: Las impresiones dentales son registros intraorales de las estructuras bucales de los pacientes en negativo. Son un paso imprescindible para confeccionar las prótesis dentales, por ello, se deben considerar múltiples factores como lo son: la practicidad, tiempo de trabajo, accesibilidad, economía y necesidades individuales de los pacientes. **Objetivo:** Analizar la exactitud entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas de edentulismo parcial y total. **Metodología:** el estudio está enmarcado dentro del tipo de investigación documental, narrativa, en un nivel de profundidad comparativo y con diseño de tipo bibliográfico, bajo un análisis crítico de la información obtenida de fuentes confiables disponibles en artículos de investigación especializados en el tópico; se llevó a cabo una búsqueda electrónica en base de datos y bibliotecas virtuales como Pubmed, Scielo, entre otros: en tal sentido, se realizó una depuración para eliminar los duplicados, luego se emplearon criterios de inclusión y exclusión, de esta forma, se seleccionaron 25 artículos útiles para el desarrollo de la presente investigación. **Resultados:** Las evidencias sugieren que no existe diferencias significativas entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas. **Conclusiones:** Para determinar la exactitud de detalle, surgieron ciertas limitaciones, ya que, la mayoría de los estudios in vitro no muestra diferencias estadísticamente significativas, por otra parte, es escasa la disponibilidad de estudios in vivo sobre el tema. Además, también destaca el papel del operador y su habilidad al realizar el procedimiento, ya sea, convencional o digital para determinar el resultado.

Descriptores: Impresiones digitales, impresiones convencionales, prótesis sobre implantes, escáner intraoral.

INTRODUCCIÓN

Las impresiones dentales son registros intraorales de las estructuras bucales de los pacientes en negativo, por lo que se puede decir que son una huella grabada de dichas estructuras, pudiendo ser parciales o totales. Tomar una impresión es un paso imprescindible para confeccionar las prótesis dentales y que éstas tengan posteriormente un ajuste adecuado en la cavidad bucal del paciente, favoreciendo así el éxito en el tratamiento protésico. Debido a la importancia que conllevan, los investigadores científicos constantemente se dedican a la búsqueda de materiales y métodos más precisos para lograr obtener ese registro negativo lo más exacto posible a la realidad de la anatomía de cada paciente.

Considerando que cada profesional que vaya a realizar una prótesis dental debe valorar múltiples factores como lo son: la practicidad, tiempo de trabajo, accesibilidad, economía y necesidades individuales de los pacientes. En el mercado existen diversos materiales para obtener los resultados esperados, actualmente los más utilizados para realizar este proceso son los elastómeros. Dichos materiales proporcionan información física de los tejidos duros y blandos intraorales, entre los cuales destacan las siliconas, las cuales se clasifican en: siliconas por condensación, y siliconas por adición. Además, encontramos los polisulfuros y el poliéter.

Por otra parte, se ha introducido en el campo de la odontología un método digital para realizar las impresiones dentales, conocido como escáner intraoral. El cual se realiza

con un dispositivo electrónico capaz de reproducir imágenes tridimensionales, que en este caso serían las estructuras anatómicas de la cavidad bucal.

Este trabajo busca hacer una comparación de los materiales y métodos de impresión mencionados para la obtención de los registros negativos, además, puede servir para futuras investigaciones del área, ya que la información proporcionada es obtenida a través de fuentes confiables que mediante el análisis crítico se puede extraer para el desarrollo de dicho proyecto.

Estructuralmente la presente investigación se divide en cinco capítulos:

En el Capítulo I se plantea la problemática que existe, se delimita y se formula el problema y las preguntas de investigación. Además, se justifica la razón de la investigación y se plantean los objetivos, tanto generales como específicos.

En el Capítulo II se analizan los antecedentes y fundamentación científica y teórica del tema, conceptualizando los materiales y métodos de impresión dental que se desean comparar.

En el Capítulo III se detalla la metodología que se llevó a cabo en la investigación, así mismo las técnicas utilizadas y se expresan los análisis de resultados obtenidos a través de los artículos revisados.

En el Capítulo IV se plantea el análisis crítico de la investigación, todo lo que se logró con la investigación cumpliendo con los objetivos específicos de la misma.

Por último, el Capítulo V donde se plantean las conclusiones y recomendaciones que se desean aportar con el trabajo investigativo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.

Los avances en el área de rehabilitación oral son muy frecuentes, por ello, los desarrollos recientes en técnicas y materiales, y el éxito a largo plazo de los implantes llevaron a las prótesis implantosoportadas a convertirse en la opción de tratamiento preferida para la rehabilitación funcional y estética del edentulismo (1); esto se debe a que, la rehabilitación oral sobre implantes es el tratamiento de elección por ser conservador, puesto que no invade piezas dentales adyacentes, como sucede generalmente en prótesis fija (2). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que, durante la realización de una prótesis implantosoportada, el proceso de una impresión es de suma importancia, ya que, requiere de grandes destrezas y mucho tiempo y práctica para así lograr una precisión óptima al detalle.

Teniendo en cuenta lo anterior, si se llega a fallar en la toma de impresión puede llegar a provocar que la estructura protésica no logre hacer un ajuste pasivo entre los componentes del implante y la subestructura protésica, se pueden encontrar muchas complicaciones biológicas y mecánicas, como el aflojamiento o la fractura de los tornillos, el aumento de la acumulación de placa, la pérdida de osteointegración o la fractura del implante (3).

Así mismo, toda impresión dental nos proporciona un modelo de trabajo, el cual consta de una copia morfológica precisa de una estructura oral humana, y es por medio de estos prototipos que se puede realizar un diseño y confección dentro de un tratamiento de restauración protésica, ya que son los elementos como la reproducción y precisión de detalles, los que determinarán prótesis con un correcto ajuste pasivo (4).

Continuando con lo anterior, la calidad y precisión de la impresión convencional puede verse afectada por una serie de parámetros, incluido el material de impresión, angulación del implante, socavaciones existentes de estructuras vecinas y el tipo de aditamentos protésicos de impresión. Además, el proceso de laboratorio para la fabricación del modelo del implante implica varios pasos sensibles como la estabilidad dimensional de los materiales (5).

Por ello, en la rehabilitación oral sobre implantes hoy en día las tecnologías digitales permiten capturar una impresión precisa del implante con escáneres intraorales sin tener que usar las técnicas convencionales. Este nuevo procedimiento es absolutamente agradable para los pacientes, ya que puede reducir la incomodidad y el estrés mientras están en el sillón odontológico. Además, es apreciado por los odontólogos, puesto que es una poderosa herramienta de marketing, simplifica los procedimientos clínicos y permite comunicarse de manera más eficiente y dinámica con el laboratorio dental (6). Sin embargo, aún no se maneja mucha información respecto a estas nuevas tecnologías, los métodos y el procedimiento de uso no es enseñado en la mayoría de las universidades en el área de pregrado por lo que hay que recurrir a cursos para obtener estos conocimientos. Debido a esto, para implementar la tecnología digital en la

rehabilitación se debe conocer los beneficios y desventajas que poseen, por lo que, en la mayoría de los casos, si el resultado final no es el esperado se debe a un mal uso del método, más allá de fallas en el mismo.

1.1.2. Formulación Del Problema:

Con base en lo anteriormente planteado, el presente estudio de investigación se llevó a cabo mediante una exhaustiva revisión bibliográfica de investigaciones publicadas en revistas de investigación especializadas en el área de odontología desde 2018 al 2023 acerca de las impresiones digitales versus las impresiones convencionales de prótesis sobre implante. Tomando en cuenta lo anterior, se estableció una comparación de ambas técnicas, para así responder la siguiente pregunta: ¿Tendrán las impresiones digitales mayor exactitud de detalles, en comparación a las técnicas tradicionales?

1.2. Objetivos de la Investigación.

1.2.1. Objetivo General:

Analizar la exactitud entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas de edentulismo parcial y total.

1.2.2. Objetivos Específicos:

1. Describir las técnicas de impresión convencional y digital en rehabilitación sobre implantes.
2. Comparar la exactitud de detalle que se puede obtener entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas.
3. Valorar la técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle.

1.3. Justificación de la Investigación:

Una vez planteado el problema, es importante señalar que se ubica en un área prioritaria del sector educativo superior o universitario pues se hace un aporte significativo en torno al analizar a través de una revisión documental la precisión de impresiones convencionales vs digitales para rehabilitación de prótesis sobre implantes. Además, al ser un proyecto de tipo documental contribuye con la recopilación de información referente al tema para uso de la población estudiantil en el área de la odontología y sirve como base a futuras investigaciones.

El presente trabajo, al comparar los métodos de impresión, permitirá establecer ventajas y desventajas que posee cada uno. Ya que, a pesar de que la técnica tradicional nos permite conseguir una reproducción de los tejidos y que se han implementado mejoras de las propiedades de los materiales, la toma de impresión con este método se considera una maniobra incómoda y desagradable para los pacientes; sin embargo, cuenta con la ventaja de ser un método más económico y accesible. A su vez, una ventaja que se obtiene de la tecnología digital, amén de su comodidad para el paciente y su limpieza, es la capacidad de usar ampliación digital y las herramientas de control de calidad para resaltar áreas defectuosas. Así como también permite la identificación inmediata de defectos y la posibilidad del clínico de explorar nuevamente esas áreas sin tener que rehacer la totalidad de la impresión. Pero a su vez, las impresiones digitales cuentan con desventajas, y cuando se comparan con las impresiones elastoméricas, existe la posibilidad de una mayor distorsión de la impresión digital, que

puede deberse a una técnica deficiente o las limitaciones específicas de la tecnología de captura de las superficies a explorar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se tomaron como antecedentes cinco artículos específicos sobre el tema, los cuales se describirán de manera ordenada por año de publicación, desde el más antiguo hasta llegar al más reciente, con el propósito de tener un respaldo sobre la información presentada, para mostrar los distintos hallazgos que se han tenido en torno a los estudios que se presentaran a continuación:

En primer lugar, Alshawaf y col. (2018) publicaron un artículo de investigación titulado: “Precisión de los moldes impresos generados a partir de impresiones digitales de implantes frente a moldes de cálculos de impresiones de implantes convencionales: un estudio comparativo in vitro”, en la Clinical Oral Implants Research; cuyo objetivo fue, comparar la precisión de los moldes de implantes impresos a partir de impresiones digitales con dos escáneres intraorales con moldes de cálculos de impresiones convencionales. Para ello, fabricaron una piedra mandibular moldeada con edentulismo utilizando dos implantes de conexión interna a nivel de tejido para servir como modelo maestro. Así mismo, realizaron diez impresiones digitales con la luz blanca y la

tecnología Active Wavefront Sampling IOS. Los datos de lenguaje de teselación estándar resultantes los utilizaron para imprimir moldes de implantes a través de prototipos de estereolitografía. Los moldes convencionales (n = 10) los produjeron con la técnica de impresión de bandeja abierta entablillada y material de poliéster en piedra tipo IV. Por ello, obtuvieron resultados, mediante programas estadísticos. Concluyeron que, los moldes impresos generados por impresiones digitales para arcos mandibulares posteriores parcialmente edéntulos tenían una precisión inferior a los convencionales fabricados a partir de impresiones de bandejas abiertas entablilladas (7).

Así mismo, Chochlidakis y col. (2020) presentaron un estudio clínico en la revista *Journal of Prosthodontics*, titulado, “Impresiones de implantes digitales versus convencionales de arco completo: un estudio prospectivo sobre 16 maxilares edéntulos” con el objetivo de comparar por primera vez la precisión de las impresiones de implantes maxilares digitales y convencionales para pacientes completamente edéntulos. Por medio de 16 pacientes con prótesis total implantosoportadas realizaron la verificación de los modelos obtenidos tanto de las impresiones convencionales como digitales, de esta forma, las exploraciones se superpusieron y analizaron con software de ingeniería inversa, arrojándoles como el resultado la evaluación de la exactitud entre las exploraciones de los moldes convencionales verificados y las impresiones digitales de arco completo. Obteniendo como resultado que no hubo diferencias significativas, por lo que se concluyó que, la precisión 3D de los escaneos de implantes digitales de arco completo se encuentra dentro del umbral clínicamente aceptable. Las

exploraciones digitales de arco completo y un flujo de trabajo digital completo en la fabricación de prótesis total implantosoportadas pueden ser clínicamente factibles (8). Por otro lado, Albayrak y col. (2021) publicaron un artículo, titulado, “Precisión tridimensional de impresiones de implantes de arco completo convencionales frente a digitales” cuyo objetivo se basó en comparar la precisión de diferentes escáneres intraorales con la técnica convencional en términos precisión en un modelo de implante de arco completo. Por ello, insertaron ocho implantes en un modelo mandibular edéntulo diferentes angulaciones. Obtuvieron un modelo de referencia tridimensional escaneando este modelo con un escáner óptico. Posteriormente, utilizaron una técnica de impresión de bandeja abierta sin férulas para el grupo de impresión convencional y luego digitalizaron los moldes maestros con un escáner de laboratorio. Cada tres archivos STL de impresión diferentes se importaron a un programa de ingeniería inversa, para medir la distancia y las desviaciones de ángulo del modelo de referencia. Todos los análisis estadísticos los realizaron después de tomar los valores absolutos de los datos. Después de comparar los grupos de impresión con ANOVA unidireccional, los valores de veracidad y precisión los analizaron mediante la prueba post hoc de Tukey, donde obtuvieron los resultados y concluyeron que los grupos de impresión digital produjeron datos superiores a la técnica convencional en términos de veracidad (9).

Así mismo tenemos, un artículo de investigación publicado por Ly y col. (2022) titulado, “Precisión de los métodos de impresión en arcos edéntulos: un estudio in vitro que abarca métodos convencionales y digitales”, cuyo objetivo se basó en evaluar ocho

métodos de impresión para arcos edéntulos y determinar los efectos del uso de una ayuda de escaneo de polietereeteretona impresa en tres dimensiones (PEEK) en la precisión de los escáneres intraorales. Para ello, escanearon tres conjuntos de typodontes de arco edéntulo con un escáner industrial como referencia. Posteriormente, diseñaron individualmente una ayuda de escaneo para el arco edéntulo en cada conjunto de datos escaneado de referencia mediante el uso de un programa de software de modelado tridimensional y fabricando en PEEK con una impresora tridimensional. Cada typodont lo escanearon con tres escáneres intraorales tres veces, con y sin la ayuda de escaneo para el arco edéntulo. Las impresiones las realizaron con dos materiales de impresión convencionales 12 veces para cada typodont, los moldes los vertieron y digitalizaron con un escáner de mesa. Cada conjunto de datos lo escanearon superponiendo sobre el conjunto de datos de escaneo correspondiente, y obtuvieron los valores de distancia originales y absolutos de los puntos de superficie emparejados para medir la veracidad y precisión. Los resultados los expresaron utilizando la media, la mediana, la raíz cuadrática media y (percentil 4-percentil 12) /90 de los conceptos de valor de distancia absoluta (NMT), basados en el protocolo de extracción de datos sin procesar. Realizaron un ANOVA de medidas repetidas seguido de una prueba de Bonferroni post hoc ($\alpha = 0,10$). Los resultados que obtuvieron demostraron que los escáneres intraorales mostraron una precisión comparable con la de los materiales de impresión convencionales para hacer impresiones de arco edéntulo, independientemente de los conceptos utilizados para expresar la veracidad y precisión. La ayuda de escaneo basada en PEEK para el arco edéntulo no mejoró la precisión de

los escáneres intraorales; Sin embargo, su aplicación resultó en una mayor precisión en comparación con la de los materiales de impresión convencionales. (10)

Por últimos, Lyu y col. (2022) publicaron una investigación titulada, “Precisión de las impresiones para implantes múltiples: un estudio comparativo de técnicas digitales y convencionales”, cuyo objetivo general fue comparar la veracidad de los escaneos digitales adquiridos mediante el uso de escáneres intraorales de un rango pequeño a un arco completo con la técnica de impresión convencional y determinar la influencia de dos métodos de evaluación en los resultados de la evaluación de precisión. Así mismo, se basó en la realización de un modelo mandibular con ocho implantes (A-H) alrededor de un arco edéntulo como modelo maestro. Importaron los datos de lenguaje de teselación estándar de formato abierto a un programa de software de metrología, e identificaron cinco grupos de rangos de escaneo simulando diferentes situaciones clínicas.

Por ello, utilizaron dos métodos de evaluación: los valores cuadrados medios de raíz calculados a partir del algoritmo de mejor ajuste y el valor promedio de las discrepancias lineales de la desviación lineal absoluta, para describir los valores de veracidad. Obteniendo como resultado, los valores de veracidad de las impresiones del implante se vieron afectados significativamente por diferentes métodos de escaneo o impresión ($P < 0,001$), métodos de evaluación ($P < 0,001$) y rangos de escaneo ($P < 0,001$) como variables independientes. Con el uso del algoritmo de mejor ajuste, las desviaciones de los escaneos digitales fueron significativamente mayores que las de las impresiones convencionales en situaciones transversales. Con el uso del método de

desviación lineal absoluta, encontraron una menor precisión estadísticamente significativa cuando se presentaron áreas más grandes. Por último, llegaron a la conclusión de que los métodos de escaneo o impresión, los rangos y los métodos de evaluación afectaron la precisión dimensional de los escaneos o impresiones con múltiples implantes. Los escaneos digitales tuvieron peores valores de veracidad en comparación con los realizados con la técnica convencional de férula de bandeja abierta cuando se adquirieron impresiones de implantes de arco cruzado (11).

En concordancia con lo anterior, los estudios de investigación antes mencionados proporcionan, por medio de sus resultados y conclusiones, información de los posibles resultados que podemos obtener al finalizar el presente trabajo de investigación, además nos permite desarrollar la pregunta de investigación antes planteada, y de esta manera obtener conclusiones, ya que, existe evidencia previa para su sustentación.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Rehabilitación sobre implante

La pérdida de órganos dentales disminuye la capacidad masticatoria, comprometiendo la estética y disminuyendo las interacciones personales, lo que podría afectar significativamente la calidad de vida de las personas. Las opciones de tratamiento para la pérdida de dientes evolucionan continuamente, desde la prótesis removible hasta la preferencia por prótesis fijas. Hoy en día, la rehabilitación sobre implantes dentales aumenta las opciones en protésicas fijas para el reemplazo de piezas dentales perdidas, haciendo de los implantes una parte esencial de la práctica clínica moderna y una opción más para la rehabilitación oral (12).

2.2.2. Fiabilidad de la impresión sobre implantes.

Se cree que la precisión de una impresión con respecto a un implante dental, debe poseer mayor fidelidad al detalle, en comparación con las impresiones a nivel de pilar, ya que, la impresión de implantes dentales se basa en la copia tridimensional del implante y de los tejidos blandos peri-implantarios. Dicha impresión es un factor de importancia para llegar a un resultado óptimo y de durabilidad extendida. Por ello, es que las imprecisiones o errores que ocurren en cualquier etapa de la construcción de la superestructura pueden conducir a una falta de ajuste entre varios componentes (12).

Por otro lado, La impresión dental debe ser exacta para ser adecuada, criterio que a su vez depende de dos parámetros: veracidad y precisión. La veracidad mide la cantidad de coincidencias de varias impresiones de un modelo patrón. Mientras que la precisión es la cantidad de coincidencias que existe entre las mediciones (13).

2.2.3. Características de una impresión convencional

Las impresiones definitivas representan una fase crítica en la fabricación de la prótesis dental debido a que reproducen fielmente a las preparaciones dentarias donde éstas se adaptan, y a su vez reproducen los tejidos. Así mismo, para realizar buenas impresiones es necesario identificar y analizar las malas impresiones y entender la razón del fracaso (14).

Por ello, las características que debe tener una impresión convencional recaen en la estabilidad dimensional, su humectabilidad, la capacidad de recuperación elástica y de flexibilidad, al igual que su resistencia al desgarro (15).

Es importante destacar, que las impresiones precisas y confiables se pueden obtener con cualquiera de los elastómeros disponibles, siempre que sean trabajados dentro del protocolo establecido para cada uno. No es el material y sí el modus operandi lo que determina la calidad de la impresión (14).

2.2.4. Materiales de impresión convencional

2.2.4.1. Silicona por condensación

Los principales materiales de las siliconas de condensación son el dimetilsiloxano con CaCO₃ o sílice como carga. Por otro lado, El octoato de estaño y el silicato de alquilo actúan como catalizadores; obteniendo al alcohol etílico como subproducto de la polimerización que provoca una elevada contracción durante el fraguado. Así mismo, estas siliconas se fijan rápidamente en el diente y se considera que adquieren cierta rigidez. Las siliconas de condensación están disponibles en forma de masilla, pasta o formas de cuerpo ligero para ser moldeadas con precisión. Sin embargo, la hidrofobicidad, la contracción y la liberación de sus subproductos son desventajas de las siliconas de condensación que hay que tener en cuenta antes de elegir las para tratamientos dentales (13). Cabe destacar que los desinfectantes que contienen cloruro de benzalconio y glutaraldehído no deterioran la consistencia dimensional de los mencionados materiales elastoméricos (15).

Es importante destacar, las ventajas de la silicona de condensación son que nos ofrecen una impresión precisa si se realiza un vaciado rápido tras su toma y que esta tiene una buena restauración elástica tras retirar la impresión de la boca.

2.2.4.2. Silicona por adición

El polivinilsiloxano (PVS) o también denominado silicona de adición se clasifican en función del contenido de relleno que controla sus propiedades, como el grosor y la fluidez. Las formas más conocidas son extra ligera, ligera, universal o media, pesada y masilla. Este tipo de silicona utiliza un sistema de pasta-masa y polimerización adicional que permite una producción estable. Sin embargo, la hidrofobicidad de dicho material requiere un control preciso de la humedad en el tiempo de aplicación, Además, es uno de los materiales de impresión más utilizados en odontología debido a sus excelentes propiedades, ya que, producen una gran reproducción de detalles y pueden ser vertidas múltiples veces debido a su alta resistencia al desgarro (15).

2.2.4. Poliéter

El poliéter dental es un material utilizado en odontología para realizar impresiones dentales. Este material es conocido por su buena recuperación elástica, lo que significa que puede volver a su forma original después de ser deformado. También tiene una rigidez suficiente para impresiones en implantes o muñones, y una resistencia al desgarro que le permite mantener los detalles finos después del fraguado posterior (15).

2.2.5. Ventajas de los sistemas de impresión convencional

Aunque aún existe una prevalencia de las impresiones convencionales, cuentan con una serie de inconvenientes. A pesar de que constantemente se hacen avances en la calidad de los materiales de impresión, estos inconvenientes siguen sin resolución y sigue sin existir un material ideal disponible.

Teniendo en cuenta lo anterior, los beneficios de las impresiones tradicionales son los que a continuación se mencionan: La mayoría de los profesionales conocen la técnica

y acostumbran su uso sencillo y fácil de aprender, ya que, la precisión de impresión con el uso de poliéter es ampliamente reconocido, Gracias a su amplio recorrido e historial de uso en la profesión, y a la existencia de una gran variedad de marcas y precios disponibles en el mercado (16).

2.2.6. Desventajas de los sistemas de impresión convencional

Por su parte, las desventajas del uso del sistema de impresiones convencionales recae en que, causan molestias a los pacientes, provocando el reflejo de vómito, debido a la forma de y técnicas para su uso, pudiendo dejar residuos del material en su almacenamiento y posterior a su uso, además, existe la necesidad la necesidad de realizar un vaciado de yeso, en el cual, se deben seguir especificaciones específicas según el material de impresión, otra gran desventajas es que para cumplir con todas las impresiones necesarias realizarse en varios pasos y citas distintas según las necesidades de la prótesis a utilizar, y los modelos pueden presentar discrepancias por burbujas de aire (16).

2.2.7. Escáneres intraorales

Los sistemas de impresión digitales intraorales, al no usar materiales de impresión, evitan que se presenten errores propios de la manipulación del material, además de no ser necesario enviar las impresiones al laboratorio o trasladarse hasta el mismo ya que las imágenes obtenidas de los escáneres pueden ser enviadas a través de internet, lo que evita los cambios dimensionales que se producen por la manipulación de las impresiones tradicionales en su proceso de traslado al laboratorio (13).

2.2.8. Ventajas de los escáneres intraorales

Las ventajas de los escáneres se centran en: que producen menor molestias a los pacientes ya que no requieren material de impresión, reduce el dolor al ser una técnica menos invasiva, tiene menor probabilidad de contaminación cruzada ya que los datos se obtienen de forma digital y no requieren manipulación de materiales, a su vez la punta del escáner puede meterse en el autoclave, el escaneo y visualización del resultado se hace en tiempo real, su réplica es sencilla, se puede realizar escaneado selectivo en zonas específicas que lo requieran, los archivos no ocupan espacio físico como los modelos de yeso, se reducen los costos a largo plazo ya que los escáneres no requieren material lo que los hace eco amigables, los modelos digitales pueden compartirse rápidamente por internet a los laboratorios dentales (17), hay una reducción del tiempo clínico para el operador (18).

2.2.9. Desventajas de los escáneres intraorales

Por otra parte, entre las desventajas que presentan los escáneres intraorales se encuentran: requieren un elevado costo de inversión inicial para obtener los equipos y requiere cuotas de mantenimiento del software, presentan una elevada dificultad para obtener la información sobre la oclusión en algunos tratamientos prostodónticos complejos, presentan una imposibilidad de capturar márgenes subgingivales si se encuentran cubiertos por saliva u otros fluidos y por último este método cuenta con un protocolo de uso diferente dependiendo del fabricante, el cual debe ser respetado para que funcione correctamente (19).

2.3. Bases Legales

El sustento legal de la presente investigación se encuentra establecida en la legislación jurídica venezolana. Por ello, la investigación ha considerado una serie de instrumentos legales que respaldan la actualización en temas de ampliación profesional, así como la aplicación de nuevas tecnologías. Respetando en todo momento la propiedad intelectual de los diferentes autores al momento de citarlos, tal como lo establece el artículo 98 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), el cual también menciona la creación cultural libre, estableciendo el libre derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística. De igual manera, el artículo 109 de C RBV establece que el Estado reconocerá la autonomía universitaria para dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, como menciona también que se consagra la autonomía universitaria para planificar, organizar, elaborar y actualizar los programas de investigación, docencia y extensión (20).

En el mismo orden de ideas, en el artículo 16 de la Ley del Ejercicio de la Odontología se establece que los profesionales que ejerzan la odontología deberán estar debidamente capacitados y legalmente autorizados según esta Ley para prestar sus servicios a la comunidad, contribuir al progreso científico y social de la odontología. Es decir, que el profesional en el área de la salud debe contar con una adecuada preparación y contribuir al progreso de su profesión con la actualización científica, así como como aportar con estos conocimientos para la resolución en problemas de salud pública derivados de enfermedades buco dentarias (21).

En complemento a estas leyes, encontramos también en el Código de Deontología Odontológica, es su capítulo primero el artículo 2º el cual menciona que el profesional de la odontología está en la obligación de mantenerse informado y actualizado en los avances del conocimiento científico. La actitud contraria no es ética, ya que limita en alto grado su capacidad para suministrar la atención en salud integral requerida. Respalda la investigación que se realiza en el presente estudio, en búsqueda de información y actualización de interés tanto para profesionales como estudiantes del área de la odontología (22).

2.4. Definición de Términos Básicos

Ajuste Pasivo: situación cuando coinciden íntimamente todas las superficies de contacto, sin tensiones desfavorables (23).

Cubeta de impresión: Receptáculo o dispositivo utilizado para llevar material a la cavidad oral, confinar el material en yuxtaposición a las superficies a registrar y controlar el material de impresión mientras fragua para formar la impresión (24).

Edentulismo: Es un estado de la salud oral que corresponde a la ausencia de una determinada cantidad de piezas dentarias en la cavidad oral, pudiendo ser total o parcial. (25).

Elastómero: Material de impresión dental con base de goma (24).

Estabilidad Dimensional: Característica de los materiales para impresión de lograr mantener las dimensiones originales luego de tomada la impresión (24).

Implante Dental: Dispositivo hecho de material biológicamente inerte que insertado mediante cirugía en el hueso alveolar y que sustituye la raíz de un diente ausente (26).

Impresión dental: Una impresión es la reproducción en negativo, con las dimensiones exactas de las estructuras bucales, dentarias o implantarías (24).

Modelo De Trabajo: Es la reproducción en positivo de la arcada dental, incluyendo las preparaciones en el cual se confeccionará la prótesis (27).

Prótesis Implantosoportada: Prótesis que recibe apoyo, estabilidad y retención de una subestructura, la cual está implantada debajo de los tejidos blandos del asiento basal de la prótesis y en contacto con el hueso (24).

Rehabilitación de la cavidad oral: Restauración de forma y función del aparato masticatorio lo más cercana posible a la normalidad (24).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Naturaleza de la investigación

Teniendo en cuenta, la naturaleza del problema o ámbito de estudio y el objeto de estudio, el presente proyecto se enmarca dentro del tipo de investigación documental, el cual puede ser definido como, un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos primarios y originales (28). Por tal razón, se realizó una revisión bibliográfica sistemática narrativa, la cual, se basa en reunir evidencias que se correspondan con criterios de elegibilidad establecidos previamente, evalúa la validez de los resultados de los estudios incluidos, sintetiza las características y resultados de los estudios incluidos (29).

Por otro lado, el nivel de la investigación fue comparativo, este se basa en realizar comparaciones de comportamientos u otros rasgos en uno o más eventos, en contextos o grupos diferentes. Usualmente, se realiza entre dos o más grupos, para ello se describen los fenómenos y se clasifican los resultados obtenidos, sin establecer relaciones de causalidad. En este mismo sentido, el presente trabajo de investigación está ubicado en la línea de investigación Odontología Clínica y correctiva dentro de los parámetros establecidos.

Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio documental conto con un diseño de investigación que parte de la revisión crítica estado del conocimiento, basado en un resumen estructurado y comentado, el cual busca seleccionar investigaciones relevantes llevadas a cabo en cualquier lugar del mundo, supera las barreras idiomáticas y analiza de forma crítica la información, poniéndola a disposición para su análisis teórico en relación al tema estudiado y la compilación de experiencias previas para la construcción de los objetivos. Para ello, se tomaron en cuenta artículos de investigación de los últimos 5 años donde para seleccionarlos se consideraron los criterios de inclusión y exclusión.

3.2. Métodos de búsqueda y/o técnicas e instrumentos de recolección de datos

Método de búsqueda de información.

En primer lugar, se llevó a cabo una búsqueda a través de diferentes medios como bibliotecas virtuales como, Scielo / Scielo España, bases de datos como PubMed o Medigraphic y buscadores como Google académico, para localizar las revistas especializadas, arbitradas e indexadas, tanto nacional como internacional. Para la

localización de los artículos originales contenidos en dichas bases de datos se emplearon palabras clave en español e inglés tales como, “impresiones convencionales y digitales”, “impresión convencional sobre implante”, “impresión digital sobre implante”, “materiales de impresión sobre implante”, “técnicas de impresión sobre implante”. Esta primera búsqueda arrojó un total de 698 publicaciones, buscadas a partir del 2019 hasta 2023.

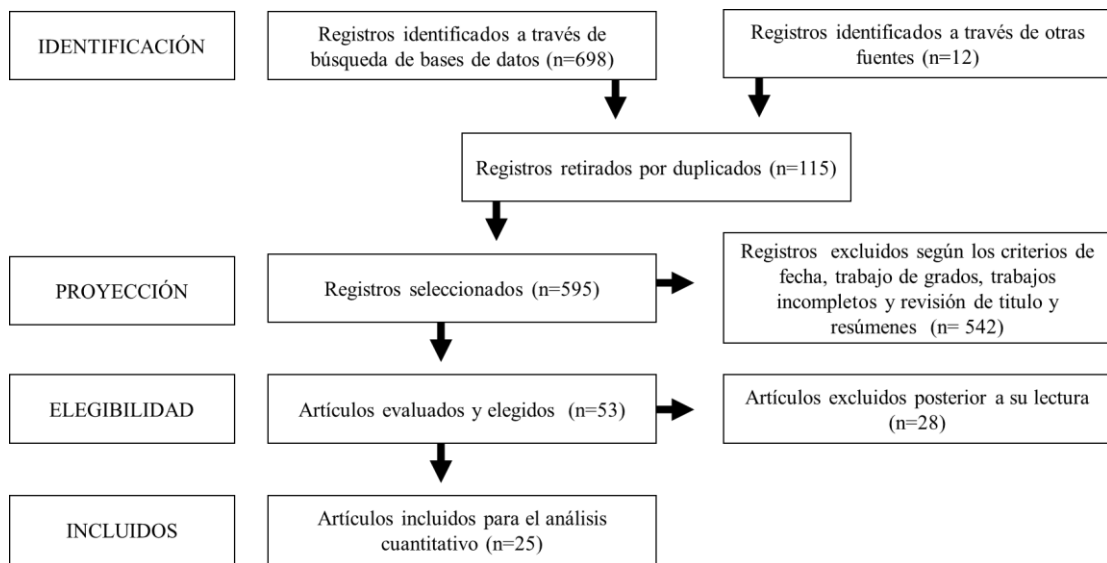
Tabla 1. Cantidad de artículos recuperados según las bases de datos y motores de búsqueda.

Bases De Datos	Descriptores O Palabras Claves			Filtro Publicación	Cantidad De Artículos
	Termino 1	Operador Lógico	Termino 2		
PudMed	Conventional Printing	and	Dental Implants	2019-2023	122
	Digital impressions	and	Dental Implants	2019-2023	361
	Digital impressions	and	Conventional Printing	2019-2023	82
Scielo	Impresiones digitales	Sobre	Implantes dentales	2019-2023	66
	Impresiones convencionales	Sobre	Implantes dentales	2019-2023	65
	Impresiones digitales	vs	Impresiones convencionales	2019-2023	2
Total					698

Fuente: Korsakas y Domínguez (2024).

Esta búsqueda permitió localizar una gran cantidad de publicaciones relacionadas a las palabras clave, las cuales no necesariamente serán útiles para el presente trabajo de grado. En tal sentido, se realizó una depuración para eliminar los duplicados, luego se emplearon criterios de inclusión y exclusión, y de esta forma se seleccionaron 25 artículos útiles para el desarrollo de la presente investigación, esos criterios de inclusión y exclusión fueron los siguientes:

Gráfico 1. Diagrama de flujo, según el proceso inclusión y exclusión de los artículos seleccionados para las matrices.



Fuente: Korsakas y Domínguez (2024).

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Nos permitió resumir la búsqueda en: artículos originales tales como, reporte de casos, experimentales o campo en general; trabajos de especialización y doctorados, los

cuales fueron extraídos de una base de datos confiables y conocidas en el área de la salud especializados sobre impresiones digitales y convencionales en rehabilitación de prótesis sobre implante; además, dichos artículos debían presentar una vigencia de publicación comprendida entre 2018 al 2023, indiferentemente del idioma nativo del documento.

Criterios de exclusión

Permitió una depuración eficaz al momento de seleccionar los documentos especializados a analizar entre los cuales destacaron: Publicaciones que no fueron emitidas en el lapso a partir del 2018 hasta el 2023, trabajos de pregrado, artículos incompletos, revisiones bibliográficas, y argumentos extraídos de fuentes no confiables.

Instrumento de recolección de datos.

Se revisaron los artículos seleccionados mediante el análisis crítico de la información suministrada dentro de los mismos para llegar a una sola conclusión referente al tema y de esta forma responder la interrogante en base a los objetivos planteados. De esta manera se tomaron en cuenta los diferentes medios de búsqueda y recolección de información como lo son:

Ficha bibliográfica electrónica: Cada una de los artículos seleccionados fue vaciado en una ficha bibliográfica, que a partir de éstas se crearon matrices de información para cada uno de los objetivos por resolver en el trabajo.

Análisis de resultados

Para realizar el análisis de datos se utilizó la técnica de análisis documental, una vez organizada la información en fichas bibliográficas, estas fueron empleadas para armar las matrices de información de cada uno de los objetivos planteados y así con base en estas matrices redactar la narrativa del capítulo IV estructurado según los objetivos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS CRÍTICO

El análisis crítico que a continuación se presenta, se sustenta de la selección de 25 artículo que permitieron dar respuesta a los objetivos de investigación planteado. En tal sentido, los mismos fueron distribuidos de la siguiente manera: ocho (08) de ellos, dieron respuesta al objetivo número 1; ocho (08) al objetivo número 2; nueve (09) al objetivo número 3 respectivamente (ver anexos).

A continuación, se describe detalladamente el análisis crítico de acuerdo con los objetivos:

4.1. Técnicas de impresión convencional y digital en rehabilitación sobre implantes

La función de una impresión sobre implantes es registrar la posición a nivel tridimensional del implante y del transfer, para enviar la información correcta al laboratorio, ya que, una impresión precisa para transferir la posición de los implantes es esencial para obtener moldes maestros precisos y para la fabricación de estructuras de prótesis de arcada completa fija implantosoportada de ajuste pasivo. De este modo

existen dos flujos de trabajos que se pueden optar para realizar este paso tan importante como lo es la toma de impresión, entre las cuales tenemos, las impresiones digitales de implantes y las impresiones de implantes convencionales (30, 31).

Las impresiones digitales de implantes con escáneres intraorales (IOS) son una técnica relativamente novedosa, pero en continua mejora. El flujo de trabajo digital en implantología ofrece numerosas ventajas, como la reducción de errores por distorsión del material de impresión, la simplificación de los procesos de producción, la reducción de costes y la mejora de la aceptación del paciente (32).

Así mismo, es importante destacar que la técnica o estrategia de escaneo digital es determinada por el fabricante del scanner, por lo tanto, el conocimiento de la secuencia de escaneo es crucial (33), por ello surgen diferentes técnicas de escaneo como:

Técnica 1: Técnica de reescaneo cut-out, cortando tres segmentos de la arcada dental y reescaneándolos. El procedimiento consta de escanear la arcada, y luego se editaron secuencialmente tres áreas delimitadas con la herramienta de corte y luego se volvieron a escanear hasta que se completó la sustitución de nuevas imágenes de estas áreas (34).

Técnica 2: una técnica de escaneo simplificada, esta sigue los siguientes pasos, en primer lugar, desde la superficie palatina del molar derecho distal hasta la superficie palatina del molar izquierdo distal; posteriormente desde la superficie oclusal del molar izquierdo distal hasta la superficie oclusal del molar derecho distal; hasta llegar a la superficie bucal del molar derecho distal hasta la superficie bucal del molar izquierdo distal, de esta forma se logra capturar toda la arcada (34).

Técnica 3: Una técnica según fabricante: la estrategia de escaneo es la siguiente (tanto en el maxilar como en la mandíbula): el escaneo comienza en la superficie oclusal desde la región molar hasta la mitad del arco, después de lo cual se escanea la superficie oral y luego la vestibular. En el siguiente paso, se repite el mismo camino en el lado opuesto del arco (33).

Teniendo en cuenta lo anterior, las estrategias de exploración también desempeñan un papel importante que pueden tener un impacto en el éxito de la exploración intraoral, ya que es probable que influyan en la precisión de la exploración digital. Además, teniendo en cuenta la curva de aprendizaje necesaria para dominar los escáneres intraorales, la experiencia del operador de escaneo también puede desempeñar un papel importante, afectando a la precisión del escaneo digital (34).

Por otro lado, las impresiones de implantes convencionales han sido un procedimiento estándar para la protodoncia fija durante mucho tiempo. El flujo de trabajo asociado a impresiones convencionales sobre implante posee ciertas desventajas comparado con las impresiones digitales sobre implante, sin embargo, sigue siendo un gold estándar en la odontología, esto debido a que se necesitan, la selección de la bandeja y el material de impresión, la técnica de impresión, el consumo de tiempo, la desinfección de la impresión, el transporte y los problemas de almacenamiento (35).

Por otro lado, en circunstancias normales, las impresiones de implantes se toman mediante el empleo de la técnica de cubeta cerrada. Sin embargo, en el entorno clínico, el posicionamiento adecuado del implante no siempre es posible. La falta de paralelismo entre los implantes puede inducir una distorsión de la impresión

elastomérica tomada a través de la técnica de cubeta cerrada, lo que resulta en una transferencia errónea. O bien, cuando un implante se coloca profundamente por vía subgingival, el material de impresión puede soportar una pequeña parte de la cofia de impresión, lo que puede hacer que la cofia se desplace y comprometa la precisión de la impresión. En ambos casos, se recomienda la técnica de la bandeja abierta, como el método de transferencia más fiable y preciso (35).

La técnica de toma de impresión convencional sobre implante se basa en la técnica de bandeja abierta la cual consta de exponer el implante removiendo la cubierta de sanación, para enlazar la cofia de impresión usando el atornillador o de forma manual. Se deberá realizar una radiografía periapical o de mordida para confirmar que la cofia está puesta correctamente y para eliminar la posibilidad de una brecha entre esta y el implante. Para este tipo de impresión se recomienda utilizar una cubeta personalizada (recolectada a través de una impresión de trabajo). Así mismo, el perno guía se extenderá a través de la apertura de la cubeta. Es de suma importancia, conocer el curso de inserción de la cubeta antes de proceder (36, 37).

Teniendo en cuenta lo anterior para hacer la toma de impresión, el primer paso es la aplicación del material de impresión alrededor de la cofia y llena la cubeta, para posteriormente colocarla en la boca del paciente y espera a que se asiente. Se recomienda fijar la cofia a la cubeta con un material de resina para reducir los micromovimientos. Así mismo, se destornillará el perno para retirar la cubeta de la boca. En casos con varios implantes, se aconseja conectar entre sí las cofias de transferencia adyacentes con un material de resina para asegurar su estabilidad antes

de aplicar el material de impresión, por último, se une el análogo del implante a la cofia y atornilla de nuevo el perno guía para fijar. Es importante confirmar que la cofia está firmemente enlazada al análogo (36, 37).

4.2. Exactitud de detalle que se puede obtener entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas

En los últimos años las rehabilitaciones implantosoportadas en la cavidad oral se han vuelto una alternativa valiosa para reemplazar el órgano dental (38), por lo que los avances modernos se han centrado en desarrollar técnicas de impresión que permitan obtener un registro en negativo de las estructuras bucales de los pacientes lo más exacto posible (39). En resumen, se detecta que las técnicas más utilizadas para lograrlo son la impresión convencional y la impresión digital.

Numerosos estudios se han centrado en comparar los resultados que se pueden obtener al utilizar las técnicas mencionadas anteriormente. Dichos estudios evalúan tanto la reproducción en negativo que se obtiene al realizar la impresión, como la adaptación que posee la prótesis implantosoportada con las estructuras bucales de los pacientes (40).

La evaluación de la exactitud de los detalles que se obtienen entre las técnicas de impresión convencional y la técnica de impresión digital se realiza estableciendo múltiples indicadores (38).

Entre los indicadores de los tejidos blandos (tejidos peri-implantarios) podemos mencionar 8 puntos estandarizados para su medición: DV: Disto vestibular, MedV: Medio vestibular, MV: Mesio vestibular, M: Mesial, MP: Mesio palatino, Med P:

Medio palatino, DP: Disto palatino), mientras que para la evaluación de las coronas podemos evaluar la cara vestibular en sus puntos más sobresalientes (DV: Disto vestibular, MedV: Medio vestibular, MV: Mesio vestibular), la cara palatina (DV: Disto palatino, MedV: Medio palatino, MV: Mesio palatino), y la cara oclusal (ODV: Ocluso disto vestibular, OMV: Ocluso mesio vestibular, OM: Ocluso medio, OMP: Ocluso mesio palatino, ODP: Ocluso disto palatino, OD: Ocluso Distal) (38).

Con los resultados de las medidas de los indicadores mencionados se concluye que la impresión convencional tiene menor exactitud de reproducción de los tejidos blandos, mientras que en la corona no existe una diferencia significativa en la reproducción de detalles entre la técnica convencional y la digital (38).

Por otra parte, se realiza una evaluación del punto de contacto y la oclusión (41), donde no se obtiene una diferencia significativa entre el uso de la técnica convencional y la digital. Los análisis de oclusión que comparan las técnicas muestran que más del 90,0% de los casos presentan una excelente oclusión. Al igual que el 80,0% de los puntos de contacto no requieren ningún tipo de ajuste y no muestran diferencias significativas entre ellos (42).

Para comprobar el ajuste marginal que tienen las estructuras protésicas finales atornilladas a los implantes se requiere un estudio radiográfico, donde se realizan mediciones a nivel óseo de la cara mesial y distal de cada implante, utilizando la unión implante-pilar como punto de referencia. Se mide las variaciones en altura del hueso marginal a lo largo del tiempo, así como la presencia de huecos en la conexión barra-implante. Donde, Las prótesis definitivas atornilladas sobre implantes revelan clínica

y radiográficamente una conexión barra-implante muy precisa con ausencia de huecos, se observa homogeneidad en los resultados obtenidos con el uso de la técnica convencional y la digital, mostrando cómo la precisión de la impresión y el rendimiento de laboratorio de las técnicas digitales y convencionales son similares, sin diferencias significativas entre ellas (41).

Se debe tomar en cuenta que la distancia entre los pilares puede variar la precisión que tendrá la impresión, donde las impresiones realizadas a través del método digital disminuyen su precisión a medida que aumenta la distancia del pilar, mientras que el método convencional no revela diferencias significativas en su precisión incluso cuando se usan diferentes materiales de impresión (43).

Otro parámetro importante que tomar en cuenta a la hora de realizar una impresión para rehabilitación sobre implantes son las variaciones anatómicas que presentan los pacientes por defectos maxilares, donde los estudios muestran que no hay diferencias significativas entre las impresiones realizadas con el flujo de trabajo digital o convencional, sin embargo, es posible que se requiera una impresión funcional para garantizar la reproducción precisa en áreas de defectos y colgajos (44).

Por otro lado, las prótesis sobre implantes pueden ser unitarias o suplantar varios órganos dentales, en este último caso su confección requiere la realización de subestructuras metálicas de soporte las cuales deben tener un ajuste y pasividad adecuados. Los estudios respaldan que no existen diferencias significativas para realizar dichas estructuras metálicas mediante una impresión convencional y una digital. Con ambos flujos de trabajo realizados de forma correcta se obtiene un ajuste

perfecto y una pasividad excelente. (42,45).

4.3. Técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle.

La odontología moderna busca constantemente la inclusión de la tecnología en sus procedimientos, bien sea por la comodidad del paciente, mejorar los resultados finales del tratamiento, para acortar los tiempos de trabajo o reducir los pasos necesarios en un procedimiento. Sin embargo, muchas de estas tecnologías se encuentran aún en desarrollo, por lo cual existe poco conocimiento sobre su uso y aplicaciones clínicas (46, 47).

Numerosos estudios han comprobado que los sistemas digitales de scanner intraoral pueden arrojar registros precisos de las estructuras bucales de los pacientes (48). A pesar de ello, no se encontró registro de un sistema de scanner digital unificado que posea la capacidad de registrar todos los escenarios clínicos sin margen de error. Esto se debe a que existen sistemas digitales con mejor registro de angulaciones (49), otros poseen mejor registro de tejidos blandos (50), así como la mayoría demostró ser de utilidad para el registro de las demás estructuras bucales. Por lo que el uso de los sistemas digitales es limitado en muchos casos.

Por su parte, las impresiones convencionales han sido estudiadas y mejoradas con los años, introduciendo al mercado materiales con mayor capacidad de registro de las estructuras bucales de los pacientes y los escenarios clínicos de implantes (51). Actualmente la técnica más aceptada y utilizada por los profesionales es la técnica a cubeta abierta con elastómeros de alta precisión, siendo las más utilizadas las siliconas por adición también conocida como polivinilsiloxano (51, 52).

Las impresiones digitales han demostrado ser una alternativa eficiente para suplantar a las convencionales en muchos casos, dando como resultado un registro exacto y fiable (48,52,53). No obstante, la mayoría de los estudios encontrados fueron ensayos in vitro, lo que limita su conocimiento en escenarios clínicos (54).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Según los hallazgos obtenidos durante la revisión bibliográfica en el estudio de las técnicas de impresión convencional y digital implantosoportadas, surgieron limitaciones para determinar cuál de ellas posee mayor exactitud de detalle, esto se debe al hecho de que la mayoría de los estudios in vitro no muestra diferencias estadísticamente significativas entre ellas, y por otra parte es escasa la disponibilidad de estudios in vivo sobre el tema.

En otro orden de ideas, en cuanto a las técnicas estudiadas, debemos tomar en cuenta que otro factor importante es la habilidad del operador para la toma de impresión convencional o para el manejo del flujo digital, ya que esto también será determinante en el resultado y precisión de las mismas.

Es por todo ello, que la técnica de impresión sobre implantes más aceptada y utilizada actualmente es la técnica convencional a cubeta abierta con elastómeros de alta precisión, esto se debe a que, a pesar de que las impresiones digitales demostraron tener

un mínimo margen de error usando software específicos para cada situación clínica, no se encontró registro de un sistema de scanner digital unificado que posea la capacidad de registrar todos los escenarios clínicos que se puedan presentar a la hora de realizar una impresión implantosoportada.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda al operador estudiar a profundidad la técnica de impresión que decida usar en el consultorio, asegurándose que es apropiada su aplicación en los escenarios clínicos de sus pacientes.

Por otra parte, se recomienda a los profesionales estar actualizados sobre los nuevos materiales y dispositivos que salen al mercado, que podrían ser de utilidad para facilitar su trabajo en el consultorio.

Se recomienda, por último, promover estudios in vivo que permitan establecer el flujo de trabajo que brinda mayor exactitud de detalles en escenarios más cercanos a la realidad de la consulta clínica.

REFERENCIAS

1. Richi MW, Kurtulmus-Yilmaz S, Ozan O. Comparison of the accuracy of different impression procedures in case of multiple and angulated implants: Accuracy of impressions in multiple and angulated implants. *Head face med.* 2020 4;16(1):9-12.
2. Cunuhay T, Byron D. Estudio comparativo in vitro de la fiabilidad y confiabilidad entre protocolo digital y convencional para la fabricación de coronas unitarias sobre implantes, en sector posterior maxilar. [Tesis de especialización en implantología]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. 2021.
3. Sahin S, Cehreli MC. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent.* 2001;10(2):85-92.
4. Bukhari S, Goodacre BJ, AlHelal A, Kattadiyil MT, Richardson PM. Three-dimensional printing in contemporary fixed prosthodontics: A technique article. *J Prosthet Dent.* 2018;119(4):530-534.
5. Mühlemann S, Greter EA, Park JM, Hämmerle CHF, Thoma DS. Precision of digital implant models compared to conventional implant models for posterior single implant crowns: A within-subject comparison. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(9):931-936.

6. Mangano F, Veronesi G. Digital versus Analog Procedures for the Prosthetic Restoration of Single Implants: A Randomized Controlled Trial with 1 Year of Follow-Up. *Biomed Res Int.* 2018; 2018:5325032.
7. Alshawaf B, Weber H-P, Finkelman M, El Rafie K, Kudara Y, Papaspyridakos P. Accuracy of printed casts generated from digital implant impressions versus stone casts from conventional implant impressions: A comparative in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29(8):835–842.
8. Chochlidakis K, Papaspyridakos P, Tsigarida A, Romeo D, Chen Y-W, Natto Z, et al. Digital versus conventional full-arch implant impressions: A prospective study on 16 edentulous maxillae. *J Prosthodont.* 2020; 29(4):281-286
9. Albayrak B, Sukotjo C, Wee AG, Korkmaz İH, Bayındır F. Three-dimensional accuracy of conventional versus digital complete arch implant impressions. *J Prosthodont.* 2021;30(2):163–170.
10. Li J, Moon HS, Kim J-H, Yoon H-I, Oh KC. Accuracy of impression-making methods in edentulous arches: An in vitro study encompassing conventional and digital methods. *J Prosthet Dent.* 2022;128(3):479–486.
11. Lyu M, Di P, Lin Y, Jiang X. Accuracy of impressions for multiple implants: A comparative study of digital and conventional techniques. *J Prosthet Dent.* 2022;128(5):1017–1023.
12. Osman M, Ziada H, Suliman A, Abubakr NH. A prospective clinical study on implant impression accuracy. *Int J Implant Dent.* 2019;5(38):1-7.

13. Carrillo-Vaca DG, Astudillo-Ortiz JL. Precisión de las impresiones digitales intraorales: una revisión de literatura. *Odontología*. 2021;23(2):e3446
14. Cano-Álvarez RF, Taira J M. Calidad de comunicación entre el odontólogo y el técnico dental y características de la impresión definitiva para la fabricación de prótesis fija metal cerámica enviadas a tres laboratorios dentales de lima, 2013. *Revista Científica Odontológica*. 2014(1):176–182.
15. Zarrintaj P, Rezaei S, Jafari SH, Saeb MR, Ghalami S, Roshandel M, et al. Impression materials for dental prosthesis. En: Khurshid Z, Najeeb S, Sohail Zafar M, Sefat F. *Advanced Dental Biomaterials*. Cambridge: Woodhead Publishing; 2019. p. 197–215.
16. Aakanksha M, Samruddhi R, Mithesh D. Digital Impressions in Dentistry. *J res med dent sci*. 2022; 10(7):76-81
17. Suese K. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. *Dent Mater J*. 2020; 39(1):52-56
18. Coutinho C, Hegde D, Shetty S, Iyer R, Priya A. Intraoral scanners: a narrative review. *J Res Dent* 2020; 8(1):1-9
19. Punj A, Bompolaki D, Garaicoa J. Dental Impression Materials and Techniques. *Dent. Clin. North Am*. 2017;61(4): 779-796
20. Venezuela, Asamblea Nacional de Venezuela. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta N°5.453. Extraordinario del 24 de marzo 1999. Caracas.

21. Venezuela. Congreso Nacional de la República de Venezuela. Ley de Ejercicio de la Odontología. Gaceta Oficial N° 29.288 del 10 de agosto de 1970. Caracas
22. Venezuela. Convención Nacional del Colegio de Odontólogos de Venezuela; 1992. Código de Deontología Odontológica. San Felipe.
23. Marin M, Salvan E, Figueras O. Ajuste pasivo. Rev. Int. Prótes. Estomatol. 2006;8(4):417–424.
24. Fehrenbach M. Mosby Diccionario de Odontología. 4ed. Barcelona, España: Elsevier; 2022.
25. Huamanciza-Torres EE, Chávez-Rimache L, Chacón-Uscamaita PR, Ayala de la Vega G. Tipo de edentulismo parcial bimaxilar y su asociación con el nivel socioeconómico-cultural. Rev haban cienc méd. 2019;18(2):281–297.
26. Whicker T. Glossary of implant terms. AAID nomenclature committee. J Oral Implantol 1990; 16 (1): 57-63.
27. Romero D. Simplificación de los procedimientos restauradores en el sector posterior mediante la confección de modelos semirrígidos para la Carrera de Odontología de la Universidad de Guayaquil. Revista Conrado. 2019;15(66):111–5.
28. Baena G. Metodología de la Investigación, serie integral por competencias. México: Grupo Editorial Patria; 2017.

29. Martinovich V. Búsqueda Bibliográfica, como repensar las formas de buscar, recopilar y analizar la producción científica escrita. Argentina: Remedios de escalada; 2022.
30. Gedrimiene A, Adaskevicius R, Rutkunas V. Accuracy of digital and conventional dental implant impressions for fixed partial dentures: A comparative clinical study. *J Adv Prosthodont*. 2019;11(5):271-279.
31. Carneiro Pereira AL, Medeiros VR, Campos M de FTP, de Medeiros AKB, Yilmaz B, Carreiro A da FP. Conventional and digital impressions for complete-arch implant-supported fixed prostheses: time, implant quantity effect and patient satisfaction. *J Adv Prosthodont*. 2022;14(4):212.
32. Meneghetti PC, Li J, Borella PS, Mendonça G, Burnett LH. Influence of scanbody design and intraoral scanner on the trueness of complete arch implant digital impressions: An in vitro study. *PLoS One*. 2023;18(12).
33. Schmalzl J, Róth I, Borbély J, Hermann P, Vecsei B. The effect of generation change on the accuracy of full arch digital impressions. *BMC Oral Health*. 2023;23(1).
34. Giuliadori G, Rappelli G, Aquilanti L. Intraoral scans of full dental arches: An in vitro measurement study of the accuracy of different intraoral scanners. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(6):4776.
35. Önöral Ö, Kurtulmus-Yilmaz S, Toksoy D, Ozan O. Effect of angulation on the 3D trueness of conventional and digital implant impressions for multi-unit restorations. *J Adv Prosthodont*. 2023;15(6):290.

36. Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2021;32(8):962–70.
37. Alsharbaty M, Alikhasi M, Zarrati S, Shamshiri AR. A clinical comparative study of 3-dimensional accuracy between digital and conventional implant impression techniques. *J Prosthodont.* 2019;28(4).
38. Cunuhay-Taco BD. Estudio comparativo in vitro de la fiabilidad y confiabilidad entre protocolo digital y convencional para la fabricación de coronas unitarias sobre implantes, en sector posterior maxilar [Tesis Doctoral]. Ecuador: Universidad Central Del Ecuador; 2021.
39. Delize V, Bouhy A, Lambert F, Lamy M. Intrasubject comparison of digital vs. conventional workflow for screw-retained single-implant crowns: Prosthodontic and patient-centered outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(9):892–902.
40. Morsy N, El Kateb M, Azer A, Fathalla S. Fit of monolithic multilayer zirconia fixed partial dentures fabricated by conventional versus digital impression: a clinical and laboratory investigations. *Clin Oral Investig [Intern.* 2021;25(9):5363–73.
41. 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. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(5):829.
42. Pera F, Pesce P, Bagnasco F, Pancini N, Carossa M, Baldelli L, et al. Comparison of milled full-arch implant-supported frameworks realised with a full digital workflow or from conventional impression: A clinical study. *Materials (Basel)*. 2023;16(2):833.
43. Shiraz, Iran, Shalileh S, Abbasi K, Azhmand H, Ghoraishian SA, Mohaghegh M. Effect of inter-dental abutment distance on the impression accuracy of digital and conventional methods. *J Med Life*. 2023;16(5):736–42.
44. Cao R, Zhang S, Li L, Qiu P, Xu H, Cao Y. Accuracy of intraoral scanning versus conventional impressions for partial edentulous patients with maxillary defects. *Sci Rep*. 2023;13(1).
45. Chochlidakis K, Papaspyridakos P, Tsigarida A, Romeo D, Chen Y-W, Natto Z, et al. Digital versus conventional full-arch implant impressions: A prospective study on 16 edentulous maxillae. *J Prosthodont*. 2020;29(4):281–6.
46. Kheur M, Shaikh M, Lakha T, Kheur S, Qamri B. Do digital impressions have a greater accuracy for full-arch implant-supported reconstructions compared to conventional impressions? An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2022;22(4):398.
47. Li J, Moon HS, Kim J-H, Yoon H-I, Oh KC. Accuracy of impression-making methods in edentulous arches: An in vitro study encompassing conventional and digital methods. *J Prosthet Dent*. 2022;128(3):479–86.

48. Fathi A, Rismanchian M, Yazdekhosti A, Salamati M. Accuracy of tooth-implant impressions: Comparison of five different techniques. *Clin Exp Dent Res.* 2023;9(3):526–34.
49. Albayrak B, Sukotjo C, Wee AG, Korkmaz İH, Bayındır F. Three-dimensional accuracy of conventional versus digital complete arch implant impressions. *J Prosthodont.* 2021;30(2):163–70.
50. Knechtle N, Wiedemeier D, Mehl A, Ender A. Accuracy of digital complete-arch, multi-implant scans made in the edentulous jaw with gingival movement simulation: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2022;128(3):468–78.
51. Vieira SNV, Lourenço MF, Pereira RC, França EC, Vilaça ÊL, Silveira RR, et al. Conventional and digital impressions for fabrication of complete implant-supported bars: A comparative in vitro study. *Materials (Basel).* 2023;16(11):4176.
52. Revilla-León M, Att W, Özcan M, Rubenstein J. Comparison of conventional, photogrammetry, and intraoral scanning accuracy of complete-arch implant impression procedures evaluated with a coordinate measuring machine. *J Prosthet Dent.* 2021;125(3):470–8.
53. Kim KR, Seo K-Y, Kim S. Conventional open-tray impression versus intraoral digital scan for implant-level complete-arch impression. *J Prosthet Dent.* 2019;122(6):543–9.

54. Ender A, Zimmermann M, Mehl A. Accuracy of complete- and partial-arch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro. *Int J Comput Dent.* 2019;22(1):11–19.

ANEXOS

Tabla 2. Matriz de contenido sobre Técnicas de impresión convencional y digital en rehabilitación sobre implantes.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
1	Schmalzl J, Róth I, Borbély J, Hermann P, Vecsei B. (2023)	Evaluar el efecto del cambio de generación en la precisión de los IOS en los escaneos de arco completo y la fiabilidad entre operadores	Ensayo clínico	Se encontró un aumento significativo de la precisión entre Trios 3 y 4 en el caso de ambos parámetros y entre Medit i500 e i700 en el caso de la arcada completa. No hubo diferencias significativas entre las generaciones de Planmeca. En el caso de la fiabilidad entre operadores no se detectaron diferencias significativas.	La precisión de la digitalización de superficies puede modificarse con los cambios generacionales y que la tecnología digital es menos sensible a la técnica que la toma de impresión tradicional.
2	Giuliodori G, Rappelli G, Aquilanti L. (2023)	El objetivo de este estudio in vitro fue evaluar la precisión de diferentes escáneres intraorales (IOS), de acuerdo con diferentes estrategias de escaneo y con la experiencia del operador.	Estudio de medición in vitro	Los IOS examinados mostraron diferencias estadísticamente significativas en términos de veracidad y precisión. Sin embargo, desde el punto de vista clínico, estas diferencias se consideraron no relevantes, ya que los valores de precisión registrados estaban por debajo del umbral de aceptabilidad clínica.	Teniendo en cuenta la experiencia de los operadores, las estrategias de exploración clínica no son sensibles a la operativa en términos de precisión.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 2. Matriz de contenido sobre Técnicas de impresión convencional y digital en rehabilitación sobre implantes. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
3	Önoral Ö, Kurtulmus- Yilmaz S, Toksoy D, Ozan O. (2023)	Determinar la influencia de la angulación del implante en la veracidad de las impresiones de implantes multiunidad tomadas a través de diferentes técnicas y estrategias.	Estudio clínico	El tipo de modelo, la técnica de impresión, así como el factor de interacción, demostraron una influencia en los valores de AD y LD para todas las ubicaciones del implante. Las técnicas Modelo1 y SOT con los valores medios más bajos de AD y LD en todas las ubicaciones de los implantes. Al considerar los factores de interacción, el modelo3 de TC y el modelo 1 de SOT exhibieron los valores medios más altos y más bajos de EA y LD, respectivamente. El tipo de modelo, la técnica de impresión y el factor de interacción revelaron los valores RMS. El modelo 3 de TC y el modelo 1 de SOT presentaron los valores RMS medios más altos y más bajos, respectivamente.	Splinted-OT e IOS-Omnicam se recomiendan para impresiones de implantes de varias unidades para mejorar la veracidad, lo que podría beneficiar a las etapas de fabricación posteriores.
4	Meneghetti, P. C., Li, J., Borella, P. S., Mendonça, G., & Burnett, L. H.	comparar la precisión de las impresiones de implantes digitales de arcada completa utilizando siete cuerpos de escaneo diferentes y cuatro escáneres intraorales.	Estudio in vitro	El estudio encontró diferencias estadísticamente significativas en la precisión de la impresión digital entre los escáneres y los cuerpos de escaneo).	El cuerpo de escaneo del implante y el escáner intraoral influyeron en la precisión de las impresiones digitales en arcos completamente edéntulos.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 2. Matriz de contenido sobre Técnicas de impresión convencional y digital en rehabilitación sobre implantes. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
5	Carneiro Pereira, A. L., Medeiros, V. R., Campos, M. de F. T. P., de Medeiros, A. K. B., Yilmaz, B., & Carreiro, A. da F. P. (2022)	Evaluar y comparar el efecto del tipo de impresión (convencional vs digital) y el número de implantes en el tiempo transcurrido desde las impresiones hasta la generación de moldes funcionales de estructuras de arcada completa fijas implantosoportadas por implantes mandibulares, así como en la satisfacción del paciente.	Ensayo clínico	El tiempo con DI fue menor que con IC Las arcadas rehabilitadas con 3 implantes requirieron menor tiempo de impresión digital En cuanto a la satisfacción, el DI fue más cómodo e indoloro que el IC.	Las impresiones digitales requirieron menos tiempo en el sillón y tuvieron una mayor aceptación por parte de los pacientes que las impresiones convencionales.
6	Derksen W, Tahmaseb A, Wismeijer D. (2021)	El propósito de este ensayo clínico aleatorizado fue comparar el tiempo requerido de posibles ajustes clínicos de coronas posteriores retenidas con implantes de circonio monolítico atornillados posteriores basadas en escaneo óptico intraoral (IOS) o impresiones convencionales.	Ensayo clínico	Se incluyeron 32 pacientes con 45 implantes: 23 restauraciones en el grupo test y 22 en el grupo control. El tiempo medio de ajuste fue de 3,35 min para las DI frente a 6,09 min para las CI. Se logró un ajuste adecuado en un 39,1% en las DI y en un 18,2% CI.	El uso de IOS dio lugar a tiempos de ajuste más cortos en la prueba que las impresiones convencionales para restauraciones de implantes CAD/CAM solitarias. Las restauraciones de circonio monolítico solitario atornilladas en pilares de base de ti muestran bajas tasas de complicaciones y supervivencia a corto plazo.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 2. Matriz de contenido sobre Técnicas de impresión convencional y digital en rehabilitación sobre implantes. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
7	Alsharbaty MHM, Alikhasi M, Zarrati S, Shamshiri AR. (2019)	Evaluar la precisión de una técnica de impresión digital de implantes utilizando un escáner intraoral (IOS) TRIOS 3Shape en comparación con las técnicas convencionales de impresión de implantes (recogida y transferencia) en situaciones clínicas. completa resultante producida por tres escáneres intraorales in vitro.	Estudio Clínico Comparativo	Los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos de recogida y digital en todas las variables medidas ($p < 0,001$). En cuanto a los grupos de transferencia y digital, los resultados fueron estadísticamente significativos en el desplazamiento angular ($p < 0,001$), las medidas de distancia ($p = 0,01$) y el desplazamiento lineal ($p = 0,03$); Sin embargo, entre los grupos de recogida y transferencia, no hubo significación estadística en todas las variables medidas (desviación de la distancia interimplantaria, desplazamiento lineal y desviaciones del desplazamiento angular).	La técnica de impresión digital de implantes fue la de menor precisión. Según los resultados del estudio, los errores de distancia y angulación asociados con las impresiones de implantes digitales intraorales fueron demasiado grandes para fabricar restauraciones bien ajustadas para pacientes parcialmente edéntulos. La técnica de impresión del implante fue la más precisa, y la técnica de transferencia reveló una precisión comparable a la misma.
8	Gedrimiene A, Adaskevicius R, Rutkunas V. (2019)	Comparar las impresiones de implantes dentales (IIC) digitales y convencionales en un entorno clínico.	Estudio Clínico	Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para: a) distancia entre implantes, b) rotación, c) desplazamiento vertical y d) diferencias de desajuste superficial, comparando los grupos DII y CII para cuerpos mesiales y distal de implantes	Las diferencias lineales registradas entre las impresiones digitales y convencionales tuvieron una significación clínica limitada con dos restauraciones implantosoportadas.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 3. Matriz de contenido sobre exactitud de detalle que se puede obtener entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
1	Cunuhay, B (2021)	Evaluar la fiabilidad y/o confiabilidad entre el protocolo de impresión digital y convencional sobre implantes cone morse, para la confección de coronas unitarias posteriores en maxilar superior.	Estudio comparativo o In Vitro de tipo observacional analítico transversal	No existe diferencia significativa en adaptación plataforma – pilar – corona entre el flujo de trabajo digital y flujo de trabajo convencional en la elaboración de coronas unitarias posteriores sobre implantes en el maxilar superior.	Existe una evidente fiabilidad y/o confiabilidad del flujo de trabajo digital en la réplica de tejidos blandos y de la corona, y no existe mayor significancia entre el flujo de trabajo digital vs convencional en la elaboración de coronas unitarias sobre implantes en oclusal, pero sí en las caras proximales.
2	Delize V, Bouhy A, Lambert F, Lamy M (2019)	Medir y comparar las medidas de resultados prostodóncicos e informados por el paciente (PROM) en la fabricación de coronas individuales totalmente cerámicas implantosoportadas con un flujo de trabajo completamente digital y un flujo de trabajo convencional.	Estudio clínico intrasujeto s	La oclusión y los contactos interproximales mostraron resultados comparables para los dos flujos de trabajo (p= 0,37 y p= 0,36, respectivamente), mientras que el WES global fue significativamente mayor (p < 0,0001) en el grupo de control. Las puntuaciones de satisfacción del paciente, utilizando escalas visuales analógicas (EVA), fueron significativamente mejores para IOS que para las impresiones convencionales (p = 0,0098). Por el contrario, la percepción de los pacientes sobre los resultados estéticos mostró un valor significativamente mayor (p < 0,0001) en el grupo de control.	Ambos flujos de trabajo permitieron la entrega de coronas de cerámica en dos citas. El ajuste clínico fue aceptable en ambos grupos. Se encontró un mejor resultado estético, tanto en opinión de los pacientes como de los médicos, en el grupo de control. Los PROM mostraron una mayor satisfacción con el IOS.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 3. Matriz de contenido sobre exactitud de detalle que se puede obtener entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
3	Cappare P, Sannino G, Minoli M, Montemezzi P, Ferrini F (2019)	Comparar las impresiones convencionales versus digitales para rehabilitaciones maxilares de arco completo.	Ensayo clínico aleatorizado	Se observó una tasa de supervivencia fija y protésica del 100%. Todos los exámenes de rayos X digitales revelaron una conexión precisa entre la barra y el implante y sin espacios vacíos. Se encontraron diferencias que no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en la pérdida ósea marginal entre los grupos de control y de prueba. Se dedicó significativamente menos tiempo a realizar el procedimiento de impresión digital ($p < 0,05$)	Los resultados clínicos y radiológicos del grupo de prueba abogan por una precisión y previsibilidad satisfactorias del escáner intraoral (IOS) como una alternativa confiable en la práctica clínica para rehabilitaciones de arcada completa con implantes y sugieren la fabricación de restauraciones definitivas con una precisión de ajuste marginal exitosa.
4	Morsi N, El Kateb M, Azer A, Fathalla S (2021)	Comparar la precisión de las impresiones convencionales y digitales basadas en el ajuste de las dentaduras postizas parciales fijas (DPF) de tres unidades producidas in vivo y la veracidad y precisión de ambas técnicas de impresión.	Ensayo clínico	El grupo D resultó en un ajuste marginal e interno significativamente mejor. Los valores medios de veracidad y precisión para las técnicas convencionales y digitales fueron comparables.	No se encontraron diferencias significativas entre las impresiones convencionales y digitales en la precisión de los conjuntos de datos 3D. Además, ambas técnicas dieron como resultado FPD con un ajuste clínico aceptable. Sin embargo, los FPD fabricados mediante la técnica digital mostraron un mejor ajuste interno y marginal.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 3. Matriz de contenido sobre exactitud de detalle que se puede obtener entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
5	Shiraz, Iran, Shalileh S, Abbasi K, Azhmand H, Ghoraihsian SA, Mohaghegh M. (2023)	Examinar el efecto de la distancia entre pilares dentales en la precisión de los métodos de impresión digitales y convencionales.	Estudio In vitro	Varias distancias entre pilares dentales en los grupos digitales mostraron diferencias significativas ($p=0,016$) en la precisión de la impresión, mientras que la diferencia entre los grupos convencionales no fue estadísticamente significativa ($p=0,822$). En el método digital, la media de pilares interdentes entre los grupos 4-5 y 3-7, 4-6 y 3-7 tuvo una diferencia significativa ($p<0,05$). Sin embargo, el método convencional no reveló diferencias significativas ($p>0,05$) entre los grupos.	Cuando la distancia entre pilares interdentes existe y está rodeada de tejidos blandos, la posibilidad de error en el método de impresión digital es mayor que en el método de impresión convencional.
6	Cao R, Zhang S, Li L, Qiu P, Xu H, Cao Y (2023)	Evaluar la precisión de las impresiones dentales digitales obtenidas mediante escaneo intraoral (IOS) para pacientes desdentados parciales con defectos maxilares comparándolas con técnicas de impresión convencionales	Ensayo clínico	Se analizaron veinte impresiones, que incluyeron 30 pares de distancias lineales y 10 mediciones de algoritmos de mejor ajuste. Con respecto a la distancia lineal, la prueba t de dos muestras pareadas no demostró diferencias significativas entre IOS y el escaneo del modelo en los grupos A y C, mientras que se encontraron diferencias significativas en el grupo B. Además, ANOVA reveló diferencias significativas entre los grupos. No se encontraron diferencias significativas para la medición del algoritmo de mejor ajuste de la dentición.	IOS puede proporcionar impresiones precisas para pacientes desdentados parciales con defectos maxilares y se descubrió que su precisión es comparable con las técnicas de impresión convencionales. Es posible que se necesite una impresión funcional para garantizar una reproducción precisa de los tejidos blandos y duros en las áreas de defectos o colgajos.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 3. Matriz de contenido sobre exactitud de detalle que se puede obtener entre las técnicas de impresión convencional e impresión digital en rehabilitaciones implantosoportadas. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
7	Chochlidakis K, Paspaspiridakos P, Tsigarida A, Romeo D, Chen Y, Natto Z, Ercoli C (2020)	Comparar por primera vez la precisión de las impresiones de implantes maxilares digitales y convencionales para pacientes completamente edéntulos.	Ensayo clínico	Se encontró que las desviaciones 3D entre los modelos virtuales de escaneos digitales intraorales de arcada completa y los modelos de cálculo finales digitalizados generados a partir de impresiones de implantes convencionales fueron de $162 \pm 77 \mu\text{m}$. En el grupo de 4 implantes, el grupo de 5 implantes y el grupo de 6 implantes, se encontró que las desviaciones 3D fueron $139 \pm 56 \mu\text{m}$, $146 \pm 90 \mu\text{m}$ y $185 \pm 81 \mu\text{m}$, respectivamente. Hubo una correlación positiva entre el aumento del número de implantes y las desviaciones 3D, pero no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,191$).	La precisión 3D de las exploraciones digitales de implantes de arcada completa se encuentra dentro del umbral clínicamente aceptable previamente informado. Los escaneos digitales de arcada completa y un flujo de trabajo digital completo en la fabricación de prótesis dentales completas fijas superiores pueden ser clínicamente factibles.
8	Pera F, Pesce P, Bagnaco F, Pancini N, Carossa M, Migliorati M, Baldi D, Menini M (2023)	Investigar la precisión de un nuevo sistema de impresión digital, comparándolo con la técnica de impresión con yeso en la realización de estructuras metálicas implantosoportadas de arcada completa	Estudio Clínico	Demostó resultados óptimos para ambas técnicas investigadas. En el 81,81% de las arcadas dentales, ambas subestructuras revelaron una pasividad excelente, y sólo las subestructuras, una derivada de la impresión digital y otra derivada de la impresión tradicional, presentaron una pasividad que se categorizó como “buena”. En el examen radiográfico, no se observaron espacios entre las estructuras y las cabezas de los implantes o MUA, lo que resultó en una precisión del 100%	Este es el primer estudio clínico que investiga la precisión de las estructuras fresadas en pacientes tratados con rehabilitaciones de arco completo soportadas por implantes obtenidas mediante escaneo digital e impresiones de yeso. Dentro de las limitaciones de este estudio, se encontró que el escaneo digital produce estructuras de igual ajuste que las obtenidas mediante impresiones de yeso.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 4. Matriz de contenido sobre técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
1	Vieira S, Lourenco M, Pereira R, Franca E, Vilaca E, Silveira R, Silva G (2023)	Comparar la calidad de las impresiones digitales intraorales y convencionales midiendo el desajuste vertical de barras completas implantosoportadas obtenidas utilizando ambos tipos de técnicas.	Ensayo clínico	No hubo diferencias estadísticamente significativas en el desajuste entre las barras fabricadas mediante impresión digital y convencional al atornillarlas con uno o cuatro tornillos. Además, no hubo diferencias cuando se compararon las barras dentro del mismo grupo atornilladas con uno o cuatro tornillos.	Ambas técnicas de impresión produjeron barras con un ajuste satisfactorio, independientemente de si estaban atornilladas con uno o cuatro tornillos.
2	Revilla-León M, Att W, Özcan M, Rubenstein J. (2021)	Comparar el pilar del implante Posiciones de réplica del molde definitivo con el pilar del implante Posiciones de réplica obtenido por la técnica convencional, fotogrametría y 2 escáneres intraorales.	Estudio in vitro	Se encontraron discrepancias significativas en el eje Y, lineales y angulares XY e YZ entre los Grupos CNV, PG, IOS-1 e IOS-2 ($P < .05$). El grupo PG obtuvo una distorsión significativamente mayor en el eje Y y en 3D brecha en comparación con todos los grupos restantes ($p = .004$). La discrepancia 3D del grupo CNV fue de $11,7 \mu\text{m}$, la del grupo IOS-1 fue de $18,4 \mu\text{m}$, del grupo IOS-2 fue de $21,1 \mu\text{m}$, y del grupo PG fue de $77,6 \mu\text{m}$. En todos los grupos, el intercuartílico fue mayor que la mediana de errores de las discrepancias medidas de la fundición definitiva, lo que indica que la precisión relativa era baja.	La técnica convencional reportó la menor discrepancia 3D para el pilar del implante Capacidades de traslación de posición de todas las técnicas de implantes evaluadas. El método intraoral Los escáneres probados no proporcionaron diferencias significativas en la distorsión lineal en comparación con con el método convencional. Sin embargo, el sistema de fotogrametría probado proporcionó los valores menos precisos, con la mayor discrepancia 3D para las posiciones del pilar del implante entre todos los grupos.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 4. Matriz de contenido sobre técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
3	Knechtle N, Wiedemeier D, Mehl A, Ender A. (2022)	Comparar la precisión de un escaneo digital con el método convencional en un flujo de trabajo que genera prótesis de arcada completa implantosoportadas y establecer si la interferencia de segmentos flexibles de tejidos blandos afecta a la precisión.	Estudio piloto in vitro	En G0, las desviaciones de posición oscilaron entre 34,8 µm y 68,3 µm. Las desviaciones de dirección oscilaron entre 0,34 grados y 0,57 grados. En el caso de los sistemas digitales, la desviación de posición osciló entre 48,4 µm y 76,6 en G1, entre 36,3 µm y 79,9 µm en G2, y entre 51,8 µm y 257,5 µm en G3. La desviación de dirección osciló entre 0,45 grados y 0,64 grados en G1, entre 0,38 grados y 0,925 grados en G2, y entre 0,44 grados y 1,634 grados en G3. El análisis estadístico reveló diferencias significativas entre los grupos de prueba para la posición	Sin interferencias en los tejidos blandos, la precisión de ciertos sistemas de escaneo digital era comparable a la de la técnica de impresión convencional. La cantidad de interferencia de tejidos blandos flexibles afectó la precisión de los escaneos digitales.
4	Albayrak B, Sukotjo C, Wee A, Korkmaz I, Bayindir F (2021)	Comparar la precisión de diferentes escáneres intraorales con la técnica convencional en términos de veracidad y precisión en un modelo de implante de arcada completa.	Estudio in vitro	DC mostró una desviación significativamente menor comparado con DO y C, no se encontró ninguna diferencia significativa entre DC y DT. C mostró la desviación de distancia más alta de manera significativa en todos los grupos; y no se encontraron diferencias significativas entre los grupos DO y DT. No hubo diferencias significativas entre los grupos en términos de veracidad angular. La diferencia significativa se encontró sólo entre DT y DO entre todos los grupos. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos, en términos de precisión angular.	Todos los grupos de impresión digital arrojaron datos superiores en comparación con la técnica convencional en términos de veracidad. DC formó el grupo de impresiones con la mayor veracidad tanto en mediciones angulares como de distancia. Los resultados de este estudio in vitro sugieren el uso de escáneres intraorales en comparación con las técnicas de impresión convencionales en casos de implantes de arcada completa con angulaciones altas.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 4. Matriz de contenido sobre técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
5	Shaikh M, Lakha T, Kheur S, Qamri B, Kheur M (2022)	Comparar la precisión de las impresiones de implantes convencionales con las técnicas de impresión digital realizadas con dos escáneres intraorales diferentes.	Estudio in vitro	La distribución de la desviación lineal absoluta general media fue significativamente menor en el grupo de impresión convencional en comparación con el grupo del escáner CEREC Primescan y el grupo 3Shape Trios. La distribución de la desviación lineal absoluta general media fue significativamente menor en el grupo del escáner CEREC Primescan en comparación con el grupo 3Shape Trios. La distribución de la desviación angular absoluta media general no difirió entre los tres grupos.	Las impresiones convencionales mostraron una precisión significativamente mayor en comparación con las impresiones digitales realizadas con los dos escáneres intraorales anteriores para la restauración implantosoportada de un arco edéntulo. Además, las impresiones digitales con el escáner CEREC Primescan mostraron una mayor precisión en comparación con el escáner 3Shape Trios.
6	Fathi A, Rismanchian M, Yazdekhashti A, Salamati M. (2023)	Comparar la precisión de cinco técnicas diferentes de impresión de implantes dentales.	Estudio in vitro	Para los implantes dentales, el escaneo intraoral tuvo la mayor precisión, seguido del de cubeta abierta, la matriz oclusal, el de cubeta cerrada y el alivio de cera, técnicas ($p < 0,05$). Para el diente preparado, el relieve de cera tuvo la mayor precisión, seguido de la matriz oclusal, la cubeta abierta, la cubeta cerrada y el escaneo intraoral, técnica ($p < 0,05$). Tanto para el implante dental como para el diente preparado, la matriz oclusal tuvo la mayor precisión, seguida de la cubeta abierta, el alivio de cera, la cubeta cerrada y el escaneo intraoral, técnica ($p > 0,05$).	Las técnicas de impresión simultáneas de diente-implante comparadas tuvieron una precisión comparable sin diferencias significativas.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 4. Matriz de contenido sobre técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
7	Kim KR, Seo K-Y, Kim S. (2019)	Evaluar y comparar la veracidad y precisión de impresiones convencionales en cubeta abierta y escaneos digitales intraorales a nivel de implante en un modelo maxilar edéntulo con 6 réplicas de implantes sin superposición.	Estudio in vitro	El IC del grupo proporcionó valores de veracidad más precisos que el IOS del grupo para Δx ($P < .001$), Δy ($P = .029$), Δz ($P < .001$) y ΔD ($P < .001$). Además, el grupo IC tuvo valores de precisión más precisos para Δx , Δy y Δz . El grupo IOS exhibió un desplazamiento angular estadísticamente mayor en el plano ZX ($P = 0,002$), pero la diferencia fue de solo 0,24 grados. No se encontraron diferencias entre los 2 grupos para el desplazamiento angular en el plano XY ($P = .529$).	Las impresiones convencionales en bandeja abierta producían desplazamientos lineales significativamente más pequeños que el escaneo digital obtenido mediante un escáner intraoral a nivel de implante en Un modelo de arco completo.
8	Li J, Luna H, Kim, Yoon H, Chul Oh K (2022)	Evaluar 8 métodos de toma de impresiones para arcos edéntulos y determinar los efectos del uso de una ayuda de escaneo de polietereceton (PEEK) impresa tridimensionalmente sobre la precisión de los escáneres intraorales.	Estudio in vitro	Los métodos de toma de impresiones no mostraron diferencias estadísticamente significativas ni en la veracidad ni en la precisión, particularmente cuando los valores medianos de los valores de distancia original y absoluta desde los puntos de superficie emparejados se eligieron como valores estándar. Uno de los escáneres intraorales utilizados mostró resultados significativamente superiores a los materiales de impresión convencionales cuando se escaneó con la ayuda de escaneo para el arco desdentado en cuanto a veracidad y precisión cuando se aplicaron los conceptos de media, raíz cuadrática media y NMT.	Los escáneres intraorales demostraron una precisión comparable a la de los materiales de impresión convencionales para realizar impresiones de arcos edéntulos, independientemente de los conceptos utilizados para expresar la veracidad y precisión.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.

Tabla 4. Matriz de contenido sobre técnica de impresión que brinda mayor exactitud de detalle. Continuación.

Nº	Autor	Objetivos	Métodos	Resultados	Implicaciones
9	Ender A, Zimmermann M, Mehl A (2019)	Evaluar la precisión de dispositivos IOS nuevos y actuales para impresiones dentales de arcada completa y parcial en una configuración in vitro.	Estudio in vitro	Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de prueba para los métodos de impresión de arcada completa y parcial in vitro ($p < 0,05$). Los valores variaron desde 16,3 [2,8] μm (CO) hasta 89,8 [26,1] μm (OC4) para veracidad in vitro, y desde 10,6 [3,8] μm (CO) hasta 58,6 [38,4] μm (iT) para precisión in vitro para los métodos de arco completo. Los mejores valores de veracidad de las impresiones de arcada parcial se encontraron para el segmento posterior, con 9,7 [1,2] μm para el método de impresión convencional (CO) y 21,9 [1,5] μm (PS) para el método de impresión digital.	Dentro de las limitaciones de este estudio, las impresiones digitales obtenidas de IOS específicos son una alternativa válida a las impresiones convencionales para segmentos de arcada parcial. Las impresiones de arco completo siguen siendo un desafío para los dispositivos IOS; sin embargo, se demostró que ciertos dispositivos estaban dentro del rango requerido para la calidad clínica. Se necesitan más estudios in vivo para respaldar estos resultados.

Fuente: Recopilación de artículos para el estudio. Korsakas y Domínguez 2024.