



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**Usos del escáner facial en tratamientos odontológicos**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga**

**Autor:**

**Ortega Moncayo Kenny Noé**

**Tutor:**

**Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez**

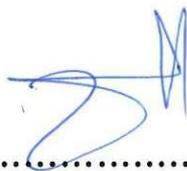
**Riobamba, Ecuador. 2022**

## AUTORÍA

Yo, Kenny Noé Ortega Moncayo, con cédula de ciudadanía 1004124903, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Usos del escáner facial en tratamientos odontológicos, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 23 de noviembre de 2022.



.....

**Kenny Noé Ortega Moncayo**

**C.I:1004124903**

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

El suscrito docente-tutor de la Carrera de Odontología, de la facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez CERTIFICA, que el señor Kenny Noé Ortega Moncayo con C.I: 1004124903, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: “USOS DEL ESCANER FACIAL EN TRATAMIENTOS ODONTOLÓGICOS” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 9 de noviembre en la ciudad de Riobamba del año 2022.

Atentamente,



Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez

**DOCENTE - TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLÓGÍA**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación de título: “Usos del escáner facial en tratamientos odontológicos”, presentado por el Sr. **Kenny Noé Ortega Moncayo** y dirigida por el **Dr. Xavier Salazar Martínez**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las obligaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por lo expuesto:

**Firma:**

Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez



.....

**Tutor de Tesis**

Firma

Dr. Cristian David Guzmán Carrasco



.....

**Miembro del Tribunal**

Firma

Dra. Olga Fuenmayor Vinuesa



.....

**Miembro del Tribunal**

Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 13 de noviembre del 2022  
Oficio N° 027-2022-2S-URKUND-CID-2022

**Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado**  
**DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**

Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Xavier Guillermo Salazar Martínez**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 146803617	Usos del escáner facial en tratamientos odontológicos	Ortega Moncayo Kenny Noé	1	x	

Atentamente,

**CARLOS GAFAS GONZALEZ**  
Firmado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Fecha: 2022.11.13 11:48:34 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy profundo a la Universidad Nacional de Chimborazo por acogerme en el centro del Ecuador, dándome el título profesional, haberme brindado los estudios y la profesionalidad e incluirme en la sociedad como un ente productivo, a mi maestro tutor Dr. Xavier Salazar por ser un verdadero guía y orientador en la investigación y desarrollo de mi tesis, agradezco a mis maestros por impartir sus conocimientos con tanta dedicación y profesionalismo los mismos que los pondré en práctica con mucha responsabilidad, en esta carrera de Odontología.

Kenny Noé Ortega Moncayo

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación está dedicado a Dios que me ha guiado y ha sabido sostenerme en momentos difíciles, pero nunca me ha dejado caer. A mis padres que han sido un apoyo total, Elisa Moncayo y Jorge Ortega; también a mis dos hermanos siendo siempre un ejemplo de profesionalismo y esfuerzo. A mis amigos y compañeros de la Universidad que hemos atravesado varios momentos difíciles, pero al final supimos triunfar.

Kenny Noé Ortega Moncayo

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	14
2. METODOLOGÍA .....	18
2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	18
2.2 Estrategia de Búsqueda .....	18
2.3 Tipo de estudio.....	19
2.3.1 Métodos, procedimientos y población.....	19
2.3.2 Instrumentos.....	20
2.3.3 Selección de palabras clave o descriptores.....	20
2.4 Valoración de la calidad de estudios.....	24
2.4.1 Número de publicaciones por año.....	24
2.4.2 Número de publicaciones por ACC (Average Count Citation) .....	25
2.4.3 Número de artículos por factor de impacto (SJR).....	26
2.4.4 Artículos por cuartil .....	27
2.4.5. Frecuencia de base de datos.....	28
2.4.6 Publicación por área y cuartil .....	29
2.4.7. Artículos por área y tipo de estudio.....	30
2.4.8 Valoración de artículos por base de datos y año de publicación .....	31
2.4.9 Base de datos porcentual de artículos.....	32
2.2.13 Número de artículos por país.....	33
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
3.1. Estética dental.....	34
3.2. Rehabilitación oral .....	34
3.3. Tecnología e innovación en odontología.....	34
3.4. Odontología digital.....	35
3.5. Tipos de odontología digital .....	35
3.5.1. CBCT.....	35
3.5.2. Escáner intraoral.....	35
3.5.3 Escáner extraoral.....	36

3.4. Escáner facial.....	36
3.5. Diagnóstico dental.....	37
3.6. Planificación dental.....	37
3.7. Usos del escáner facial en tratamientos odontológicos.....	38
3.8. Aplicaciones del escáner facial.....	39
3.9. Ventajas.....	39
3.10. Desventajas.....	44
3.11. Uso en las diferentes áreas.....	45
3.12. Comparaciones de odontología basada en evidencia.....	47
3.13. Discusión.....	50
4. CONCLUSIONES.....	52
5. PROPUESTA.....	54
6. BIBLIOGRAFÍA.....	55
7. ANEXOS.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas de aplicación del escáner facial.....	45
Tabla 2. Cuadro comparativo Grade Pro (Odontología basada en evidencia) .....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Número de publicaciones por año. ....	24
Gráfico 2.	Promedio de conteo de citas por año de publicación.....	25
Gráfico 3.	Factor de impacto de las revistas en relación con el año de publicación.....	26
Gráfico 4.	Artículos según el cuartil de publicación de la revista .....	27
Gráfico 5.	Frecuencia de artículos por base de datos .....	28
Gráfico 6.	Publicaciones por área y cuartil.....	29
Gráfico 7.	Artículos por área y tipo de estudio.....	30
Gráfico 8.	Artículos por base de datos y año.....	31
Gráfico 9.	Porcentaje de publicaciones por base de datos.....	32
Gráfico 10.	Publicaciones por país de estudio .....	33

## RESUMEN

El Escáner Facial es un dispositivo de alta tecnología que permite crear un paciente virtual con funciones específicas, resultados de mayor conveniencia en el plan de diagnóstico, tratamiento y usado en varios campos. Esta revisión bibliográfica se realizó con el propósito de extender los conocimientos sobre los usos del Escáner Facial en tratamientos odontológicos. Se llevó a cabo una búsqueda de literatura extraída de las bases de datos como PubMed, Elsevier, Scielo, Scopus, Science Direct, MDPI, a través de criterio de exclusión, inclusión, e índices de calidad como el promedio de conteo de citas (ACC), factor de impacto de la revista de publicación, una vez establecida la selección se obtuvo un total de 64 artículos para realizar la revisión sistemática. Luego de examinar los artículos destacados se estableció que Rehabilitación Oral, Prostodoncia, Ortodoncia, Cirugía e Implantología son las áreas odontológicas con mayor uso del Escáner Facial, pero también áreas como Odontología Forense, Operatoria y Periodoncia se han sumado al trabajo con este dispositivo, y es que las aplicaciones del Escáner Facial en cada uno de estas áreas y sus tratamientos van desde el diagnóstico, plan de tratamiento y finalización con resultados exitosos, sus ventajas a comparación de las técnicas convencionales, tiene que ver con una mejor comunicación entre paciente, profesional y laboratorio, menor tiempo de trabajo, disminución de pasos en las técnicas, posibilidad de visualizar cambios a futuro de los tejidos blandos y duros, zoom en zonas específicas del tratamiento, y almacenamiento digital.

**Palabras clave:** Escáner Facial, tratamiento odontológico, paciente virtual, Rehabilitación Oral, Prostodoncia, Ortodoncia, Cirugía, Implantología, Odontología Forense, Operatoria, Periodoncia.

## ABSTRACT

The Facial Scanner is a high-tech device that allows the creation of a virtual patient with specific functions with more convenient results in the diagnosis and treatment plan, and it is used in several fields. This literature review was conducted with the purpose of extending the knowledge about the uses of the facial scanner in dental treatment. A literature search was carried out, extracted from databases such as PubMed, Elsevier, Scielo, Scopus, Science Direct, MDPI, through exclusion and inclusion criteria, and quality indexes such as average citation count (ACC), impact factor of the journal of publication, once the selection was established, a total of 64 articles were obtained to carry out the systematic review. After examining the outstanding articles, it was established that Oral Rehabilitation, Prosthodontics, Orthodontics, Surgery and Implantology are the dental areas with the greatest use of the Facial Scanner, but also areas such as Forensic Dentistry, Surgery and Periodontics have joined the work with this device, and the applications of the Facial Scanner in each of these areas and their treatments range from diagnosis, Its advantages compared to conventional techniques are: better communication between patient, professional and laboratory, shorter working time, fewer steps in the techniques, possibility of visualizing future changes of soft and hard tissues, zoom in specific areas of the treatment, and digital storage.

**Keywords:** Facial Scanner, dental treatment, virtual patient, Oral Rehabilitation, Prosthodontics, Orthodontics, Surgery, Implantology, Forensic Dentistry, Operative, Periodontics.



JHON JAIRO  
INCA

Reviewed by:

Lcdo. Jhon Inca Guerrero.

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0604136572

# 1. INTRODUCCIÓN

La presente propuesta de investigación refiere al análisis sobre el uso del escáner facial aplicado en tratamientos odontológicos. Este dispositivo tecnológico permite escanear estructuras del macizo facial en 3 dimensiones, con la capacidad de reproducir las mismas en un entorno virtual utilizando líneas de referencia simétricas en base a puntos de referencia de la cara, que brinda un resultado diagnóstico de alta precisión.<sup>(1)</sup>

La problemática en la que se basa el presente proyecto tiene que ver con la poca inmersión de las tecnologías respecto a la planificación del tratamiento odontológico; se conoce que un buen diagnóstico permite establecer un adecuado plan para el abordaje clínico del paciente, lo que muchas de las ocasiones no ocurre, motivado principalmente por la falta de conocimiento respecto al manejo de diferentes elementos tecnológicos que contribuirán en el análisis detallado de las afecciones que sufre el paciente.<sup>(2)</sup>

El interés que se suscita a partir de este tema principalmente es de carácter académico, debido a que el conocimiento en detalle de la disposición de imágenes y la simulación en tres dimensiones de la estructura anatómica facial y dental contribuirá al análisis de mayor detalle de diagnóstico.<sup>(3)</sup>

La investigación se desarrollará en base a una revisión bibliográfica en la que se recopilarán artículos científicos obtenidos de bases de datos académicas de alto impacto, en un periodo de 10 años de publicación, los cuales serán seleccionados bajo estrictos criterios de calidad documental y aporte científico, para su posterior análisis.

La demanda de pacientes que buscan realizarse tratamientos estéticos dentales es muy frecuente; la revista Iberoamericana de ciencias de la Salud refiere que el 56.2% de pacientes se preocupa por ir al odontólogo sin ninguna molestia y con fines estéticos, lo que hace que el clínico rehabilitador realizaría una correcta planificación en consideración al biotipo facial e integridad de los tejidos bucales, lo que conlleva el presentar los diseños de sonrisa que le permitan al paciente tener una simulación de su estructura facial y dental mediante un sistema digital con

un esquema de la forma y tamaño de los dientes que se van a rehabilitar, este proceso le permite decidir los cambios o modificaciones que se requieran.<sup>(4)</sup>

La elaboración de restauraciones indirectas, que no se realizan en la consulta odontológica, sino que van hacia el laboratorio, se conocen como tratamiento convencional, este involucra un procedimiento largo, en el que el paciente asistiría a varias citas, extendiendo tiempos y molestias al mismo.<sup>(5)</sup>

El hecho de no contar con los materiales, instrumentos, equipos tecnológicos de calidad no hace de menos una práctica odontológica, sin embargo marcaría diferencia por las bondades que la precisión y el tiempo que brinda.<sup>(6)</sup> El diagnóstico, prevención y control de caries es sin lugar a duda un problema de común manejo en el ámbito clínico cuya gravedad conlleva otros esquemas clínicos de mayor trascendencia en el paciente; como por ejemplo la caries residual que como lo menciona Mertz-Fairhurst et al, causaría grandes problemas, y disminuye la permeabilidad y buen sellado de la restauración sino se detecta a tiempo.<sup>(7)</sup> Por tanto, su exacta detección sería la diferencia para el paciente; si se enfoca el diagnóstico con el apoyo de escáner y otros dispositivos tecnológicos.

El escáner digital intraoral fue presentado por Mörmann y Brandestini en 1980, siendo el sistema que puso los cimientos para desenvolver los demás escáneres, ellos tenían planeado producir restauraciones cerámicas con estética alta, de bajo precio y realizadas en ese instante en el consultorio junto al sillón dental.<sup>(8)</sup> La definición de escáner intraoral es un aparato de uso médico que está compuesto por la cámara (hardware), ordenador y el programa (software), con un campo de vista en forma de cono y en cada toma recoge una “imagen” para captar la información de la distancia en cada punto del objeto y su superficie. Se crea una nube de puntos en los ejes (x,y) para la tercera coordenada se calcula la distancia del objeto a la cámara y formar un modelo 3D de malla poligonal coincidiendo los puntos de interés.<sup>(9)</sup>

Las radiografías son un método auxiliar que tradicionalmente se apoya el profesional de odontología; sin embargo, estaría sujeta a muchas limitantes debido a que la cantidad de esmalte que cubre la dentina en los accidentes del diente como cúspides, fosas y surcos, se enmascaran

en radiopacidad, generando dilemas en el diagnóstico; así mismo produciría inexactitudes en la detección de lesiones incipientes. <sup>(10)</sup> Martínez y col. proponen que éstas heridas en superficies lisas libres no son detectables, se suman a la radio lucidez de la cámara pulpar. <sup>(11)</sup>

La importancia de este trabajo radica en determinar y conocer mediante su difusión la funcionalidad del uso de los escáneres faciales en las áreas de odontología más comunes. Además, busca aportar al conocimiento científico, técnico sobre el uso, manejo, protocolos, desarrollo, avances de los escáneres faciales y su aplicación en la odontología, ventajas y desventajas. Tradicionalmente los modelos de yeso no son tan exactos ni precisos al momento de realizarse su impresión y vaciado, a comparación de la fidelidad en el escáner facial que lo realiza de forma digital acelerando los procesos para diagnosticar y evaluar al paciente en el ámbito clínico. Por lo que se, busca conocer como el desarrollo adecuado de una planificación en base a modelos reales podría con detalles específicos de las estructuras faciales, realizar una intervención clínica odontológica.

En la actualidad se ha visto muchas aplicaciones tecnológicas que mejoran la capacidad de diagnóstico, desarrollo de actividades, uno de ellos es el escáner facial. En los tratamientos actuales se usan métodos antiguos que son usados como son alginatos, pastas de adición, condensación, pero la parte digital es lo más nuevo que existe, el escáner facial produce cambios en exactitud, precisión, tiempo, eficacia, por lo tanto, estos dispositivos serían conocidos, y a posterior una compra y uso en el consultorio odontológico.

Directamente los beneficiarios son odontólogos, posgradistas, profesionales en formación, que mediante el presente estudio tendrán información de alta calidad para el conocimiento de esta innovación en el área de la salud oral, beneficiando indirectamente a los pacientes que tendrán un mejor abordamiento diagnóstico y clínico.

Para el desarrollo y fines del presente trabajo se analizará los usos del escáner facial en tratamientos odontológicos, con la identificación de las aplicaciones de este, también se establece sus ventajas y desventajas para finalmente, conocer el uso del mismo en las diferentes áreas del ejercicio odontológico.

**PALABRAS CLAVE:** escáner facial, tratamiento odontológico, Imagenología tridimensional.

## **2. METODOLOGÍA**

La presente investigación se desarrolló mediante una revisión sistemática de artículos científicos en el área de la Odontología enfocados al análisis tecnológico del escáner facial, los cuales fueron recuperados de las siguientes bases de datos como PubMed, Elsevier, Scielo, Scopus, Science Direct, MDPI, enfocado a las siguientes variables de estudio: Escáner Facial y Tratamientos Odontológicos. En un periodo comprendido de 10 años.

### **2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### **Criterios de inclusión:**

Artículos científicos que cuenten con investigaciones validadas y destacadas sobre los usos del escáner facial en tratamientos odontológicos.

Artículos de revisión de literatura, investigaciones, revistas científicas, con publicaciones subsiguientes al año 2012.

Artículos de revisiones sistemáticas y metaanálisis sin pago, o libre de pagos solicitados por el autor.

Artículos científicos divulgados en inglés y español.

Artículos científicos que cumplan con el promedio de conteo de citas con sus siglas en inglés como ACC (Average Count Citation) y el factor de impacto tomado del portal SJR (Scimago Journal Raking).

#### **Criterios de exclusión:**

Estudios basados en experimentos de animales en sus investigaciones.

### **2.2 Estrategia de Búsqueda**

La búsqueda sistemática de literatura se ejecutó empleando el método de análisis y observación.

La presente investigación se construyó en base a una revisión bibliográfica, encaminada a la recopilación de información a través de la examinación sistemática de la literatura, adquiriendo información de las diferentes bases de datos científicos, tales como Google Scholar, PubMed, Elsevier, Scielo, Scopus, Science Direct, MDPI. Se seleccionaron los artículos científicos en base a los criterios de exclusión e inclusión, cantidad de referencias y el impacto del artículo.

El impacto del artículo fue fundamental al instante de elegir el contenido del texto para realizar la indagación respectiva y que se cumplan los objetivos propuestos.

### **2.3 Tipo de estudio**

Estudio descriptivo: a través de esta investigación se reportó, determinó y establecieron los usos del escáner facial en tratamientos odontológicos, empleando herramientas de clasificación para reunir y organizar la información adquirida de los artículos científicos, es por ello que los resultados se encaminan a establecer las variables.

Estudio transversal: se utilizó un estudio e inspección de información y valores orientados a los usos del escáner facial en tratamientos odontológicos en un espacio temporal determinado.

Estudio retrospectivo: se adjuntó toda la información sobresaliente sobre los usos del escáner facial en tratamientos odontológicos se basa en la publicación durante un periodo de 10 años.

#### **2.3.1 Métodos, procedimientos y población**

La información registrada se derivó a partir de las investigaciones de artículos científicos difundidos en diferentes bases de información científico académico, de los cuales 25 de ellos fueron de paga donde se buscó la suscripción para descargarlos durante el período abarcado entre el año 2012 al 2022. Los artículos fueron elegidos teniendo en cuenta los criterios de exclusión e inclusión, además del Average Count Citation (ACC), que define un promedio el cual consta del número de citas de los artículos y el año de publicación, esto asegura la excelencia del artículo con un valor de 1,5 como impacto moderado. Para medir el factor de impacto de las revistas en donde han sido publicados los artículos se utilizó Scimago Journal

Ranking (SJR), en donde los artículos se disponen en cuatro cuartiles la excelencia del artículo es la parte más esencial para realizar la revisión de la literatura, y el subsiguiente análisis.

La indagación primaria expuso como resultado un conteo de 3500 artículos, luego de aplicarse los criterios de exclusión e inclusión hubo un resultado de 2000 artículos los cuales se redujeron a 84 mediante el análisis de sus resúmenes y pertinencia al tema con las palabras clave escáner facial, tratamientos odontológicos, tecnología digital, tecnología en odontología, escáner oral y odontología. En base a los criterios fueron seleccionados artículos, para subsiguientemente, realizar la selección basada en el conteo de citas, usando ACC, este implica una fórmula que ayuda a medir el grado de impacto del artículo, se basa en las citas realizadas en Google Scholar, para posteriormente dividir para los años de validez del artículo a partir de su divulgación, en la presente revisión el promedio ACC mínimo es de 1,5.

Mediante el ACC se obtuvieron 64 artículos válidos, los cuales se implementaron para el estudio y resultado de la investigación, además se utilizará referentes bibliográficos para el componente complementario del proceso investigativo.

### 2.3.2 Instrumentos

Matriz para revisión bibliográfica.

Lista de cotejo.

### 2.3.3 Selección de palabras clave o descriptores

Descriptores de búsqueda: se usaron los términos: Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment, escáner facial, tecnología digital, tecnología en odontología, escáner oral y odontología.

En la revisión de la información se usaron operadores lógicos: AND, IN, los que junto con las palabras clave ayudaron a la selección de artículos útiles para la investigación.

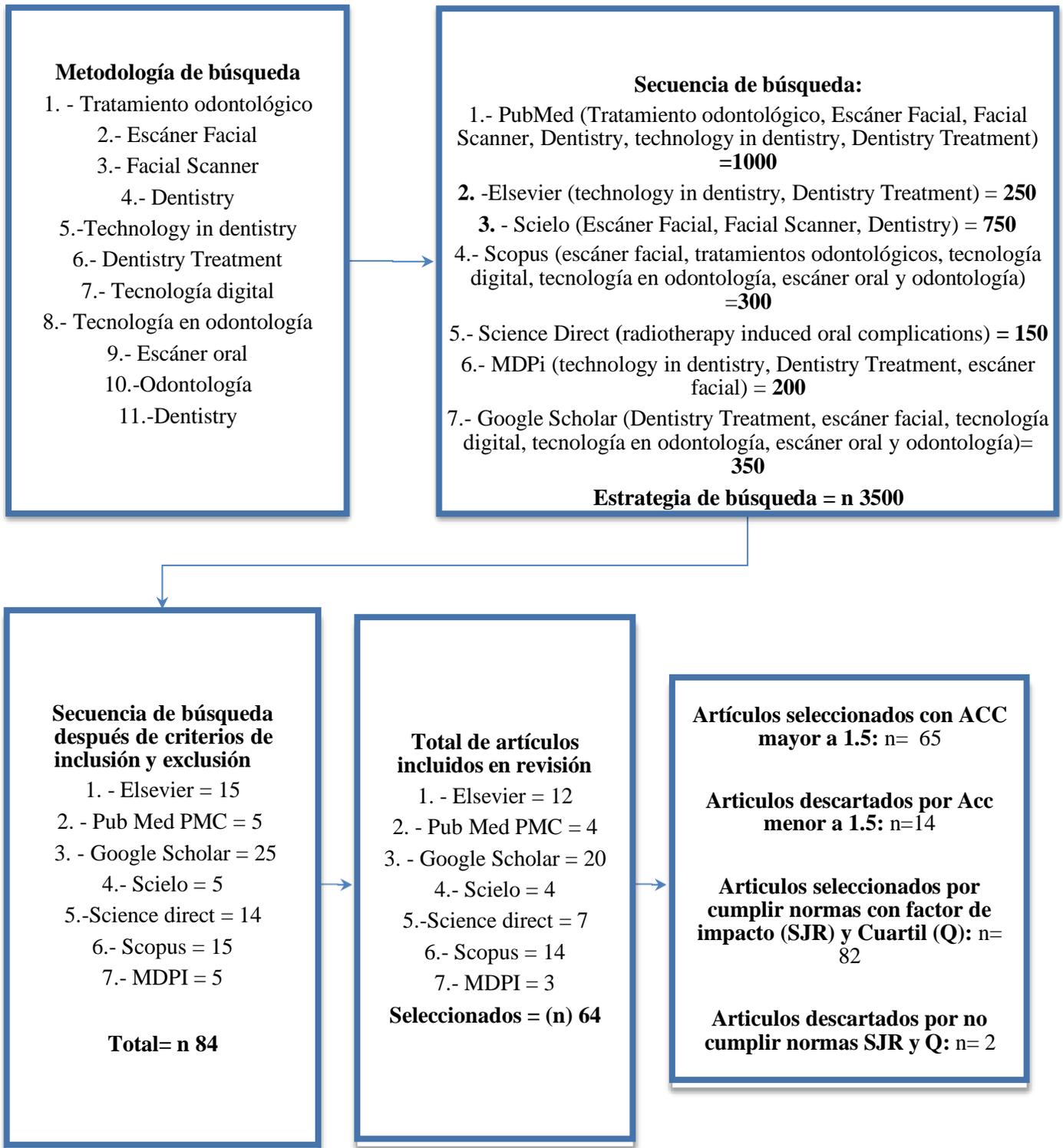
**Tabla Nro. 1.** Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.

FUENTE	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
--------	----------------------

Google Scholar	Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment, escáner facial, tecnología digital, tecnología en odontología, escáner oral y odontología
PubMed (PMC)	Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment
Elsevier	Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment
Scielo	Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment
Scopus	Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment
Science Direct	Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment
MDPI	Tratamiento odontológico, Escáner Facial, Facial Scanner, Dentistry, technology in dentistry, Dentistry Treatment

Elaborado por: Kenny Noé Ortega Moncayo

**Gráfico Nro. 1.** Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.



Elaborado por: Kenny Noé Ortega Moncayo

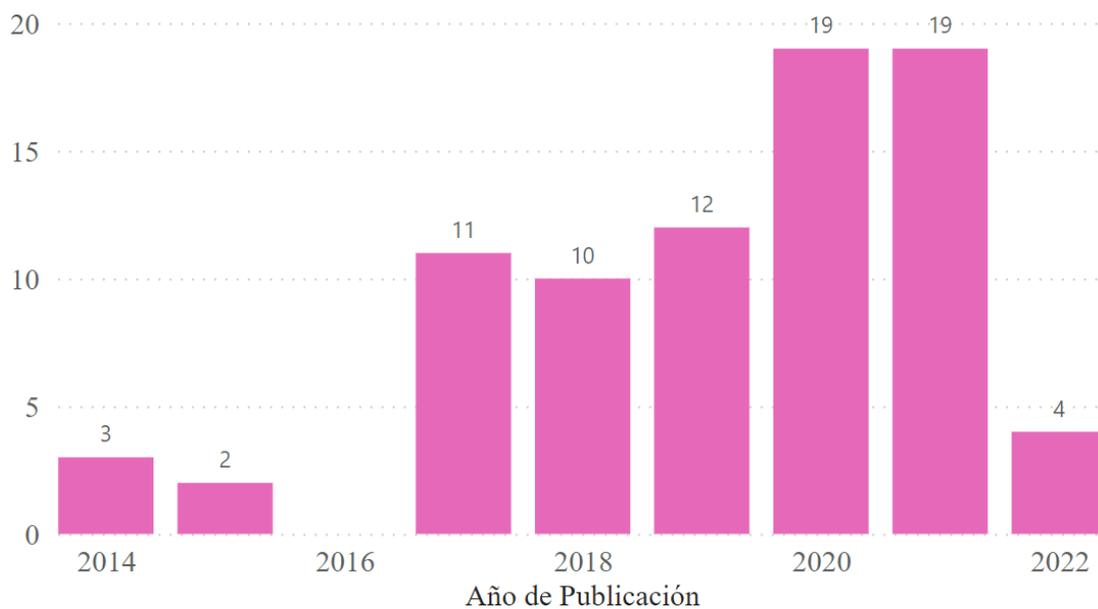
La muestra de la presente investigación fue intencional no probabilística, y se focalizó en los métodos inductivos y deductivos, los cuales se hallaron en función de la búsqueda, análisis, interpretación, y comprensión de los artículos científicos extraídos de bases de datos durante el período 2012 – 2022 fundamentados en las variables independiente (Usos del escáner facial) y dependiente. (Tratamientos odontológicos)

La investigación fue documental, es por ello que se usaron procesos de recolección de datos e información, logrando de esta manera alcanzar los objetivos planteados, además se ejecutó y usó tablas de revisión de la información y una matriz de caracterización.

## 2.4 Valoración de la calidad de estudios.

### 2.4.1 Número de publicaciones por año.

**Gráfico 1.** Número de publicaciones por año.

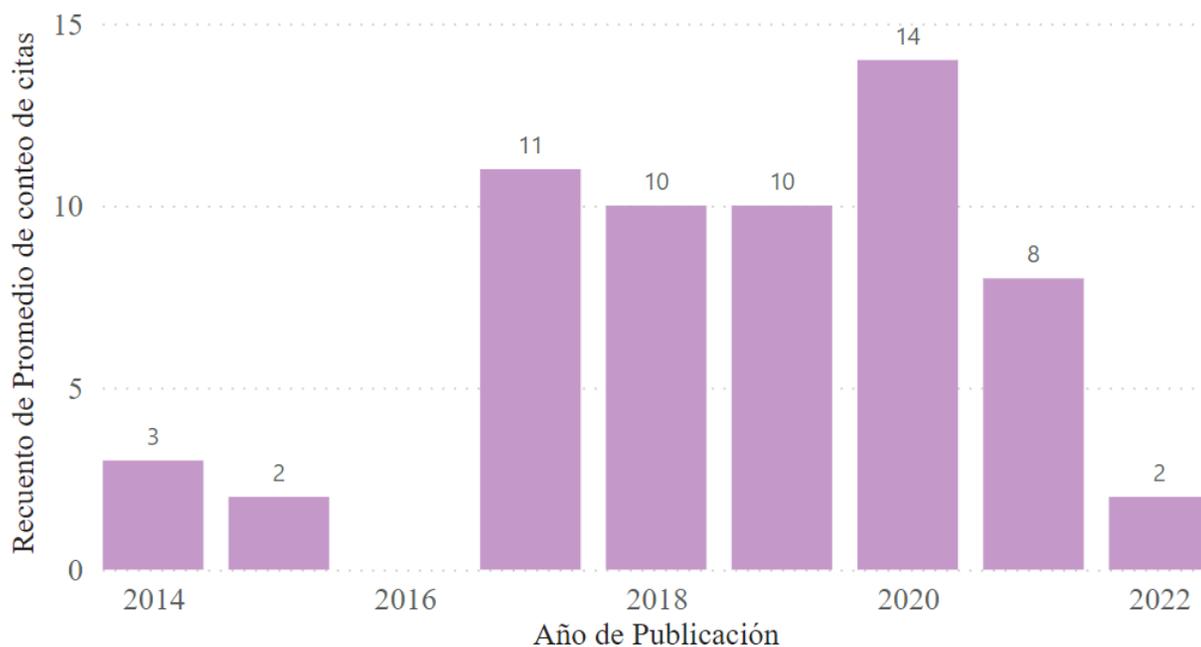


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Se analiza el número de publicaciones por año, encontrando que el mayor número de publicaciones aparecieron en el año 2020 y 2021, con un incremento desde el año 2017 hasta el 2021, en el 2022 en el primer semestre se ubican 4 publicaciones.

## 2.4.2 Número de publicaciones por ACC. (Average Count Citation)

**Gráfico 2.** Promedio de conteo de citas por año de publicación.

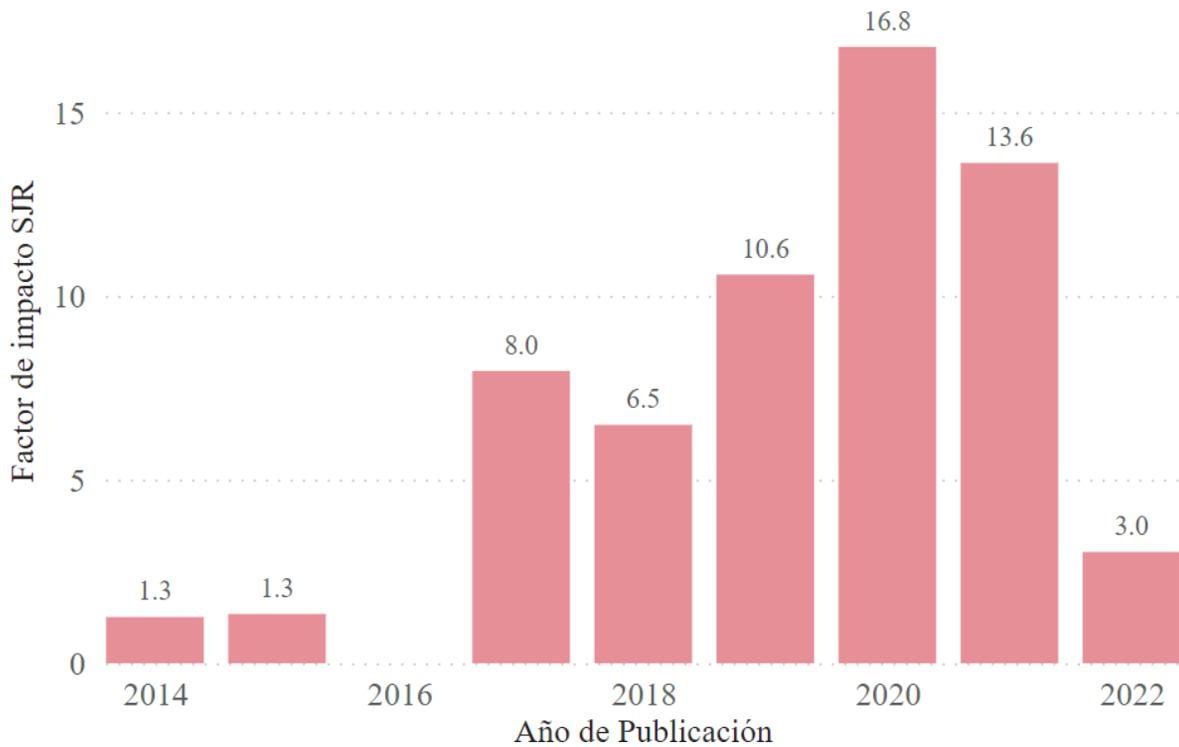


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

El número de publicaciones por promedio de conteo de citas (ACC) encontrando que el mayor nivel de citación promedio fue el año 2020 a comparación de otros años; sin embargo, desde el año 2017 la citación es considerable hasta la actualidad.

### 2.4.3 Número de artículos por factor de impacto. (SJR)

**Gráfico 3.** Factor de impacto de las revistas en relación con el año de publicación.

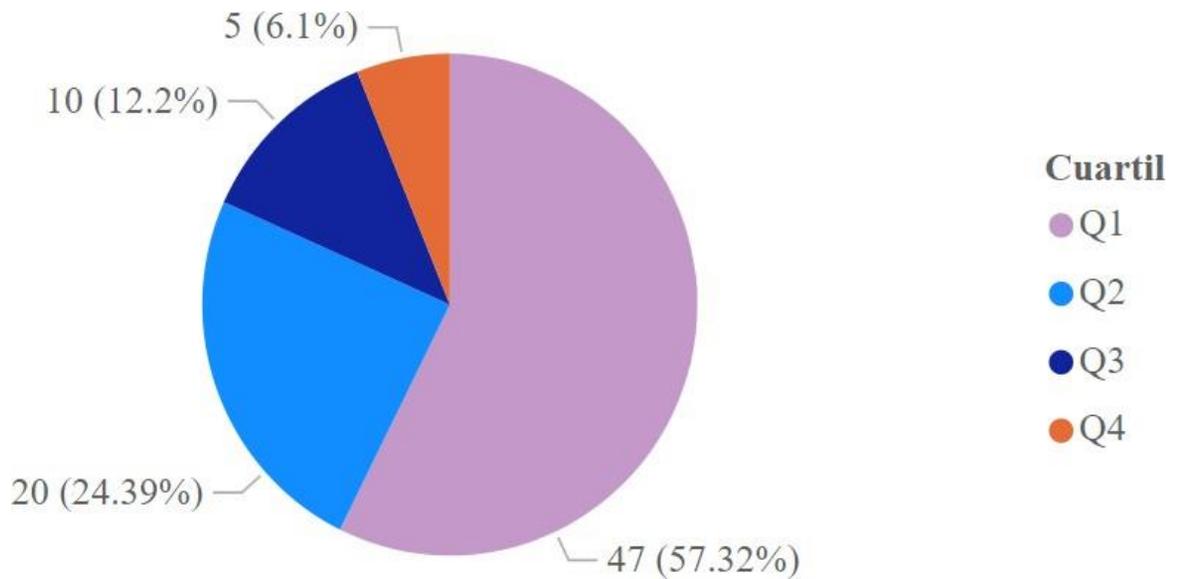


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Se ha considerado el factor de impacto que alcanzó la revista de publicación (SJR) en relación con su año de publicación, encontrando que el año 2020 tuvo un alto índice de factor medido; lo que indicaría que las revistas de la mayoría de las publicaciones tienen un alto factor de presencia científica.

#### 2.4.4 Artículos por cuartil.

**Gráfico 4.** Artículos según el cuartil de publicación de la revista.

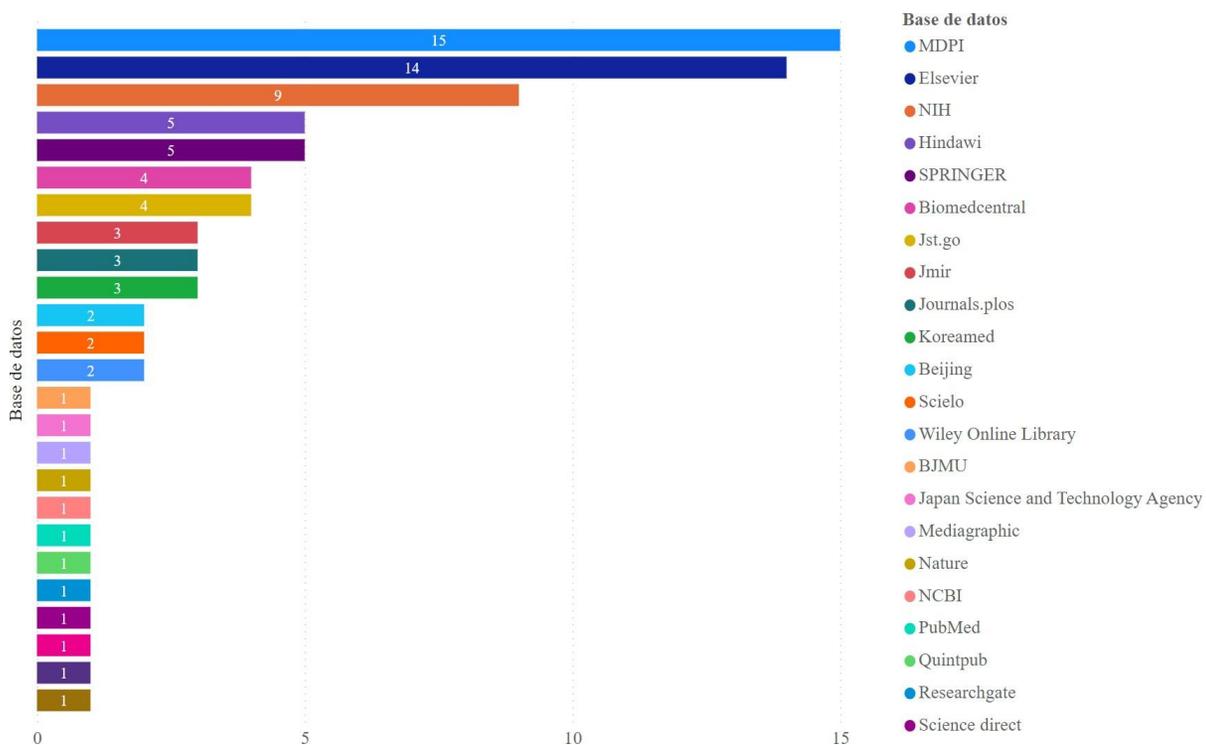


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

El factor de impacto en publicación de artículos por cuartiles mostró que el 57,32% se ubicaron en Q1 siendo el más alto en relevancia científica; el 24,39% en Q2; 12,2 % en Q3 y finalmente pero no menos importante en 6,1% en Q4. El total de artículos se han posicionado en una revista de relevancia científica con un ranking alto.

## 2.4.5. Frecuencia de base de datos.

**Gráfico 5.** Frecuencia de artículos por base de datos.

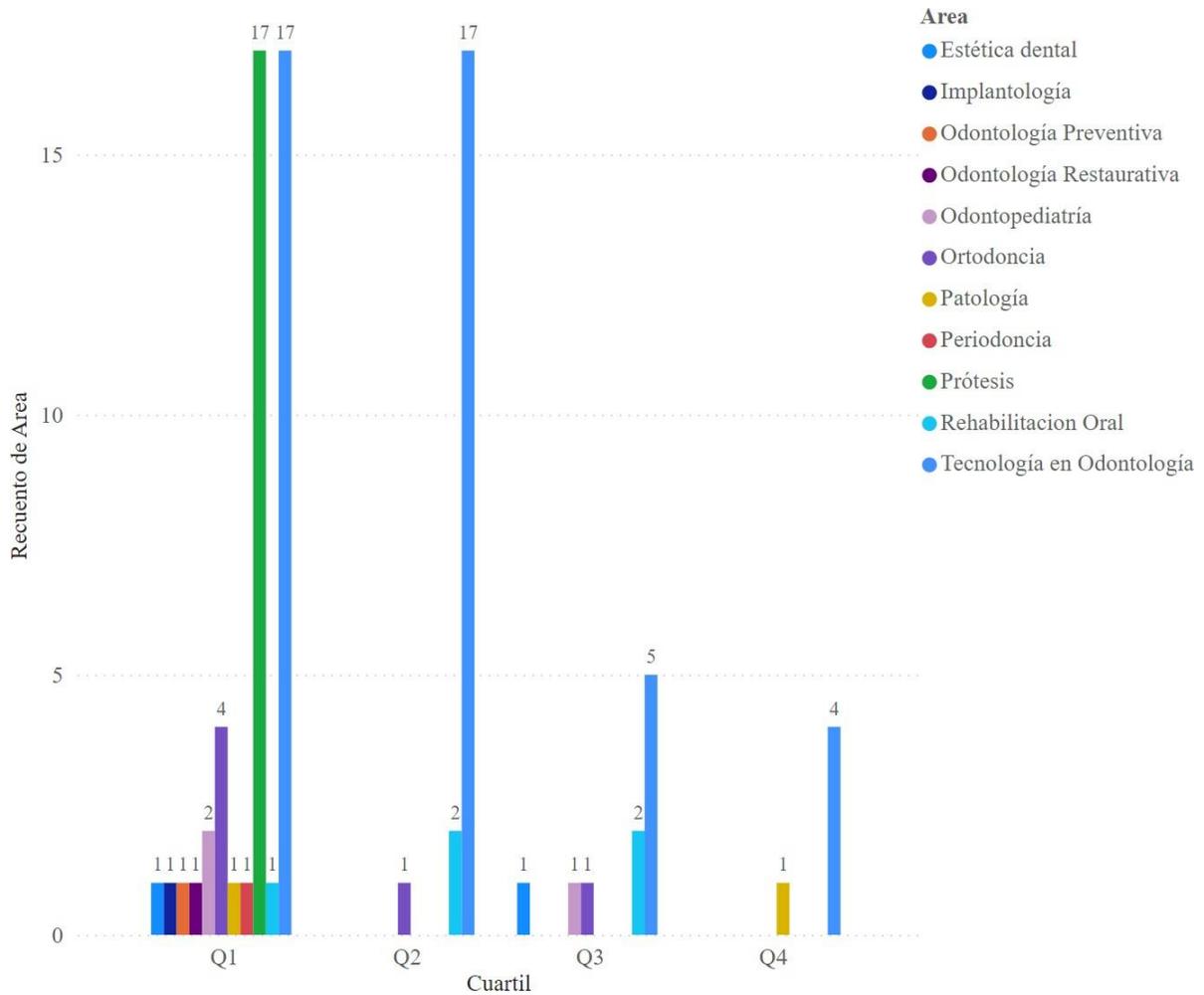


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Las publicaciones consideradas para la revisión se ubicaron en una diversidad de bases de datos científicas, siendo la de mayor tendencia la base MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute), seguido de Elsevier (Editorial académica), y NIH (National Institutes of Health) y en menor proporción, pero no menos importantes un conjunto de sitios de bancos de información tanto de revistas como de artículos científicos. Se destaca que se recuperaron alrededor de 25 publicaciones de bases de datos de pago por su relevancia y aporte a esta investigación.

## 2.4.6 Publicación por área y cuartil.

**Gráfico 6.** Publicaciones por área y cuartil.

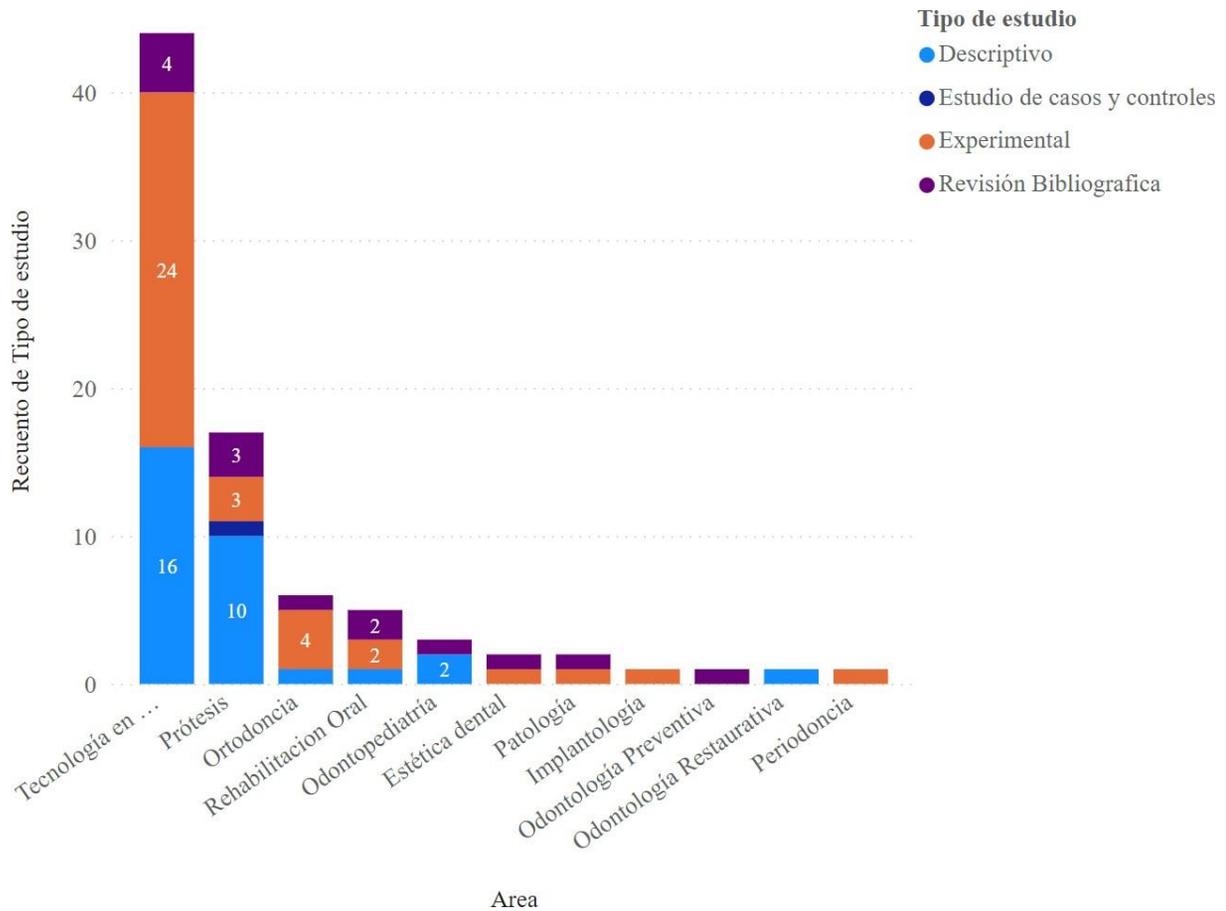


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

El área de mayor impacto en las que se catalogaron las publicaciones fue la de Tecnología en Odontología misma que se ubica en todos los cuartiles (Q1, Q2, Q3, Q4), considerando las áreas de la estética dental como la de mayor aporte, en la especialidad de prótesis y ortodoncia de forma mayoritaria. Y en cuartiles de menor presencia el área de rehabilitación oral.

### 2.4.7. Artículos por área y tipo de estudio.

Gráfico 7. Artículos por área y tipo de estudio.

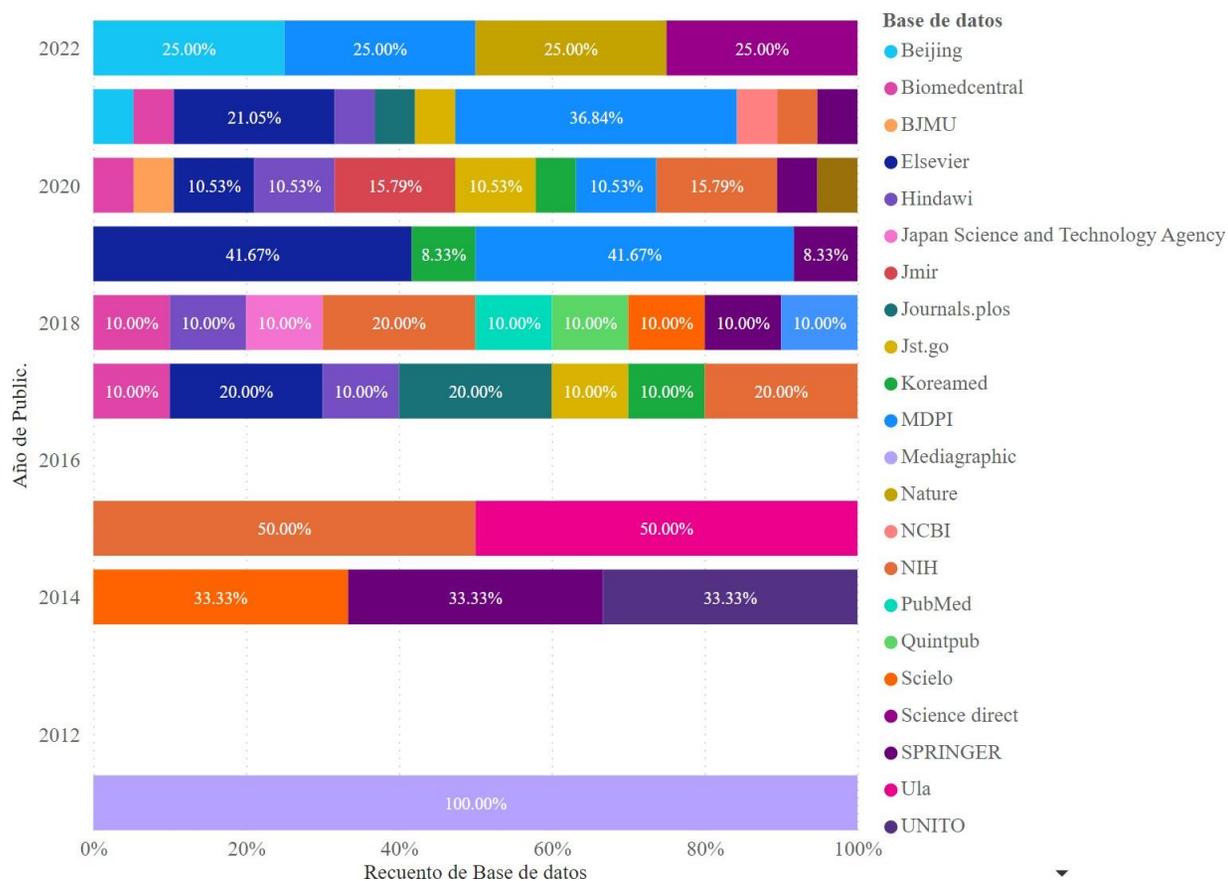


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

En relación con las diferentes áreas y su tipo de estudio se evidencia que la mayoría de los estudios fueron de tipo experimental, en segunda instancia de tipo descriptivo, experimental y de revisión bibliográfica, el área de tecnología en odontología muestra los tres primeros tipos de estudio encontrando mayor variabilidad en su aplicación.

## 2.4.8 Valoración de artículos por base de datos y año de publicación.

**Gráfico 8.** Artículos por base de datos y año.



Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Las bases de datos en relación con el año de publicación tuvieron una gran diversidad, en el que el año 2022 mostró una mayor tendencia de artículos con su presencia en algunas bases científicas, de la misma manera como se indicó anteriormente la base MDPI marca presencia desde hace 4 años en lo que refiere al tema de estudio, como también la base de Elsevier.



### 2.2.13 Número de artículos por país.

Gráfico 10. Publicaciones por país de estudio.



Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

El mayor país con publicación fue Korea, seguido por Estados Unidos, Italia, China, Japón, Suiza, Brasil, España, Reino Unido, Tailandia, India, Polonia, Portugal, Turquía, Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Budapest, Canadá. Esta información refiere sustancialmente a la aplicación de las investigaciones en las poblaciones indicadas lo que destaca la tendencia en un país que tecnológicamente tiene una presencia fuerte en el mundo.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Estética dental**

Cuando se habla de estética, es la belleza, el atractivo, el encanto, algo agradable al ojo humano y, por tanto, a la percepción del gusto personal. Este concepto se originó hace muchos años cuando el arte con herramientas rústicas se preocupaba por la perfección, trayendo belleza a las pinturas murales rupestres, retratos. En la antigüedad los mayas solían limarse los dientes y los romanos usaban enjuagues bucales para tratar el mal aliento. <sup>(12)</sup>

En la actualidad la estética dental es una especialidad de la Odontología que aborda las alteraciones de la cavidad bucodental objetivos claros: devolver la función y mejorar la belleza o estética de las estructuras a tratar, se encarga de la armonía facial en todos los aspectos, no solo se habla de dientes sino también de otros tejidos como encías, labios, aspectos diferentes como color, tipo de materiales, la técnica y su interacción. <sup>(13)</sup>

#### **3.2. Rehabilitación oral**

Es una especialidad en odontología que diagnóstica, planifica y trata al paciente para rehabilitarlo, darle mantenimiento necesario para recuperar la función bucal, estabilidad, estructura, apariencia y salud en pacientes con edentulismo parcial o total, también afectación a tejidos adyacentes se usa instrumentos y materiales para sustituirlos o acomodarlos que tengan biocompatibilidad para un éxito del tratamiento a futuro, sean estas prótesis fijas, removibles, parciales o totales. <sup>(14)</sup>

#### **3.3. Tecnología e innovación en odontología**

La palabra tecnología es una organización sistemática de conocimientos usados para producir bienes y servicios, no es el dispositivo en sí el que realiza la acción, sino el conocimiento dentro de este y la manera en que es usado. <sup>(15)</sup> La innovación genera nuevos caminos para el desarrollo y formar contenido técnico, incentiva el pase de tecnología y crear economía, solucionar problemas en la sociedad, en el caso específico de la odontología es mejorar los tratamientos,

su tiempo en el proceso de rehabilitación, longevidad, calidad y naturalidad de los materiales, que producen variantes y sus mejoras para el futuro.<sup>(16)</sup>

### **3.4. Odontología digital**

Al tomar en cuenta la era digital, se habla desde el siglo XXI, sin embargo inició por la década de los 80, con imágenes de última tecnología y equipos de punta, desde la integración de archivos 2D (fotografías, radiografías) hasta convertirlos en 3D (escaneo intra, extra oral, facial y tomográfico) se ha venido actualizando con archivos hasta 4D, que logran verificar ciertos movimientos del paciente, que ayuda al diagnóstico de enfermedades, el plan de tratamiento y se vuelve más fácil su cumplimiento.<sup>(9)</sup>

### **3.5. Tipos de odontología digital**

Primero se explicaría que existen varios tipos de odontología digital, al hacer referencia a digital, significa “dedos”, pero en la actualidad analizamos la tecnología e informática en un sistema binario, utilizando computadoras, software y hardware, equipos que facilitan la atención de la odontología, que será llevada y vista en varios dispositivos, no solo en modelos físicos, sino de manera digital.<sup>(9)</sup>

#### **3.5.1. CBCT**

La tomografía computarizada Cone-Beam es una herramienta que facilita el diagnóstico de diferentes alteraciones de la articulación temporomandibular mediante el escaneado y la obtención del volumen específico de la cabeza del paciente, generando resultados en 3D, con baja dosis de radiación comparada con los tomógrafos médicos, la cual permite cuantificar y cualificar los tejidos óseos sin distorsiones, con información detallada y precisa, para obtener diagnósticos confiables.<sup>(17)</sup>

#### **3.5.2. Escáner intraoral**

Es un dispositivo óptico que produce mediciones por luz, con rápido escaneo de estructuras y no se distorsiona, si la superficie a escanear es muy brillante ofrece un recubrimiento para que

la luz no sea reflejada y no ocurra errores en su lectura. Permite escanear la boca del paciente, diseñar y a la vez fabricar la restauración, reciben el nombre de in office (directos) entre ellos tenemos los sistemas: CEREC, AC, E4D y Carestream.<sup>(18)</sup>

### **3.5.3 Escáner extraoral**

Son de uso común en laboratorios, y digitalizan modelos de yeso e imágenes utilizando dos tipos de sistemas: táctil y óptico. El primero es preciso, pero lento, a diferencia del óptico, rápido, pero no muy preciso en comparación con este. La medición de punto láser y banda azul lineal es la tecnología utilizada por este tipo de escáner.<sup>(19)</sup>

### **3.4. Escáner facial**

Es un dispositivo que permite crear un modelo dental virtual, incluyendo algunas partes que no se ven a simple vista, el maxilar y mandíbula, su posición, registrar los movimientos de la articulación, mordidas entre otros análisis. Este objeto virtual se usa en lugar de un articulador que brinda una geometría 3D de la cara del paciente, así como su geometría en la posición gestual de su sonrisa. Con esos últimos datos, se obtiene un paciente en un entorno virtual, ciertamente más próximo al paciente real que el articulador virtual. Estas tecnologías ofrecen imágenes foto-realistas en 3D que permiten a los profesionales decidir fundamentado sobre los resultados que desean u obtienen con sus tratamientos.<sup>(20)</sup>

El uso del escáner facial no solo es importante a la hora de realizar una restauración estética y funcional en la boca del paciente, el captar y desarrollar en un software la morfología y los puntos faciales también sirven potencialmente para otras disciplinas, que abarca la rehabilitación oral, cirugía oral y facial, odontopediatría, en forense y biometría, como método de seguridad. <sup>(4)</sup> Zimmermann en 2016 realizó un estudio sobre los escáneres, y las técnicas de impresión digital son mejor en las impresiones de silicona, la precisión mucho mayor por cuadrantes. <sup>(21)</sup>

La introducción de los escáneres dentro faciales en la consulta ofrece optimización de tiempo durante la fase clínica tanto al odontólogo como al laboratorio porque la mayoría de los escáneres son compatibles con el sistema CAD/CAM debido a su precisión, así mismo brinda mayor comodidad al paciente. Según Lauren et al. manifiestan que “Los escáneres faciales se utilizan para la planificación de tratamiento y evaluación de los resultados” donde se marca una desviación cercana a 1 mm de precisión de estas tecnologías frente a los tejidos dentales, aunque si la desviación tiende a subir a 2 mm es favorable clínicamente y se considera viable. <sup>(6)</sup>

### **3.5. Diagnóstico dental**

El diagnóstico es un procedimiento que se realiza en la primera cita que asiste el paciente a la consulta, ya sea por dolor, prevención, o remitido por otro profesional. En esta cita se pretende realizar evaluación completa, porque no solo se lleva a cabo la boca, sino el sistema estomatognático, es entendido que está conectado con otros sistemas y hay que examinar completamente al paciente, no solo físicamente, también psicológica e integralmente. <sup>(22)</sup>

El examen clínico inicial sería muy completo; el mismo incluye no solo la evaluación de los dientes existentes, sino también sus raíces y el periodonto, así como también las estructuras óseas determinantes de la armonía facial y estética del rostro. Se realizan radiografías de toda la boca para diagnosticar enfermedad periodontal, caries o focos infecciosos, también se utilizan modelos articulados para estudiar la oclusión y fotos para evaluar la estética. <sup>(23)</sup>

### **3.6. Planificación dental**

Se refieren a todos los análisis previos al tratamiento dental, estos sirven para que el paciente conozca el proceso a realizar por parte del odontólogo, estableciendo que se ejecutarían, con qué materiales se harían, los costos, las técnicas, riesgos, beneficios, ventajas y desventajas, y que alcance la funcionalidad y estética necesaria para su correcto resultado y se cumpla con el requerimiento del paciente respecto a su salud bucodental. <sup>(24)</sup>

### 3.7. Usos del escáner facial en tratamientos odontológicos

El escáner facial permite un trabajo digital en prótesis sobre implantes, usando algoritmos para determinar puntos de referencia y construir un plano facial en tres dimensiones, medir el nivel y dimensión del hueso, cresta alveolar para determinar la función y estética de la dentición en implantes dentales, captación de emociones de la cara, planificación y cirugía. Comparar volumétricamente los cambios en tejidos blandos periimplantarios de la zona media de la cara en implantes colocados inmediatamente y provisionalizados en zona estética. Verifica el ajuste pasivo de la prótesis fija implanto soportada y colocación de implante con cirugía guiada.

(25)(26)(27)(28)(29)(30)(31)(32)(33)(34)(35)(62)(36)

Permite la entrega de prótesis sin interferencias oclusales mediante un buen ajuste de inclinación condilar en la posición interoclusal protrusiva. Fabricación de un solo diente con una configuración in vitro por escaneo facial. Se genera los tejidos blandos faciales antes y después de usar prótesis dentales completas para evaluar el límite externo del área de deformación del aspecto peri oral y se midieron las relaciones proporcionales de las características anatómicas faciales clave. (37)(38)(39)(40)

Mayor precisión en la medición del tamaño de los dientes, calcular los índices ortodónticos y recoger todos los datos necesarios para el diagnóstico. extracción de puntos de referencia para morfología facial en niños y comparar sus cambios a través del tiempo. Planificación virtual en 3D para guía quirúrgica, diagnosticar deformidades, y analizar las posibilidades más recomendables para preparación ortodóntica. En ortopedia para pacientes con mordida abierta genera un modelo digital para diagnosticar, planificar su tratamiento y solucionar el problema.

(41)(42)

Evaluar los cambios en los tejidos blandos nasales, incluidos los movimientos de los puntos de referencia, los cambios en las distancias, cambios volumétricos, analiza las diferencias en los cambios de los tejidos blandos de la cara en pacientes con labio y paladar hendido, la extensión del movimiento hacia adelante del maxilar superior, evaluar el cambio del tejido blando naso labial luego de cirugía ortognática. (43)(44)(45)(46)

Hace posible definir virtualmente la planificación del tratamiento, diseñar, fresar restauraciones, monitorear el resultado de los procedimientos quirúrgicos y restaurativos. Produce una imagen multimodal para uso del clínico junto a la técnica de fusión de imágenes con el CAD-CAM para la producción de prótesis faciales superando a las impresiones convencionales. <sup>(6)(47)(48)</sup>

En periodoncia, examina la dimensión gingival mediante escáner facial, determinar el sondeo periodontal, alturas y áreas de encía queratinizada, adherida. Analizar el grosor del hueso bucal, profundidad del hueso cortical y determinar los lugares más adecuados para la inserción de mini tornillos. <sup>(49)(50)</sup>

### **3.8. Aplicaciones del escáner facial**

El escáner facial produce un paciente virtual de predicción asistida mejorando procesos en áreas de Prostoncia, Ortodoncia, Cirugía Plástica para tratamientos estéticos, planificación, especialmente para Implantología, Estética dental anterior. <sup>(51)</sup>

Permite transferir un escaneo digital de los maxilares a un escaneo facial 3D y luego a un articulador virtual, permitiendo la creación de un paciente virtual para explorar las expectativas del paciente, analizar los datos 3D de forma precisa y fiable, gracias al zoom y rotación, son más fáciles y prácticos de usar. <sup>(52) (53)</sup>

Análisis morfológico facial para cirugía cráneo-maxilofacial, diagnóstico preoperatorio, evaluación postoperatoria, análisis de simetría. <sup>(30)</sup>

En prótesis permite la creación rápida de prototipos mejora la velocidad y precisión del tratamiento para fabricar inlays, onlays, carillas, coronas, prótesis sobre implantes, reconstrucción de toda la boca. Predecir los efectos estéticos de la reconstrucción en pacientes edéntulos. Reduce significativamente el tiempo y número de etapas clínicas para la producción de prótesis faciales, verificar sus limitaciones, renderizar volumen para representar de forma 3D las estructuras anatómicas. <sup>(47)(54) (1)(37)</sup>

Para implantología, el escáner facial en tratamientos de prótesis fija sobre implantes genera un flujo de trabajo digital, reduciendo el tiempo, material, porque se necesitan cubetas

personalizadas, ferulización de transferencia de implantes. Permite visualizar las colisiones oclusales estáticas y cinemáticas, al construir un modelo de paciente dental virtual con oclusión dinámica. El paciente dental virtual integra datos de diagnóstico 3D digitales, como tejido blando extraoral, tejido duro craneofacial, dentición y oclusión dinámica. Evaluar la angulación entre implantes, profundidad de colocación.<sup>(36) (26) (55) (34) (39)</sup>

Diagnosticar, y tratar las enfermedades asociadas al periodonto, así como prevenir su destrucción ante la posibilidad de realizar implantes en zonas edéntulas, asegurando un tratamiento de calidad y éxito.<sup>(27)</sup>

En operatoria, virtualizar el paciente, planificación del tratamiento, opciones a diseñar y fresar restauraciones, observar el procedimiento quirúrgico y la viabilidad para un diseño de sonrisa digital completo, mejora la documentación, análisis facial, comunicación del equipo y la educación del paciente. También para tratamientos mínimamente invasivos como restauraciones para construir junto al CAD CAM y las impresoras restauraciones indirectas pero muy precisas, coronas, prótesis, y determinar ciertos tratamientos y sus variables a lo largo del tiempo.<sup>(56)(57)(58)(6)</sup>

Para la especialidad de Ortodoncia, colabora con la evaluación de los movimientos dentales después del tratamiento se realiza generalmente con cefalometría, radiografías panorámicas o modelos de yeso. En los últimos años, el uso de modelos digitales tridimensionales como alternativa a los métodos tradicionales se ha extendido en la evaluación de dichos movimientos. Varios estudios han informado de que los modelos digitales muestran una gran precisión y repetibilidad en el análisis de modelos ortodónticos. Identificar las zonas más favorables para la inserción de mini tornillos en hueso cortical, para un correcto tratamiento de Ortodoncia. Permite mayor precisión en el tratamiento de pacientes asimétricos, tanto quirúrgico como ortodóntico, y también determinar las decisiones tomadas durante la preparación de ortodoncia sobre el diagnóstico anatómico de la deformidad y el conocimiento previo de los movimientos necesarios para la cirugía ortognática. Medir la maloclusión, en pacientes sometidos a cirugía ortognática, antes y después de esta, valorando los tejidos blandos y movimiento óseo.<sup>(43)</sup>  
<sup>(48)(59)(46) (42) (50) (29) (60) (32) (41)</sup>

En cirugía, controla el crecimiento y cambios de tejidos blandos, planificación del tratamiento quirúrgico (principalmente en cirugía maxilofacial y ortognática), evaluación de resultados postoperatorios y construcción de prótesis faciales. Visualizar cambios en los tejidos blandos, cuantificar los cambios postoperatorios en cirugía de rinoplastia secundaria en pacientes con labio y paladar hendido.<sup>(44)(61)(56)(62)(63)(25) (43)(64)</sup>

Para rehabilitación, incrementa la precisión de una completa rehabilitación de pacientes con edentulismo total, mejorando la comodidad y la estética del paciente, y reduciendo el tiempo en el sillón y coste del tratamiento. En pacientes con demencia o víctimas de catástrofe es más viable el uso de un escáner facial a comparación de una técnica convencional para conseguir modelos de yeso. Escaneo de arcadas completa, y fabricación de dientes a partir de cerámica de vidrio reforzada con circonio.<sup>(38) (65) (35) (31)</sup>

### **3.9. Ventajas**

Produce un paciente virtual de predicción asistida, mejorando la precisión en prótesis, comunicación entre el dentista con el laboratorio dental y paciente. El escaneo 3D no invasivo es el más popular y confiable para analizar el complejo craneofacial. Es más preciso predecir los cambios dentro de las estructuras complejas en una base 3D que solo en puntos específicos. Facilita el análisis facial y es una alternativa clínicamente válida a las mediciones manuales para los puntos de referencia anatómicos de la cara. Mejora la calidad de los datos registrados, la observación de los tejidos blandos que se mal representan con la técnica de tomografía computarizada de haz cónico.<sup>(6) (51) (46) (60) (32) (1)</sup>

Contribuye significativamente para mejorar la fiabilidad de los tratamientos dentales, porque brinda una planificación más fácil y amigable para el paciente de una gama más amplia de casos aceptables, y reduce significativamente el tiempo y número de etapas clínicas para la producción de prótesis faciales, verificar sus limitaciones, renderizar volumen para representar de forma 3D las estructuras anatómicas.<sup>(66)(1)(67)(68)(69)</sup>

El escáner facial en implantología, genera un examen muy eficaz y preciso en cuanto al uso de

micro implantes para expansión rápida del paladar. Colaboró con la ubicación más favorable para la inserción de un mini tornillo en la zona mandibular, siendo la raíz distal del segundo molar mandibular. Mejoras en el componente del software, para fabricar restauraciones de un solo diente y prótesis dentales fijas cortas.<sup>(38) (29) (50)(70) (25) (3) (58)</sup>

Para cirugía, esta tecnología facilita la caracterización en 3 dimensiones más precisa y objetiva de las formas faciales de los pacientes con labio y paladar hendido. El análisis 3D de los tejidos blandos y duros son esenciales en obtención de mediciones precisas para planificar el tratamiento. En ortodoncia, reproduce la oclusión dinámica y no solo la estática, generando la anatomía oclusal de la restauración, la posición, y la altura son esenciales tanto para la estética y la función, los errores contribuyen a los contactos dentales interceptivos y desviados. Disminuye el tiempo para producir un examen complementario como son cefalometrías, radiografías panorámicas o modelos de yeso, siendo el ultimo el más largo, ahorrando así al operador la parte de estudio hacia los movimientos dentales producidos en ortodoncia.<sup>(59)(30)(55)(64)(44)</sup>

Genera un tratamiento en prótesis con mejor diagnóstico y planificación del mismo.<sup>(61)</sup> Manipulación más fácil y confiable en las etapas de los tratamientos de Odontología restauradora, Prótesis, Rehabilitación. Acelera el proceso de fabricación de prótesis faciales, sin necesidad de una impresión con defecto facial y tejidos circundantes, sin incomodar al paciente.<sup>(47)(6) (68)</sup>

En periodoncia, genera alta fiabilidad y reproducibilidad en la medición de recesión gingival mediante un escaneo intraoral. Evita las limitaciones para evaluar las dimensiones gingivales, como son las graduaciones establecidas en las herramientas de medición, interferencia de estructuras anatómicas adyacentes al medir, estado del periodonto. Para evaluar el hueso alveolar, no es necesario realizar el procedimiento invasivo que requiere elevación de colgajo,

sondeo bajo anestesia local, sino con imágenes en 3D se estudia su grosor para un correcto diagnóstico del hueso crestral.<sup>(27) (49)</sup>

El flujo de trabajo en 3D con el paciente digital simula los efectos postoperatorios durante posiciones de la sonrisa de forma dinámica, teniendo la posición y el contorno deseado de las restauraciones estéticas.<sup>(57)</sup>

Este sistema es no invasivo, la repetición de imágenes es cuestión ética, se almacenan en formato digital, siendo su archivo más práctico y la necesidad de espacio adicional se gestiona a comodidad. Espacio de almacenamiento compacto, potencial para ampliar aplicaciones para planificación del tratamiento y fácil personalización. Mayor comodidad para el paciente, menor tiempo de respuesta e incluso mejor relación coste-beneficio a comparación de las técnicas convencionales. Reducción del dolor, molestias de los pacientes, carga del operador, riesgo de infección, exploración y visualización de impresiones en tiempo real, replicación sencilla y exploración selectiva, reducción del coste, desperdicio de materiales.<sup>(35) (33) (36) (52)</sup>

Rapidez, fiabilidad, a comparación de la fotografía 2D para identificar puntos de referencia del tejido blando facial. Permite realizar rehabilitación más rápida y precisa con la posibilidad de pre simular el tratamiento final. Permite elaborar un plan de tratamiento de acuerdo a las necesidades individuales de los pacientes. Evita el método convencional para generar modelos faciales de pacientes es la impresión facial física, en la que se fabrica una réplica de la cara utilizando materiales elastoméricos y de yeso, que no son muy cómodos para el paciente, la cara se cubre con materiales durante el proceso de toma de impresión. Además, la precisión dimensional de la impresión facial física se ve afectada por varios factores, como la viscosidad de los materiales de impresión, el tiempo de fraguado, las condiciones de almacenamiento y el intervalo de tiempo desde la mezcla del material hasta el vaciado de los moldes.<sup>(41) (71) (67)(72) (73)</sup>

(2) (67)

### 3.10. Desventajas

La efectividad del escáner es reducida por la presencia de saliva, tejidos móviles o materiales reflectores. Afectando la precisión digital de las prótesis fijas soportadas por implantes de larga duración. Es por esto que dispositivos especiales basados en fotogrametría han sido diseñados específicamente para mejorar la precisión del escaneo, pero su costo es alto.<sup>(26)</sup> La precisión depende de la habilidad del operador, tipo de sustrato en cavidad oral, y la reproducibilidad del procedimiento.<sup>(42)</sup> Depende de los conocimientos del operador su éxito, y factores externos como estado del dispositivo, temperatura, iluminación, zona de lectura.<sup>(34)</sup>

En algunos escáneres, el brillo de la encía, y los dientes dificulta la captura precisa de estructuras intraorales. No todos los escáneres se usan para mandíbulas edéntulas. La precisión de la digitalización del arco dental completo depende de la tecnología del escáner. La misma preocupación afecta a la reconstrucción 3D del maxilar y la mandíbula escaneados por dispositivos de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). La precisión de la exploración se ve afectada por la longitud del área de exploración y el patrón de exploración.<sup>(31) (74) (6)</sup>

Los precios del escáner facial son altos, y hay que estar bien preparado para manejar esta maquinaria.<sup>(59)</sup> Sin embargo solo se realiza mediciones faciales precisas si el clínico entiende realmente la relación entre estas dos modalidades de imagen.<sup>(64)</sup> Su costo es más elevado, y se necesita conocimiento para sacarle provecho al máximo y con fidelidad al escáner facial.<sup>(69)</sup> Elevado precio del equipo, largo tiempo que requiere el sillón de escaneo.<sup>(33)</sup> Mayor costo a comparación de los dispositivos que producen imágenes 2D.<sup>(52)</sup>

### 3.11. Uso en las diferentes áreas

**Tabla 1.** Áreas de aplicación del escáner facial

Área	Autores	Descripción
Ortodoncia	(51)(67)(46)(59)(61)(52)(32)(48)(50)(73)(42)(2)(75)(30)	Estudia los tejidos blandos y duros para medir sus movimientos en cierto periodo de tiempo, generando un mejor diagnóstico, y más de un plan de tratamiento.
Oclusión	(45)	Observación de colisiones oclusales estáticas y cinemáticas, construyendo un modelo de paciente dental virtual con oclusión dinámica.
Cirugía Plástica	(51)	El escáner facial produce un paciente virtual de predicción asistida mejorando procesos en áreas de Cirugía Plástica para tratamientos estéticos.
Estética dental	(51)(55)	Diagnóstico, restauraciones de prueba, prótesis provisionales y diseño digital de sonrisa para llegar a resultados estéticos, información digital estética de los dientes, tejidos blandos para evaluar a futuro los cambios morfológicos del paciente.
Implantología	(51)(26)(68)(27)(65)(42)(72)(70)(76)(39)(62)	En implantología se usa para crear un modelo virtual y representar el trabajo digital, como va a quedar y determinar el éxito del tratamiento, transfiere la posición del implante correctamente.
Prostodoncia	(26)(67)(54)(68)(47)(1)(33)(77)(53)(78)(75)(66)(76)(43)	Permitir la entrega de prótesis sin interferencias oclusales mediante un buen ajuste y planificación digital.
Rehabilitación Oral	(6)(64)(70)(46)(51)(1)(53)(71)(56)(49)(40)(41)(65)(55)(54)(73)(34)(63)	Permite realizar rehabilitación más rápida y precisa con la posibilidad de pre simular el tratamiento final
Odontología Forense	(67)(1)(79)	En odontología forense escanea el paladar mostrando diferencias entre los miembros de los gemelos monocigóticos a pesar de tener un ADN casi idéntico
Ortopedia	(67)(69)(77)(43)	Para ortopedia en pacientes con mordida abierta genera un modelo digital para diagnosticar, planificar su tratamiento y solucionar el problema
Cirugía Maxilofacial	(46)(6)(29)(28)(55)(61)(44)(47)(49)(52)(64)(32)(48)(77)(73)(66)	Control del crecimiento y cambios de tejidos blandos, planificación del tratamiento quirúrgico (principalmente en cirugía maxilofacial y ortognática), evaluación de resultados postoperatorios y construcción de prótesis faciales.
Operatoria Dental	(6)(54)(80)(68)(33)(39)(62)	En operatoria, para restauraciones estéticas, exactas y sin afectación innecesaria en tejido sano, con un cuidadoso análisis preoperatorio y predicción de

		resultados se satisfacen las expectativas del paciente gracias al modelo digital del paciente.
Periodoncia	(49)(27)(1)	En el área de la periodoncia se investigó las dimensiones de la encía queratinizada y adherida alrededor de la dentición natural con el fin de obtener información anatómica y encontrar la dimensión gingival adecuada para la estabilidad periodontal y mecánica.

### 3.12. Comparaciones de odontología basada en evidencia

**Tabla 2.** Cuadro comparativo Grade Pro (Odontología basada en evidencia)

Estudio	Pregunta	Evaluación de certeza						Impacto	Certeza	Importancia	
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión				Otras consideraciones
<p><b>Existe una alta fiabilidad y visualización de los tejidos blandos mediante un seguimiento temporal a través del escáner facial (momento de exposición: media 3 meses; evaluado con: software Geomagic Control X)</b></p>											
Akın Ş, Camei H. Three-dimensional assessment of two different canine retraction techniques: a randomized split-mouth clinical trial. Prog Orthod. 2021;22(1).	Escáner Facial comparado con Técnica Convencional para evaluar movimientos de tejido blando a través del tiempo	1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	Tanto para los ortodoncistas como para los pacientes, la técnica del deslizamiento directo (DS) es más sencilla y cómoda, por lo que es el método preferido para la retracción de los caninos. Método preferido para la retracción del canino.	⊕⊕⊕⊕	CRÍTICO
<p>Gradiente de dosis-respuesta</p>											
<p>Alta</p>											
<p>CI: Intervalo de confianza; RR: Razón de riesgo</p>											
<p><b>Existe alta información diagnóstica más detallada y realista sobre los tejidos duros y blandos del cráneo y permiten realizar análisis en 3D más fáciles, rápidos y fiables. (seguimiento: media 1 días ; evaluado con : Dosis de radiación)</b></p>											
Erten O, Yılmaz BN. Three-dimensional imaging in orthodontics. Turkish J Orthod. 2018;31(3):86-94.	Escáner Facial comparado con Imágenes 2D para evaluar casos con deformidades cráneo faciales	1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Gradiente de dosis-respuesta	Las técnicas de imagen en 3D son de gran apoyo para la práctica rutinaria de la ortodoncia. Estas técnicas mejoran las opciones de tratamiento y permiten obtener información diagnóstica más detallada sobre casos específicos, como los pacientes con anomalías craneofaciales.	⊕⊕⊕○	CRÍTICO
<p>Moderado</p>											
<p>CI: Intervalo de confianza</p>											

Estudio	Pregunta	Evaluación de certeza						Impacto	Certeza	Importancia	
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión				Otras consideraciones
<b>El mejor método para optimizar el tiempo en un tratamiento de implantes (seguimiento: media 1 semanas; evaluado con : estadística kappa de Cohen)</b>											
Paratelli A, Vania S, Gómez-Polo C, Ortega R, Revilla-León M, Gómez-Polo M. Techniques to improve the accuracy of Complete-arch implant intraoral digital scans: A systematic review. J Prosthet Dent [Internet]. 2021;1–11. Available from: <a href="https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.08.018">https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.08.018</a>	Escáner Facial comparado con Técnica Convencional para reducir el tiempo de tratamiento de implantes	1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	El uso de escáner facial y el consumo de tiempo de los pasos clínicos y del programa informático se observaron en comparación con el protocolo de técnica convencional durante la exploración intraoral mejora la precisión en prótesis fijas de arco completo sobre implantes, y reducir el tiempo del tratamiento.	⊕⊕⊕○	CRÍTICO
									Moderado		
CI: Intervalo de confianza											
<b>Las mediciones faciales son importantes para la planificación del tratamiento de la rehabilitación maxilofacial, la ortodoncia y las cirugías ortognáticas. (seguimiento: media 2 meses; evaluado con : Comet light emitting diode (LED) 3D scanner (Steinbichler Optotechnik GmbH, Germany))</b>											
Kusugal P, Ruttonji Z, Gowda R, Rajpurohit L, Lad P, Ritu. Three-dimensional facial analyses of Indian and Malaysian women. Contemp Clin Dent. 2015;6(3):332–6.	Escáner Facial comparado con Métodos convencionales para mediciones faciales	1	Ensayos aleatorios	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Ninguno	Los valores realistas de las medidas faciales de ambos grupos se establecieron con éxito se establecieron con éxito. Los mismos son utilizados en el diagnóstico y la planificación del tratamiento en varios procedimientos dentales.	⊕⊕⊕⊕	CRÍTICO
									Alta		
CI: Intervalo de confianza											



### 3.13. Discusión

Los autores Pérez-Giugovaz, Mai HN, Kusugal P, Akin Ş, Camcı, etc. <sup>(51)(67)(46)(59)</sup> utilizaron el escáner facial en el área de Ortodoncia para estudiar los tejidos blandos y duros de la cara para evaluar los movimientos en cierto periodo de tiempo, con diagnóstico de mayor certeza, y varias opciones. En Rehabilitación Oral, autores como: Bohner L, Sawase T, Kanchan Aswani, etc. <sup>(6)(64)(70)</sup> resumen que el escáner facial colabora a un procedimiento de forma eficiente, rápida, y con la posibilidad de pre simular el tratamiento final. En el área de Cirugía Maxilofacial las publicaciones de Lippold C, Kim DI, Erten O, etc. <sup>(52)(64)(32)</sup> concluyen que el escáner facial es una herramienta útil en el control del crecimiento y cambios, para el tratamiento en cirugías, ortognáticas o maxilofaciales, y construcción de prótesis del rostro. Pero no en todas las áreas puede ser usada, según Kustrzycka D <sup>(42)</sup>, la habilidad del operador y la reproductibilidad del procedimiento son directamente proporcionales al resultado del escaneo, por lo tanto hay que estar bien entrenado para su uso.

Las aplicaciones de mayor uso según Jablonski RY, Hassan B, Kalberer N, etc. <sup>(51)(53)(56)</sup> son la Rehabilitación Oral y en ciertos sistemas digitales como: Ortodoncia, Implantología, Rehabilitación Oral, Prostodoncia, Cirugía, Ortopedia, Operatoria y Periodoncia, en mínimo uso se observó también para Odontología Forense, Estética dental y Oclusión.

Las ventajas del escáner facial van desde la mejor comunicación entre el profesional odontólogo con el laboratorio dental y el paciente. <sup>(51)</sup> No es tan invasivo como las técnicas convencionales, que pueden tener un reflejo de vómito, o hasta imprecisiones al final del vaciado, largo tiempo de espera. <sup>(46)</sup> Genera un mejor diagnóstico, variabilidad en el plan de tratamiento, y mucho más efectivo a la finalización de este. <sup>(61)</sup> Su almacenamiento es en forma digital, para evitar archivos físicos que ocupan espacio y pueden perderse. <sup>(52)</sup> Genera mayor fiabilidad del tratamiento, mejores detalles, la capacidad de realizar un zoom a detalles específicos a elegir, y en algunos casos simular a futuro los movimientos de tejidos blandos y duros escaneados para un mejor estudio del caso. <sup>(45)</sup> Facilita el análisis facial y es una alternativa clínicamente válida a las mediciones manuales para los puntos de referencia anatómicos de la cara. <sup>(32)</sup> Evita las limitaciones para evaluar las dimensiones gingivales, como son las graduaciones establecidas

en las herramientas de medición, interferencia de estructuras anatómicas adyacentes al medir, estado del periodonto.<sup>(49)</sup> Evita

Las desventajas del Escáner Facial no son tantas, pero existen algunas como, la efectividad del escáner es reducida por saliva, tejidos móviles o materiales que reflejen luz.<sup>(69)</sup> El costo es alto a comparación de las técnicas convencionales para obtener el modelo a trabajar.<sup>(26)</sup> La precisión depende del operador, por lo tanto, este debe estar capacitado para colocar una buena temperatura, iluminación zona de lectura y generar un buen resultado de escaneo.<sup>(34)</sup>

## 4. CONCLUSIONES

Los usos del escáner facial son varios, desde el diagnóstico del paciente, la creación de este en un modelo virtual para estudio de sus tejidos blandos y duros como en el caso de la Ortodoncia, Cirugía, y la facilidad de realizar un modelo de trabajo, a diferencia de los métodos convencionales que pueden repercutir en falta de precisión, por las condiciones del paciente, técnica imprecisa, falta de experiencia, reflejos del paciente, tiempo, materiales, entre otras.

Las aplicaciones del escáner facial se han visto documentadas en varias áreas como en Ortodoncia para el estudio de tejidos blandos y duros para evaluación a futuro de los movimientos ortodóncicos, en implantología para determinar la posición correcta del implante, en cirugía con el fin de evaluar los resultados postoperatorios y construcción de prótesis faciales, y en general producir un paciente tridimensional, con las características propias para su estudio y manejo a comodidad con resultados de mayor conveniencia en el plan de diagnóstico y tratamiento.

Las ventajas son varias, entre ellas la rapidez de la toma de impresión de los tejidos a ser estudiados, la fiabilidad y certeza del escaneo, comunicación de paciente, laboratorio y profesional más rápida y trato; almacenamiento de mayor facilidad para su ubicación mediante archivos digitales, evitar incomodidades y malestar para el paciente como reflejo de vómito en técnicas convencionales; ampliación del zoom para sitios específicos a estudiar.

Entre sus desventajas están el alto precio del dispositivo, la preparación que debe tener el profesional a utilizarlo, manejar un buen espacio, luz, temperatura. Y su precisión no queda solo en manos del escáner, sino que va junto a la habilidad y el uso determinado del profesional, lo que constituye un reto si no existe tal interacción.

El escáner facial puede ser usado en varias áreas como son Ortodoncia, Implantología, Periodoncia, Cirugía Maxilofacial, Ortopedia, Rehabilitación Oral, Prostodoncia, Estética, Oclusión, Operatoria y Ortopedia, siendo de gran ayuda en estas especialidades complejas; pero también en Odontología Forense para determinar un nuevo sistema en reconocimiento de gemelos monocigóticos que tiene su ADN casi idéntico.



## **5. PROPUESTA**

Se recomienda el uso del escáner facial para los tratamientos de especialidad y dificultad en la que la precisión y el éxito del tratamiento estén muy proporcionales a su uso, como Cirugías de impacto, Implantes All on Four, Ortodoncia para evaluar movimientos a futuro, Periodoncia evaluación de tejidos duros.

Para estudios futuros las aplicaciones pueden ser demasiado extensas, desde una operatoria para ser evaluada, y tratada, como también coronas, y su cementación sin afectar tejidos subyacentes, lo que brinda una mejor estética y calidad de periodonto, como también cirugías para prótesis en pacientes que han sufrido accidentes catastróficos para su reconstrucción.

Una de sus ventajas más notables es su almacenamiento digital, la posibilidad de hacer un zoom a detalles necesarios, posibilidad de visualizar cambios a futuro, y la precisión del escaneo, por lo que se recomienda usar en tratamientos que no sean posibles, o se dificulte realizarlo con técnicas convencionales, o a su defecto si se desea un mejor tratamiento con mayor calidad, y éxito a escala mayor.

Por su precio, los materiales, el coste beneficio del tratamiento, manejo y entrenamiento para usarlo correctamente y conseguir resultados precisos en relación con las condiciones del paciente, es recomendable que su implementación debe tener una fase de capacitación hacia el operador.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Amornvit P, Sanohkan S. The accuracy of digital face scans obtained from 3D scanners: An in vitro study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(24).
2. Hung K, Yeung AWK, Tanaka R, Bornstein MM. Current applications, opportunities, and limitations of AI for 3D imaging in dental research and practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(12):1–18.
3. Granata S, Giberti L, Vigolo P, Stellini E, Di Fiore A. Incorporating a facial scanner into the digital workflow: A dental technique. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2020;123(6):781–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.05.021>
4. Nocchi E. *Odontología cosmética. Salud y estética*. 3rd ed. 2020. 19 p.
5. Fierro O, Verdugo A, Barrientos B, Fierro O, Verdugo A, Barrientos B. Técnica CAD/CAM comparado con técnica convencional en pacientes con indicación de restauración indirecta unitaria posterior. *Int J Interdiscip Dent [Internet]*. 2020 Dec [cited 2022 May 12];13(3):207–11. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2452-55882020000300207&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882020000300207&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
6. Bohner L, Diaz D, Hanisch M, Silva B, Tortamano Neto P, Cruz D, et al. Accuracy of digital technologies for the scanning of facial, skeletal, and intraoral tissues: A systematic review. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2019;121(2):246–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.01.015>
7. Mertz-Fairhurst EJ, Curtis JW, Ergle JW RF, SM. A. Restauraciones selladas ultraconservadoras y cariostáticas: resultados en el año 10. *Am Dent Assoc*. 1998;129:55–66.
8. Berrendero S. Estudio comparativo de un sistema de impresión convencional y el sistema digital Trios ®. 2017;299. Available from: <https://eprints.ucm.es/44193/1/T39065.pdf>

9. Olarte-Sarmiento JM, Castro-Osorno S. Odontología digital. CES Odontol. 2021;34(2):1–2.
10. Segura J. Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible. RCOE. 2002;7(5):491–501.
11. Rubio, E Cueto M. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. Boletín la Soc pediatria Astur Cantab y León. 2006;46(195).
12. Escudero Morère P. Evolución histórica de los estudios de Odontología en el Uruguay - primera parte: desde la época Colonial hasta la creación de la Escuela de Odontología. Odontoestomatologia. 2010;XII(15):46–63.
13. Sierra-Zambrano JM, Carrasco-Sierra M, Avendaño Robles VA. La estética en la odontología restauradora. Polo del Conoc. 2018;2(9):237.
14. Academy of Denture Prosthetics. THE GLOSSARY OF PROSTHODONTIC TERMS. Vol. 25, Annals of the ICRP. 1995. vii–ix.
15. A. Ferrero R, Lerch C. ¿Qué es tecnología? Buenos Aires; 2009. 13 p.
16. De la Fuente Hernández J, Álvarez M, Sifuentes M. Use of new technologies in dentistry. Rev Odontológica Mex. 2011;15:158–62.
17. Bohórquez V, Arcila G, Mendoza C, Caballero D. Anquilosos. :315–23.
18. Sotomayor M, Priscilla I. Cuatro escáneres digitales intra orales: estudio experimental in vitro de la fiabilidad según resolución y estrategias de escaneo en preparaciones dentales de una arcada completa. [Internet]. 2018 [cited 2022 May 12]. Available from: <https://roderic.uv.es/handle/10550/662%0A56%0D>
19. Cui N, Wang J, Hou X, Sun S, Huang Q, Lim HK, et al. Bias Evaluation of the Accuracy of Two Extraoral Scanners and an Intraoral Scanner Based on ADA Standards. Scanning.

2021;2021.

20. Solaberrieta E, Minguez R, Barrenetxea L, Etxaniz O, Goikoetxea N, Otegi JR, et al. Engineering integration in dentistry. *Dyna*. 2015;90(1):26–9.
21. Zimmermann M MA. Virtual smile design systems: a current review. *Int J Comput Dent* 18. 2015;4.
22. Harrell WE. Three-dimensional diagnosis & treatment planning: The use of 3D facial imaging and 3D cone beam CT in orthodontics and dentistry. 2015;(September).
23. Bósio J, Del Santo M, Jacob H. Odontologia Digital Contemporânea - Scanners Intraorais Digitais. *Orthod Sci Pract*. 2017;10(39):355–62.
24. Ospina F. GUIA DE ATENCION EN REHABILITACION ORAL FACULTAD DE ODONTOLOGIA [Internet]. Macroproceso: Formacion. 2013. p. 50. Available from: [http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/guia\\_atencion\\_rehabilitacion\\_oral\\_abril\\_2013.pdf](http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/guia_atencion_rehabilitacion_oral_abril_2013.pdf)
25. van Nimwegen WG, Raghoobar GM, Zuiderveld EG, Jung RE, Meijer HJA, Mühlemann S. Immediate placement and provisionalization of implants in the aesthetic zone with or without a connective tissue graft: A 1-year randomized controlled trial and volumetric study. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(7):671–8.
26. Paratelli A, Vania S, Gómez-Polo C, Ortega R, Revilla-León M, Gómez-Polo M. Techniques to improve the accuracy of complete-arch implant intraoral digital scans: A systematic review. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021;1–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.08.018>
27. Chan HL, Sinjab K, Chung MP, Chiang YC, Wang HL, Giannobile W V., et al. Non-invasive evaluation of facial crestal bone with ultrasonography. *PLoS One*. 2017;12(2):1–8.
28. Zhao Yijao, Xiong Yuxue, Yang Huifang WY. Evaluation of measurement accuracy of

- three facial scanners based on different scanning principles. *J Peking Univ.* 2014;46(1).
29. Zhu Yu-jia, Xu Quing, Zhao Yi-jao, Zhang Lei, Fu Zi wang, We aonna, Gao Zi-xiang, Xhang Jun, Fu Xiang ling W yong. Deep learning-assisted construction of three-dimensional facial midsagittal plane. 2019;9–25.
  30. Zhao YJ, Xiong YX, Wang Y. Three-dimensional accuracy of facial scan for facial deformities in clinics: A new evaluation method for facial scanner accuracy. *PLoS One.* 2017;12(1):1–13.
  31. Amornvit P, Sanohkan S, Peampring C. Studying the Optical 3D Accuracy of Intraoral Scans: An in Vitro Study. *J Healthc Eng.* 2020;2020.
  32. Lippold C, Liu X, Wangdo K, Drerup B, Schreiber K, Kirschneck C, et al. Facial landmark localization by curvature maps and profile analysis. *Head Face Med.* 2014;10(1):1–7.
  33. Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. *Dent Mater J.* 2018;37(4):628–33.
  34. Marques S, Ribeiro P, Falcão C, Lemos BF, Ríos-Carrasco B, Ríos-Santos JV, et al. Digital impressions in implant dentistry: A literature review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(3):1–20.
  35. Suese K. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. *Dent Mater J.* 2020;39(1):52–6.
  36. García-Gil I, Cortés-Bretón-Brinkmann J, Jiménez-García J, Peláez-Rico J, Suárez-García MJ. Precision and practical usefulness of intraoral scanners in implant dentistry: A systematic literature review. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(8):e784–93.
  37. Yuan F, Cheng C, Dai N, Sun Y. Prediction of aesthetic reconstruction effects in edentulous patients. *Sci Rep [Internet].* 2017;7(1):1–8. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-17065-y>

38. Zimmermann M, Ender A, Mehl A. Local accuracy of actual intraoral scanning systems for single-tooth preparations in vitro. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2020;151(2):127–35. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.10.022>
39. Michelinakis G, Apostolakis D, Kamposiora P, Papavasiliou G, Özcan M. The direct digital workflow in fixed implant prosthodontics: a narrative review. *BMC Oral Health* [Internet]. 2021;21(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01398-2>
40. Hong SJ, Noh K. Setting the sagittal condylar inclination on a virtual articulator by using a facial and intraoral scan of the protrusive interocclusal position: A dental technique. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021;125(3):392–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.01.031>
41. Harris K, Ojima K, Dan C, Upadhyay M, Alshehri A, Kuo CL, et al. Evaluation of open bite closure using clear aligners: a retrospective study. *Prog Orthod*. 2020;21(1).
42. Kustrzycka D, Marschang T, Mikulewicz M, Grzebieluch W. Comparison of the Accuracy of 3D Images Obtained from Different Types of Scanners: A Systematic Review. *J Healthc Eng*. 2020;2020.
43. Jung J, Lee CH, Lee JW, Choi BJ. Three dimensional evaluation of soft tissue after orthognathic surgery. *Head Face Med*. 2018;14(1):1–8.
44. Verzé L, Bianchi FA, Ramieri G. Three-dimensional laser scanner evaluation of facial soft tissue changes after LeFort I advancement and rhinoplasty surgery: Patients with cleft lip and palate vs patients with nonclefted maxillary retrognathic dysplasia (control group). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2014;117(4):416–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oooo.2013.12.406>
45. Lee SR, Lee JW, Chung DH, Lee SM. Short-term impact of microimplant-assisted rapid palatal expansion on the nasal soft tissues in adults: A three-dimensional

- stereophotogrammetry study. *Korean J Orthod.* 2020;50(2):75–85.
46. Kusugal P, Ruttonji Z, Gowda R, Rajpurohit L, Lad P, Ritu. Three-dimensional facial analyses of Indian and Malaysian women. *Contemp Clin Dent.* 2015;6(3):332–6.
  47. Jablonski RY, Osnes CA, Khambay BS, Nattress BR, Keeling AJ. Accuracy of capturing oncology facial defects with multimodal image fusion versus laser scanning. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019;122(3):333–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.017>
  48. Cintra O, Grybauskas S, Vogel CJ, Latkauskiene D, Gama NA. Digital platform for planning facial asymmetry orthodontic-surgical treatment preparation. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(3):80–93.
  49. Lim HC, Lee J, Kang DY, Cho IW, Shin HS, Park JC. Digital assessment of gingival dimensions of healthy periodontium. *J Clin Med.* 2021;10(8).
  50. Nucera R, Lo Giudice A, Bellocchio AM, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, et al. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthod.* 2017;87(5):745–51.
  51. Ye H, Ye J, Wang S, Wang Z, Geng J, Wang Y, et al. Comparison of the accuracy (trueness and precision) of virtual dentofacial patients digitized by three different methods based on 3D facial and dental images. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2022;1–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.01.035>
  52. Erten O, Yılmaz BN. Three-dimensional imaging in orthodontics. *Turkish J Orthod.* 2018;31(3):86–94.
  53. Amezua X, Iturrate M, Garikano X, Solaberrieta E. Analysis of the influence of the facial scanning method on the transfer accuracy of a maxillary digital scan to a 3D face scan for a virtual facebow technique: An in vitro study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021;1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.02.007>

54. Kanchan Aswani, Sattyam Wankhade, Arun Khalikar SD. Accuracy of an intraoral digital impression: A review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2022;
55. Li Q, Bi M, Yang K, Liu W. The creation of a virtual dental patient with dynamic occlusion and its application in esthetic dentistry. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2020;1–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.08.026>
56. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S, Robinson P, et al. Richert, R. ve diğ., (2017). Intraoral scanner technologies: a review to make a successful impression. *Journal of Healthcare Engineering*, 2017. 2017;2017.
57. Ye H, Wang KP, Liu Y, Liu Y, Zhou Y. Four-dimensional digital prediction of the esthetic outcome and digital implementation for rehabilitation in the esthetic zone. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2020;123(4):557–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.04.007>
58. Stanley M, Paz AG, Miguel I, Coachman C. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: Case report. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):4–11.
59. Akın Ş, Camcı H. Three-dimensional assessment of two different canine retraction techniques: a randomized split-mouth clinical trial. *Prog Orthod*. 2021;22(1).
60. Alkhayer A, Becsei R, Hegedűs L, Párkányi L, Piffkó J, Braunitzer G, et al. Evaluation of the soft tissue changes after rapid maxillary expansion using a handheld three-dimensional scanner: A prospective study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7).
61. Liu C, Artopoulos A. Validation of a low-cost portable 3-dimensional face scanner. *Imaging Sci Dent*. 2019;49(1):35–43.
62. Sawase T, Kuroshima S. The current clinical relevancy of intraoral scanners in implant dentistry. *Dent Mater J*. 2020;39(1):57–61.
63. Pesce P, Pera F, Setti P, Menini M. Precision and Accuracy of a Digital Impression Scanner in Full-Arch Implant Rehabilitation. *Int J Prosthodont*. 2018;31(2):171–5.

64. Kim DI, Lagravère MO. Assessing the Correlation between Skeletal and Corresponding Soft-Tissue Equivalents to Determine the Relationship between CBCT Skeletal/Dental Dimensions and 3D Radiographic Soft-Tissue Equivalents. *Int J Dent*. 2018;2018.
65. Hassan B, Gimenez Gonzalez B, Tahmaseb A, Greven M, Wismeijer D. A digital approach integrating facial scanning in a CAD-CAM workflow for complete-mouth implant-supported rehabilitation of patients with edentulism: A pilot clinical study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2017;117(4):486–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.07.033>
66. Takeuchi Y, Koizumi H, Furuchi M, Sato Y, Ohkubo C, Matsumura H. Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses. *J Oral Sci*. 2018;60(1):1–7.
67. Mai HN, Lee DH. Accuracy of Mobile Device–Compatible 3D Scanners for Facial Digitization: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(10).
68. Erozan Ç, Ozan O. Evaluation of the precision of different intraoral scanner-computer aided design (CAD) software combinations in digital dentistry. *Med Sci Monit*. 2020;26:1–8.
69. Anas IY, Bamgbose BO, Nuhu S. A comparison between 2D and 3D methods of quantifying facial morphology. *Heliyon* [Internet]. 2019;5(6):e01880. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01880>
70. 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):1–15.
71. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: A review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):1–11.
72. Tallarico M. Computerization and digital workflow in medicine: Focus on digital

dentistry. *Materials* (Basel). 2020;13(9).

73. Zogheib T, Jacobs R, Bornstein MM, Agbaje JO, Anumendem D, Klazen Y, et al. Comparison of 3D Scanning Versus 2D Photography for the Identification of Facial Soft-Tissue Landmarks. *Open Dent J*. 2018;12(1):61–71.
74. Mai HN, Lee DH. Effects of Artificial Extraoral Markers on Accuracy of Three-Dimensional Dentofacial Image Integration: Smartphone Face Scan versus Stereophotogrammetry. *J Pers Med*. 2022;12(3).
75. Chiu A, Chen YW, Hayashi J, Sadr A. Accuracy of CAD/CAM digital impressions with different intraoral scanner parameters. *Sensors* (Switzerland). 2020;20(4).
76. Pérez-Giugovaz MG, Park SH, Revilla-León M. Three-dimensional virtual representation by superimposing facial and intraoral digital scans with an additively manufactured intraoral scan body. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021;126(4):459–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.07.012>
77. Mai HN, Kim J, Choi YH, Lee DH. Accuracy of portable face-scanning devices for obtaining three-dimensional face models: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(1):1–15.
78. Kalberer N, Mehl A, Schimmel M, Müller F, Srinivasan M. CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019;121(4):637–43. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.09.001>
79. Simon B, Lipták L, Lipták K, Tárnoki ÁD, Tárnoki DL, Melicher D, et al. Application of intraoral scanner to identify monozygotic twins. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–8.
80. Doi K, Yoshiga C, Kobatake R, Kawagoe M, Wakamatsu K, Tsuga K. Use of an intraoral scanner to evaluate oral health. *J Oral Sci*. 2021;63(3):292–4.



## 7. ANEXOS

### 7.1. Meta Análisis

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

Times New Roman 16 A<sup>+</sup> A<sup>-</sup> Ajustar texto

General Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda

Insertar Eliminar Formato Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Edición

G3 La efectividad del escáner puede ser reducida por la presencia de saliva, tejidos móviles o materiales reflectores. Afectando la precisión digital de las prótesis fijas

Autor	Título	Los usos del escáner facial en tratamientos odontológicos	Identificación de las aplicaciones	Ventajas	Desventajas
1. Hongqiang Ye, DDS, PhD,a Jishu Ye, BDS,b Shimin Wang, MDS,c Zixuan Wang, MDS,d Jing Gong, BDS,e Yujing Wang, BDS,f Yunong Liu, DDS, PhD,g Yuchun Sun, DDS, PhD,h and Yansheng Zhou, DDS, PhD,i	Comparison of the accuracy (reteness and precision) of virtual dental facial patients digitized by three different methods based on 3D facial and dental images	La impresión en la técnica "bloque registrado" fue mejor que la de "dientes anteriores expuestos" y la "reconstrucción CBCT".	El escáner facial produce un paciente virtual de predicción asistida mejorando procesos en áreas de Protopodencia, Ortodoncia, Cirugía Plástica para tratamientos estéticos, planificación, especialmente para Implantología, Estética dental anterior.	El escáner facial produce un paciente virtual de predicción asistida, mejorando la precisión en prótesis, comunicación entre el dentista con el laboratorio dental y paciente.	La precisión de la reconstrucción CBCT era pobre y se podía usar para situaciones especiales que permitan baja precisión
2. Andrea Paratelli, DDS,a Stefano Vania, DDS,b Cristina Gómez-Polo, DDS, PhD,c Rocío Ortega, DDS, PhD, Marta Revilla-Letón, DDS, MSD, PhD,e and Miguel Gómez-Polo, DDS, PhD	Techniques to improve the accuracy of complete-arch implant intraoral digital scans: A systematic review	La introducción del escáner facial ha permitido un flujo de trabajo digital en prótesis sobre implantes.	El escáner facial en tratamientos de prótesis fija sobre implantes genera un flujo de trabajo digital, reduciendo el tiempo, material y técnicas para prótesis fijas soportadas por implantes, porque se necesitan cubetas personalizadas, ferulización de transferencia de implantes.	Las ventajas incluyen la reducción de la incomodidad del paciente, la simplificación de los procedimientos clínicos y de desinfección, no hay necesidad de yeso dental, y una mejor comunicación con el técnico del laboratorio dental y con el paciente.	La efectividad del escáner puede ser reducida por la presencia de saliva, tejidos móviles o materiales reflectores. Afectando la precisión digital de las prótesis fijas soportadas por implantes de larga duración. Es por esto que dispositivos especiales basados en fotografía han sido diseñados específicamente para mejorar la precisión del escaneo, pero su costo puede ser alto.
3. Hang-Nga Mail, PhD, Du-Hyeong Lee, J, PhD	Accuracy of Mobile Device-Compatible 3D Scanners of Facial Digitization: Systematic Review and Meta-Analyzable 3D Scanners for Facial	El escáner facial contribuye significativamente a mejorar la fiabilidad de los tratamientos dentales.	Las tecnologías modernas como el escáner facial han revolucionado el método de impresión facial al permitir la captura de la morfología facial en 3D mediante dispositivos de escaneo facial óptico sin contacto.	Evita el método convencional para generar modelos faciales de pacientes es la impresión facial física, en la que se fabrica una réplica de la cara se fabrica utilizando materiales diatomíticos y de yeso, que pueden ser muy cómodos para el paciente, ya que la cara se cubre con materiales durante el proceso de toma de impresión. Además, la precisión dimensional de la impresión facial física se ve afectada por varios factores, como la viscosidad de los materiales de impresión, el tiempo de fraguado, las condiciones de almacenamiento y el intervalo de tiempo desde la mezcla del material hasta el vaciado de los moldes.	Los escáneres faciales compatibles con dispositivos móviles no midieron tan bien como los sistemas de escaneo profesionales en la adquisición facial 3D pero desviaciones estaban dentro del rango clínicamente aceptable de <1.5 mm.
4. Preeti Kinsal, Zari Rattani, Roopa Govind, Lashleigh Rajagopal, Pritam Lad, Ritu	Three-dimensional facial analyses of Indian and Malaysian women	El escáner facial ayuda como herramienta valiosa en la planificación del tratamiento de rehabilitación maxilofacial, ortodoncia y cargas ortognáticas	Planificación, diagnóstico y tratamiento de los pacientes en rehabilitación maxilofacial, evaluación pre y post tratamiento en cargas ortognáticas y tratamiento de ortodoncia.	El escaneo 3D no invasivo es el más popular y confiable para analizar el complejo craneofacial.	
5. Lauren Bohner, DDS, MSc, PhD,a	Accuracy of digital technologies for	La adquisición de imágenes tridimensionales (3D) de	Los escáneres faciales se utilizan para escanear tejidos	Simplifica los procedimientos de rehabilitación oral	No todos los escáneres pueden usarse para mandíbulas

Hoja1

Listo

### 7.2. Grade Pro

gdt.gradepro.org/app/#/projects

Bookmarks Sci-Hub: WhatsApp Web Área personal HBO Max STARPLUS Libros de Odontolo... Rolling Stone actual... CODIGOS CIE 10 .pdf Otros marcadores

GRADEpro GDT Ayuda

Buscar Proyecto nuevo Importar proyecto

Ordenar por: Fecha modificada (Nuevo primero) Activo (1) Copias (0) Archivado (0)

grade pro tesis Sincronizado Ago 10, 2022 31 KB

PREGUNTAS

- 1 ¿Debería usarse Escáner Facial versus Técnica Convencional para reducir el tiempo de tratamiento de implantes?
- 2 ¿Debería usarse Escáner Facial versus Métodos convencionales para mediciones faciales?
- 3 ¿Debería usarse Escáner Facial versus Técnica Convencional para evaluar movimientos de tejido blando a través del tiempo?
- 4 ¿Debería usarse Escáner Facial versus Imágenes 2D para evaluar casos con deformidades cráneo faciales?

### 7.3. Tabla de Método

Metodo (1) - Excel

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

Calibri 11 A<sup>+</sup> A<sup>-</sup> Ajustar texto General Formato condicional Dar formato Estilos de celda Eliminar Insertar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Edición

B3 =fj Comparison of the accuracy (trueness and precision) of virtual dentofacial patients digitized by three different methods based on 3D facial and dental images

N°	TITULO ARTICULO	N° CITACIONES Scholar	Año de Pub.	Vida útil del Artículo años	ACC mayor a 1,5	Revista	Factor de Impacto	Categoría	Base de datos	Area	Colección de datos	Tipo de estudio	Participantes	País Estudiado
1														
2	Comparison of the accuracy (trueness and precision) of virtual de	1	2002	0,25	4,00	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	Science direct	Protesis	Cuantitativo Cualitativo	Estudio de casos y control	15	Estados Unidos
3	Accuracy of digital technologies for the scanning of facial, skeletal	76	2019	3	25,32	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	Elsevier	Protesis	Cuantitativo	Revisión Bibliográfica	2093	Brasil
4	Incorporating a facial scanner into the digital workflow: A dental	19	2019	3	6,33	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	Elsevier	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Italia
5	Setting the sagittal condyle inclination on a virtual articulator by u	13	2020	2	6,50	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	Elsevier	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Korea
6	The Accuracy of Digital Face Scans Obtained from 3D Scanners:	49	2019	3	16,33	International Journal of Environmental Research	0,81	Q1	MDPI	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Suiza
7	Current Applications, Opportunities, and Limitations of AI for 3D	33	2020	2	16,50	International Journal of Environmental Research	0,81	Q1	MDPI	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Suiza
8	Use of digital impressions to fabricate restorations and fixed dental	73	2018	4	18,25	Journal of Oral Science	0,39	Q3	PubMed	Estética dental	Mixto	Revisión Bibliográfica		Japón
9	Uso de nuevas tecnologías en odontología	24	2018	11	2,31	Revista Odontológica Mexicana			Mediagraphic	Tecnología en Odontología	Cuantitativo	Descriptivo		México
10	Digitalizing digital counterparts - scanners intracranial digital	19	2017	5	3,82									
11	Effects of Artificial Extroral Mixers on Accuracy of Three-Dimen	1	2022	0,25	4,00	Journal of Personalized Medicine	0,76	Q2	MDPI	Tecnología en Odontología	Mixto	Descriptivo		Korea
12	Analysis of the influence of the facial scanning method on the tr	2	2021	1	2,00	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	Elsevier	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		España
13	Four-dimensional digital prediction of the esthetic outcome and d	14	2020	2	7,00	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	BIJMJ	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		China
14	Accuracy of digital technologies for the scanning of facial, skeletal	77	2019	3	25,67	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	Elsevier	Protesis	Cuantitativo	Revisión Bibliográfica	2093	Brasil
15	The Accuracy of Digital Face Scans Obtained from 3D Scanners:	49	2019	3	16,33	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	MDPI	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Tailandia
16	Three-dimensional virtual representation by superimposing facial	7	2021	1	7,00	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	MDPI	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Estados Unidos
17	Digital dental cast placement in 3-dimensional, full-face reconstr	188	2019	12	9,00	American Journal of Orthodontics and Dentofacial	1,12	Q1	Elsevier	Tecnología en Odontología	Cuantitativo	Descriptivo		Italia
18	A digital approach integrating facial scanning in a CAD-CAM work	81	2017	5	16,20	The Journal of Prosthodontics	1,11	Q1	Elsevier	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Holanda
19	Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral	51	2020	2	26,50	Sensors	0,80	Q1	Elsevier	Tecnología en Odontología	Cuantitativo	Descriptivo		Estados Unidos
20	Accuracy of digital models generated by conventional impression	80	2018	4	20,00	Dental Materials Journal	0,59	Q2	Japan Science and	Tecnología en Odontología	Cuantitativo	Descriptivo		Japón
21	Accuracy of Portable Face Scanning Devices for Obtaining Three	9	2021	1	9,00	International Journal of Environmental Research	0,81	Q1	MDPI	Tecnología en Odontología	Cuantitativo	Descriptivo	2006	Korea
22	Application of intraoral scanner to identify morphologic form	5	2020	2	2,00	BMC Oral Health	0,73	Q1	BioMedCentral	Odontopediatria	Cuantitativo	Descriptivo	87	Burdeos
23	Base and coronal bone thickness of maxillary basal shelf for mini-	73	2017	5	14,60	Angle Orthodontist	1,18	Q1	NBT	Ortodoncia	Cuantitativo	Descriptivo	30	Italia
24	CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete	124	2019	3	41,33	The Journal of Prosthodontics	1,10	Q1	MDPI	Protesis	Cuantitativo	Descriptivo		Suiza

Hoja1 Hoja2 Hoja3

Listo Modo Filtrar

10:46 25/8/2022