

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Odontología

ENCUESTA. ESCÁNERES INTRAORALES EMPLEADOS EN LAS CLÍNICAS Y UTILIDADES CLÍNICAS MAS FRECUENTES.

Madrid, curso 2022/2023

Número identificativo: 65

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Introducción: El uso de escáneres intraorales en odontología se está incrementando debido a la precisión y exactitud que ofrecen en comparación con las impresiones convencionales. Los escáneres intraorales permiten al odontólogo obtener la geometría tridimensional de los dientes y los tejidos blandos de forma precisa y exacta. **Objetivos:** El objetivo principal de este trabajo de investigación es determinar la aplicación clínica y el principal uso de los escáneres intraorales en la consulta odontológica, bajo el criterio de los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid. Los objetivos secundarios fueron analizar cuál es el principal uso del escáner intraoral en los distintos campos odontológicos. Determinar la marca comercial más utilizada por los profesores de la Universidad Europea de Madrid e identificar si recomiendan la compra y el uso de los escáneres intraorales. **Material y método:** Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre cuáles eran los escáneres intraorales más utilizados y sus principales utilidades dentro de cada especialidad odontológica. A continuación, se realizó una encuesta que se envió por correo electrónico a cada profesor de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid. **Resultados:** Se obtuvieron las respuestas de la encuesta y se realizaron gráficos con cada pregunta para estudiar los resultados. **Conclusiones:** Se concluye que el principal uso del escáner intraoral en la consulta odontológica por los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid es la prótesis. Además, el uso principal de los escáneres intraorales en prótesis es el tratamiento con coronas unitarias dentosoportadas y las incrustaciones, en cirugía oral es la cirugía guiada y para ortodoncia es el tratamiento ortodóncico invisible.

Palabras clave: Odontología; Escáneres intraorales, IOS, Prótesis, CAD-CAM, Flujo Digital.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Introduction: The use of intraoral scanners in dentistry is increasing due to the precision and accuracy they offer compared to conventional impressions. Intraoral scanners allow dentists to obtain the three-dimensional geometry of teeth and soft tissues accurately and precisely. **Objectives:** The main objective of this research is to determine the clinical application and main use of intraoral scanners in dental clinics, according to the criteria of preclinical and polyclinic professors at the European University of Madrid. Secondary objectives were to analyze the main use of intraoral scanners in different dental fields, identify the most used commercial brand among professors at the European University of Madrid, and determine if they recommend the purchase and use of intraoral scanners. **Materials and Methods:** A literature search was conducted to identify the most used intraoral scanners and their main utilities within each dental specialty. Next, a survey was sent by email to each preclinical and polyclinic professor at the European University of Madrid. **Results:** The survey responses were obtained, and graphs were created for each question to study the results. **Conclusions:** It is concluded that the main use of intraoral scanners in dental clinics by preclinical and polyclinic professors at the European University of Madrid is prosthetics. In addition, the primary use of intraoral scanners in prosthetics is treatment with single-unit denture-supported crowns and inlays, in oral surgery, it is guided surgery, and for orthodontics, it is invisible orthodontic treatment.

Keywords: Dentistry; Intraoral scanners, IOS, Prosthetics, CAD-CAM, Digital Workflow.

ÍNDICE:

1- INTRODUCCIÓN:	1
1.1.- Escáneres extraorales	1
1.1.1- Escáneres ópticos	2
1.1.2- Escáneres de contacto.....	2
1.2- Escáneres intraorales (IOS)	2
1.3- Flujos de trabajo.	3
1.4- Tecnología CAD-CAM	3
1.5- Sistema abierto / cerrado	4
1.6- Ventajas y desventajas del uso del escáner intraoral	4
1.7- Utilidades en odontología	5
1.7.1- Ortodoncia.....	5
1.7.2- Prótesis	6
1.7.3- Cirugía.....	7
1.8- Principales marcas comerciales.	9
1.8.1- CEREC® de Sirona Dentsply	9
1.8.2- TRIOS de 3Shape®	9
1.8.3- iTero de Aling Technology	9
1.8.4- MEDIT I 700	10
2- OBJETIVOS	10
3- MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1 – DISEÑO DEL ESTUDIO	11
3.1.1 – ASPECTOS LEGALES.....	11
3.2- CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	11
3.3 – RECOGIDA DE DATOS	12
4- RESULTADOS	13
5- DISCUSIÓN	19
6- CONCLUSIÓN	20
7 - BIBLIOGRAFÍA:	21
8 – ANEXOS	24

1- INTRODUCCIÓN:

El uso de métodos digitales en odontología está incrementándose día a día debido a que cada vez es mayor la precisión y la exactitud de los escáneres intraorales en comparación con las impresiones convencionales.

La digitalización es el proceso de convertir o codificar en números dígitos datos o informaciones de carácter continuo, como una imagen fotográfica, un documento o un libro.

El primer escáner intraoral fue introducido en los años 80 y su finalidad fue la creación de restauraciones de cerámica. Este sistema consistía en un escáner y una fresadora que fueron desarrollados por el Dr. Werner Mörmann y Marco Brandestini. Desde entonces, la tecnología ha evolucionado y han aparecido nuevos escáneres más precisos y fáciles de usar. (1) La precisión es la dispersión de los valores obtenidos al hacer varias mediciones, cuanto menor es la dispersión mayor es la precisión. Por otro lado, la exactitud es lo cerca del valor real que se encuentra el valor medido. Para la obtención de modelos 3D precisos intervienen varios factores, como el escáner utilizado, la estrategia de escaneo, el software y la calidad de las mallas. (2)

Este proceso de digitalización se realiza por medio de escáneres que permiten al odontólogo obtener directamente los datos de los dientes y los tejidos blandos en boca o de un modelo de escayola.

El principal objetivo de un escaneo tanto intraoral como extraoral es obtener la geometría tridimensional de un objeto con precisión y exactitud. Los escáneres intraorales son dispositivos que se han incorporado a los flujos de trabajo de la odontología moderna.

1.1.- Escáneres extraorales

Los escáneres extraorales fueron los primeros en existir y hoy en día siguen teniendo un uso concreto en los procesos que necesiten una precisión muy alta.

La principal característica que hace que se denominen como extraorales es que no podemos obtener el escaneado directamente desde la boca del paciente.

1.1.1- Escáneres ópticos

Los escáneres ópticos utilizan siempre algún tipo de radiación electromagnética, que en este caso es la luz, para obtener los datos de escaneado.

Los escáneres ópticos son muy rápidos y además no distorsionan el objeto a escanear, ya que lo único que contacta con el objeto es la luz emitida por dicho escáner. Sin embargo, esta luz puede ser distorsionada dependiendo de la superficie, por ejemplo, en superficies muy brillantes. (3)

1.1.2- Escáneres de contacto

Los escáneres de contacto utilizan una sonda que va tocando puntualmente el objeto a escanear.

Estos escáneres no se ven afectados por las características ópticas de la superficie del objeto, pero si pueden verse afectados por sus características físicas. (2) En general, los escáneres intraorales tienen una precisión mayor según la literatura que los escáneres extraorales ya que la variación en micras de los escáneres intraorales se sitúa entre $8,6\mu\text{m}$ y $176\mu\text{m}$. En cambio, los escáneres extraorales tienen una variación en la precisión de entre $39,6\mu\text{m}$ a $158,2\mu\text{m}$.(4,5)

1.2- Escáneres intraorales (IOS)

Los escáneres intraorales permiten un flujo de trabajo completamente digital y, en muchos casos, han reemplazado la necesidad de tomar impresiones convencionales, ya que se obtiene el registro directamente de la boca del paciente. (6)

Una vez obtenido el registro, este permite a los odontólogos obtener archivos 3D de la topografía bucal, utilizando las imágenes obtenidas por dicho escáner y procesándolas con un software específico para ello.

1.3- Flujos de trabajo.

En odontología podemos dividir los flujos de trabajo en 3 grupos.

El primero de ellos sería el flujo convencional, en el cual se tomará una impresión con el material de impresión elegido y se vaciará ese modelo. Después el laboratorio trabajará sobre ese modelo físico para obtener, por ejemplo, la prótesis deseada. En el flujo digital parcial también tomaremos una impresión convencional al paciente y posteriormente vaciaremos ese modelo. La diferencia con el flujo convencional está en que, una vez obtenido el modelo de estudio físico, se digitalizará por medio de un escáner extraoral. Por último, en el flujo digital total realizaremos un escaneado con un IOS directamente desde la boca del paciente. (7)

1.4- Tecnología CAD-CAM

CAD-CAM proviene de las siglas “Computer Aided Design – Computer Aided Manufacturing”. Todo sistema CAD-CAM está compuesto por tres fases: Obtención de imágenes, diseño y fabricación.

Actualmente la adquisición de imágenes se realiza por medio de escáneres tanto intraorales como extraorales, ya que, están diseñados con el objetivo de obtener una “nube de puntos” que represente el objeto u objetos que queramos escanear agrupados en un archivo, el cual tiene un formato “.STL” que significa *Standard Tessellation Language*. Este tipo de archivo utiliza una malla de triángulos ordenados perfectamente, ya que, no puede haber ningún hueco entre ellos ni ninguna superposición. Estos planos o triángulos forman esta malla digital con ángulos comunes que comparten los mismos bordes. Este formato de archivo .STL se usa ampliamente en la odontología digital. (8)

La tecnología CAD-CAM ofrece varias ventajas para los laboratorios dentales como por ejemplo ofrecer una automatización de los procedimientos de fabricación con una mayor calidad en menos tiempo. Además, los sistemas CAD/CAM dentales minimizan las imprecisiones de la técnica y reducen los riesgos de contaminación cruzada. Sin embargo, el precio de estos sistemas CAD/CAM son bastante altos y hace falta realizar una producción alta de estas restauraciones para obtener una viabilidad financiera. (9)

1.5- Sistema abierto / cerrado

La mayoría de aplicaciones 3D de los escáneres intraorales generan archivos “.STL”. Dependiendo de la disponibilidad en la manipulación de este archivo “.STL” podemos dividirlos en sistemas cerrados donde el escaneo y el fresado se realizara en la misma empresa y sistemas abiertos donde el escaneo y el fresado son independientes. (10)

Los sistemas cerrados son generalmente un paquete completo; escáner, sistemas CAD-CAM y fresadora. Esto no permite al odontólogo elegir entre las diferentes opciones que existen para el diseño y fabricación. Además, la mayoría de los sistemas cerrados requieren el abastecimiento de materiales de un proveedor concreto. Las principales fresadoras de sistema cerrado son: Sirona, 3M y Densply. Las principales marcas de sistema abierto son: Ivoclar, Datron Dynamics. (11)

1.6- Ventajas y desventajas del uso del escáner intraoral

El uso de los escáneres intraorales es un tema muy controversial entre los odontólogos desde hace años. Para resolver esta duda siempre se comparan las ventajas con las desventajas que ofrecen estos nuevos sistemas.(12)

Una de las principales ventajas de los IOS es que la toma de impresión y confección del modelo diagnóstico bajo el uso del escáner intraoral, reduce la probabilidad de error frente a los métodos tradicionales.(13) El hecho de hacer una impresión convencional y luego positivarla con escayola hace que el error pueda ser mayor cuantos más pasos existan. Esto es muy importante sobre todo en el ámbito de la prótesis ya que es una rama de la odontología en la que se necesita mucha precisión para obtener un buen ajuste. (5)

Las impresiones convencionales utilizan materiales que fraguan y cambian su volumen. El alginato, la escayola y las siliconas son materiales que, debido a su cambio de densidad y volumen durante el fraguado, pueden dar lugar a errores de ajuste que luego se verán afectados en las futuras restauraciones. En cambio, la captación de estas impresiones digitales hace que esos errores de fraguado no existan. Por otro lado, otro

de los principales inconvenientes de las impresiones convencionales que influyen en la experiencia del paciente es el sabor y el olor de estos materiales de impresión. Varios estudios clínicos han determinado que las impresiones convencionales se clasifican como la experiencia más desagradable durante la prótesis fija, removible e implantológica. (14)

Además, otra de las ventajas que tienen las impresiones digitales es que pueden ser enviadas por internet ya que son archivos .STL que el laboratorio puede leer y comenzar con el flujo de trabajo CAD/CAM. Esto reduce el tiempo de espera para realizar las restauraciones ya que llegan al instante al laboratorio.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las impresiones digitales. (12)

Ventajas	Desventajas
Menor molestia para el paciente	Dificultad para detectar líneas marginales profundas en dientes preparados.
Procedimientos clínicos simplificados	Curva de aprendizaje
Mejor comunicación con el laboratorio	Coste elevado de compra y administración
Mejor comunicación con los pacientes	

1.7- Utilidades en odontología

1.7.1- Ortodoncia

Los escáneres intraorales en el ámbito de la ortodoncia han incrementado su uso en los últimos años gracias a su potencial para realizar escaneos de arcos completos y fabricación de aparatos ortodóncicos fijos. (15) La aparición de los escáneres intraorales han supuesto un antes y un después en la práctica clínica.(16)

En el pasado, los ortodoncistas realizaban sus estudios con radiografías en dos dimensiones hasta que llegó la Tomografía computarizada multicorte. Esta fue la primera opción en imagen 3D, pero la gran radiación que provocaba al utilizarlo

de manera rutinaria y el rango de edad de los pacientes de ortodoncia hizo que no fuera muy empleado. En los años 90 se presentó la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) el cual presenta una dosis de radiación más baja y una calidad de imagen superior. (17)

También facilitan el diagnóstico de ortodoncia y la planificación de tratamiento, ya que estos escáneres proporcionan al ortodontista datos como el ancho y la longitud del arco, tamaños de dientes, sobremordida y varios factores más que se pueden obtener de una manera rápida y precisa. (18)

En ortodoncia hay múltiples aplicaciones para el sistema CAD/CAM. Gracias a este sistema se pueden fabricar dispositivos de ortodoncia interceptiva y correctiva como Brackets o alineadores transparentes a partir de modelos digitales. (17)

Algunos de los paquetes en relación con la ortodoncia de escáneres intraorales más populares son:

Paquete de Ortodoncia 3Shape TRIOS: Este paquete incluye el escáner intraoral 3Shape TRIOS y el software de diseño de ortodoncia 3Shape Ortho System.

Paquete de Ortodoncia iTero Element: Este paquete incluye el escáner intraoral iTero Element y el software de diseño de ortodoncia iTero Element Studio.

Paquete de Ortodoncia Medit i700: Este paquete incluye el escáner intraoral Medit i700 y el software de diseño de ortodoncia exocad Ortho.

1.7.2- Prótesis

En el ámbito de la prótesis estos escáneres se utilizan para la realización de prótesis sobre implantes, prótesis removibles, carillas, puentes, coronas e incrustaciones.

El proceso de fabricación de una prótesis dental comienza normalmente con la obtención de un modelo físico o virtual sobre el que estudiar la anatomía de los

dientes preparados, la ubicación de los implantes y la morfología de los tejidos gingivales. (19)

Las técnicas digitales se han definido como una alternativa ventajosa a las impresiones convencionales, ya que, por ejemplo, podemos observar la preparación del diente en 3D, además de reducir el tiempo de trabajo y obtener mejores resultados. (14)

Las técnicas digitales con impresiones de escaneo intraoral en prótesis ofrecen resultados prometedores, aunque todavía se necesitan mejoras, particularmente en la toma de impresiones de arco completo. (20) Estos flujos de trabajo digitales se han estudiado ampliamente en el ámbito de la prótesis fija y la implantología dental. Además, se ha sugerido que un área de escaneo reducida con un IOS, como un escaneo por cuadrantes, puede brindarnos información suficiente para realizar una gran variedad de restauraciones como coronas individuales o prótesis fijas de extensión corta. Por otro lado, el escaneo por cuadrantes es menos vulnerable a la desviación en la precisión en comparación con el escaneo de arco completo. (21)

Algunos de los paquetes en relación con la prótesis de escáneres intraorales más populares son:

Paquete de Prótesis 3Shape TRIOS: Este paquete incluye el escáner intraoral 3Shape TRIOS y el software de diseño de prótesis 3Shape Dental System.

Paquete de Prótesis iTero Element: Este paquete incluye el escáner intraoral iTero Element y el software de diseño de prótesis iTero Element Studio.

Paquete de Prótesis Medit i700: Este paquete incluye el escáner intraoral Medit i700 y el software de diseño de prótesis exocad DentalCAD.

1.7.3- Cirugía

Con respecto al ámbito de la cirugía, su principal uso está en la planificación de la colocación de implantes mediante cirugías guiadas,

La fusión entre el uso de los escáneres intraorales y el CBCT permiten obtener una planificación para la colocación de implantes de manera precisa y con menos errores que en la implantología no guiada. Una vez obtenida esta planificación y el plan de tratamiento digital se colocarán los implantes con una guía quirúrgica impresa en 3D. (22)

Las impresoras 3D y los escáneres intraorales convierten la colocación de implantes mediante la cirugía guiada en un protocolo preciso, predecible y reproducible que aumenta la satisfacción de los pacientes en tratamientos quirúrgicos. El objetivo principal es la confección de una férula, prediseñada por ordenador, que nos ayuda con la dirección y precisión para la colocación en la cirugía. Esto nos da como resultado un incremento en el tiempo de trabajo fuera de clínica, pero reduce el tiempo de trabajo en clínica, evitando cirugías largas, disminuyendo la exposición de agentes radiográficos por la realización de menos imágenes radiográficas para la revisión de la dirección del implante y disminuyendo la exposición directa de tejidos óseos, ya que tenemos idea de la cantidad y calidad de los tejidos duros. (23)

Para la confección de esta férula se realiza la fusión y ajuste por puntos del sistema DICOM del CBCT, con el STL que obtenemos del escáner. Esto nos proporciona una visión directa e los tejidos internos del paciente (DICOM) e incluso, gracias al STL del escáner, podemos obtener tejidos blandos en forma virtual que ayudan al soporte y estabilidad de la férula, lo que nos garantiza un mejor resultado y precisión de la colocación de implantes. (16)

Algunos de los paquetes en relación con la cirugía oral de escáneres intraorales más populares son:

Paquete de Cirugía Oral 3Shape TRIOS: Este paquete incluye el escáner intraoral 3Shape TRIOS y el software de planificación de cirugía 3Shape Implant Studio.

Paquete de Cirugía Oral iTero Element: Este paquete incluye el escáner intraoral iTero Element y el software de planificación de cirugía iTero Element Planning.

Paquete de Cirugía Oral Medit i700: Este paquete incluye el escáner intraoral Medit i700 y el software de planificación de cirugía exoplan.

1.8- Principales marcas comerciales.

1.8.1- CEREC® de Sirona Dentsply

Dentsply Sirona introdujo CEREC® en 1987 y desde entonces ha habido varias generaciones y mejoras de este escáner. Su último lanzamiento fue en febrero del 2019 en el cual se presentó CEREC Primescan. (13,24)

Este escáner trabaja con una tecnología llamada triangulación activa. Esta tecnología lanza un haz de luz hacia el objeto y al reflejarse en ese objeto se mide la distancia entre los rayos proyectados y reflejados mientras que el software mide el ángulo formado por el proyector de luz y el sensor.(25)

1.8.2- TRIOS de 3Shape®

Una de las principales marcas de escáneres intraorales es 3Shape® con sus modelos TRIOS 3, 4 y 5.

En diciembre de 2010 3Shape presentó su primer escáner intraoral llamado TRIOS™. A finales del año 2015 salió al mercado TRIOS 3, más tarde apareció el escáner TRIOS 4. Este último permite escanear un arco completo en 25 segundos. (26)

1.8.3- iTero de Aling Technology

Otra de las principales marcas más conocidas en el sector es iTero®, sus principales modelos son los Element Plus y 5D. Este escáner utiliza una cámara intraoral que además es una de las más pequeñas del mercado. Utiliza un conjunto de luces rojo, verde y azul que al combinarse dan una luz blanca. Según el fabricante todos los componentes que se encuentran en la boca pueden capturarse con este escáner sin necesidad de utilizar polvo antirreflejante. (25)

El escáner iTero element salió al mercado a finales de 2015. El iTero 5D ofrece una cabeza de escaneo ligera y fácil de usar. Es 20 veces más rápido que el anterior modelo y además utiliza una óptica integrada innovadora de imágenes de infrarrojo cercano (NIRI) que ayuda al diagnóstico para la detección de caries interproximal. (5)

1.8.4- MEDIT I 700

Este escáner intraoral está fabricado por la empresa surcoreana Medit. Además, salió al mercado como un escáner rápido y ligero. Es uno de los escáneres más baratos. Este dispositivo utiliza tecnología de luz estructurada para capturar imágenes de alta calidad de la dentición y los tejidos blandos de la boca en color. La tecnología de luz estructurada utiliza un proyector para emitir una serie de patrones de luz mientras que el captador recoge la información y la combina para crear el archivo 3D. (27)

2- OBJETIVOS

2.1- Determinar la aplicación clínica y el principal uso de los escáneres intraorales en la consulta odontológica bajo el criterio de los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid.

2.2- Analizar cuál es el principal uso del escáner intraoral en los distintos campos odontológicos de la prótesis, cirugía oral y ortodoncia.

2.3- Determinar la marca comercial del escáner intraoral más utilizada por los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid.

2.4- Tras el análisis de datos, identificar si los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid recomiendan la compra y uso del escáner intraoral en la clínica dental.

3- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 – DISEÑO DEL ESTUDIO

En este trabajo se estudiará cuáles son los principales escáneres intraorales utilizados en las clínicas según los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid. Para comenzar este estudio se investigó cuáles eran los escáneres intraorales más utilizados, además de cuáles eran las principales marcas comerciales y las diferentes opciones que ofrece cada casa comercial.

Se realizó una búsqueda en Pubmed, Google Scholar y Medline sobre el tema indicado con anterioridad con las palabras clave: (Escáneres Intraorales, *Intraoral scanners*, *IOS Dental*, *CAD-CAM*, *Prótesis sobre implantes*, *Implant Prothesis*, *IOS en ortodoncia*, ...).

Esta investigación se basa en una encuesta que será respondida por dichos profesores para estudiar cuales son los escáneres intraorales más usados dependiendo de la rama de la odontología en la que estén especializados.

3.1.1 – ASPECTOS LEGALES

Para realizar de este estudio se contactó con el comité de ética para la aprobación de la encuesta que se compartió a los profesores de policlínica de la Universidad Europea de Madrid, la cual obtuvo un apto cuyo código de aprobación es OD. 036/2223

3.2- CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

Los criterios de inclusión se limitaron a artículos escritos en inglés y español publicados en los últimos 10 años que trataban sobre los escáneres tanto intraorales como extraorales más usados en la actualidad. Además, se incluyeron artículos en los que se comparaban varios de estos escáneres y cuáles eran sus usos más frecuentes en cada rama de la odontología.

Los criterios de exclusión se limitaron a artículos que estaban publicados antes del 2012 o artículos que no se centraban en los objetivos propuestos en este trabajo.

3.3 – RECOGIDA DE DATOS

La recogida de datos se realizó a través de la plataforma *Forms* de Google ya que se envió la encuesta por correo electrónico a cada uno de los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid. Se obtuvieron respuestas de 30 profesores que se estudiaron para realizar los resultados de este trabajo.

4- RESULTADOS

PREGUNTA 1 - ¿Utilizas escáner intraoral en tu clínica dental?

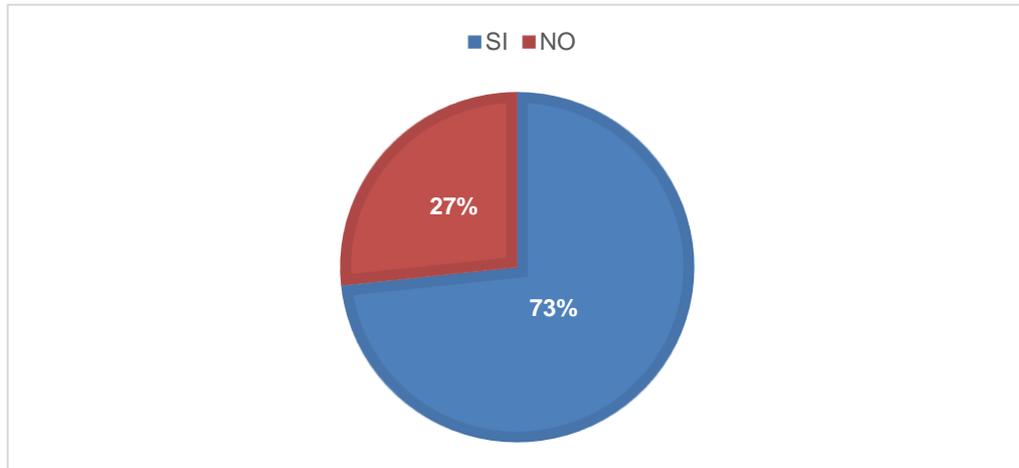


Ilustración 1. Gráfico utilización del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la primera pregunta de la encuesta se obtuvieron unos resultados del 73,3% con respecto a la respuesta SI (22) y un 26,7% con respecto a la respuesta NO (8).

PREGUNTA 2 - ¿Cuál es el uso principal del escáner intraoral en tu clínica dental?

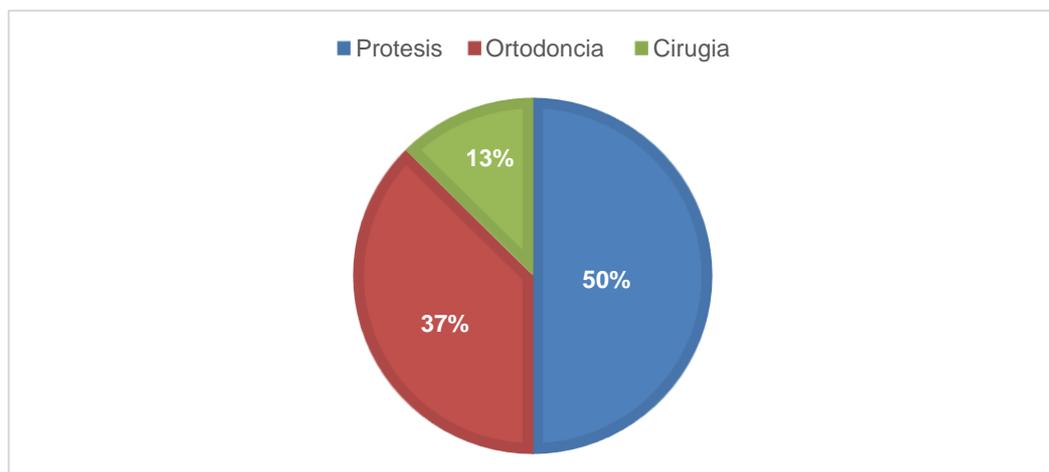


Ilustración 2. Gráfico principal uso del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 2 de la encuesta se obtuvieron unos resultados del 50% para la rama de la prótesis (20), un 37% para la ortodoncia (15) y el 13% restante para la cirugía (5).

PREGUNTA 3 – Dentro de la rama de la prótesis. ¿Cuál es tu uso del escáner?

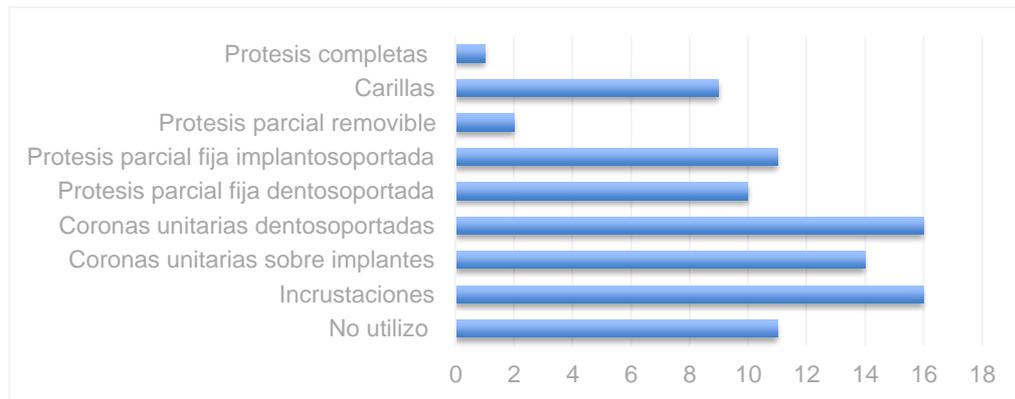


Ilustración 3. Gráfico utilización del IOS en prótesis. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 3 de la encuesta se obtuvieron unos resultados con respecto el uso del IOS en la rama de la prótesis del 1% (1) para el uso del IOS en prótesis completas, 10% (9) en el uso para carillas, 2% (2) para las prótesis parcial removible, 12% (11) para las prótesis parciales fijas implantosoportadas, 11% (10) con respecto las prótesis parciales fijas dentosoportadas, 18% (16) para coronas dentosoportadas, 16% (14) para coronas implantosoportadas, 18% (16) con respecto a las incrustaciones y el 12% (11) no lo utilizaban.

PREGUNTA 4 – Dentro de la rama de la ortodoncia. ¿Cuál es tu uso del escáner?

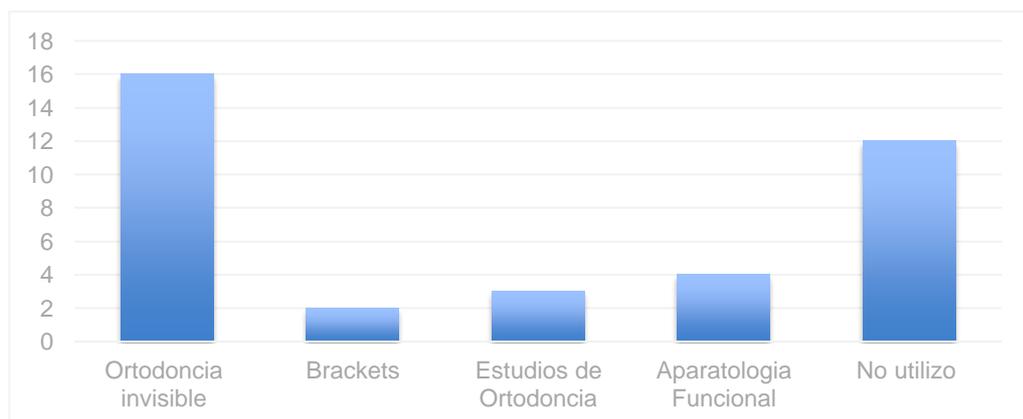


Ilustración 4. Gráfico utilización del IOS en ortodoncia. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 4 se obtuvieron unos resultados con respecto al uso del IOS en ortodoncia de: 43% (16) lo utilizaban para la ortodoncia invisible, 5% (2) para Brackets, 8% (3) para el estudio de casos, 11% (4) para la creación de aparatología funcional y el 33% (12) no lo utilizaban.

PREGUNTA 5 – Dentro de la rama de la cirugía. ¿Cuál es tu uso del escáner?

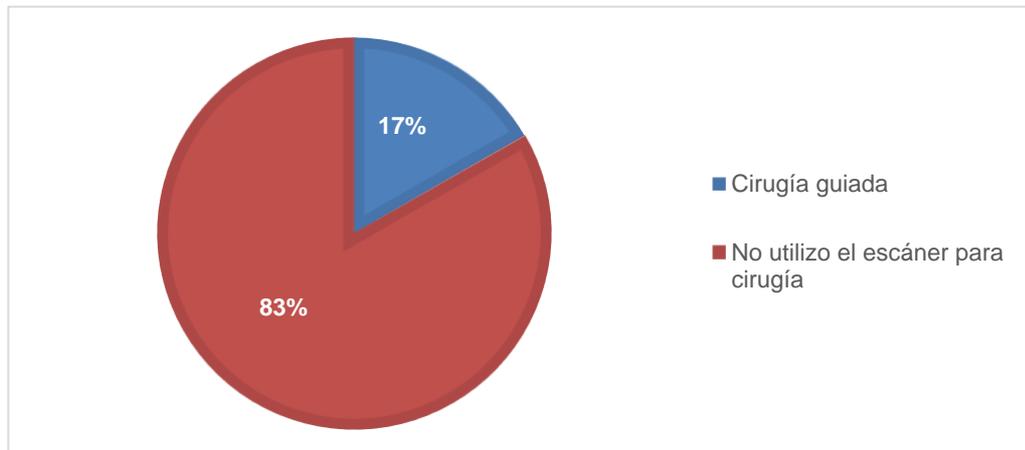


Ilustración 5. Gráfico utilización del IOS en cirugía. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 5 se obtuvieron unos resultados con respecto al uso del IOS en cirugía del 17% (5) para cirugía guiada, por otro lado el 83% (25) de los profesores no utilizan los IOS para la cirugía.

PREGUNTA 6 - ¿Qué marca comercial de escáner intraoral utilizas en tu clínica?

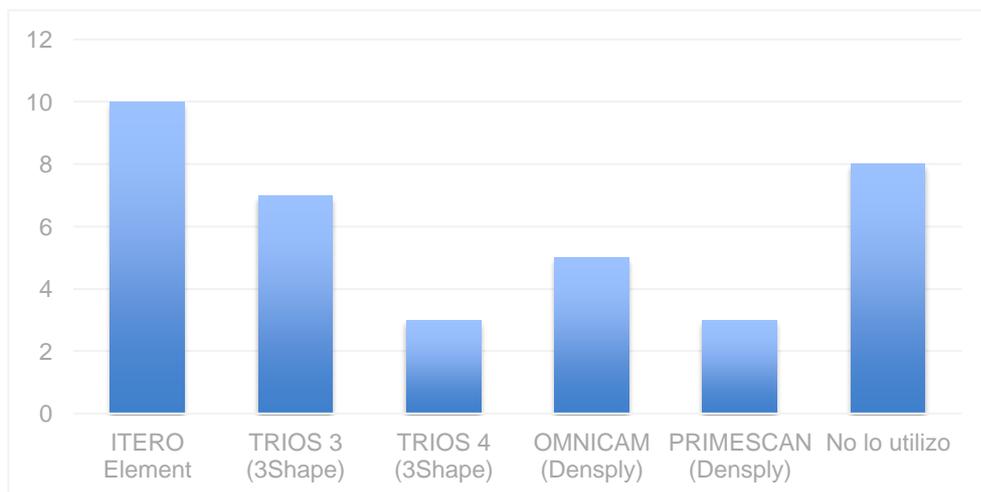


Ilustración 6. Gráfico marca comercial más utilizada de IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 6 se obtuvieron unos resultados con respecto al escáner intraoral que utilizan los profesores de la Universidad Europea de Madrid de: 28% (10) Itero Element 5D, 20% (7) TRIOS3 , 8% (3) TRIOS4, 14% (5) Omnicam , 8% (3) Primescan y 22% (8) no utilizaban escáner intraoral.

PREGUNTA 7 - ¿Pagas alguna cuota con tu escáner intraoral?

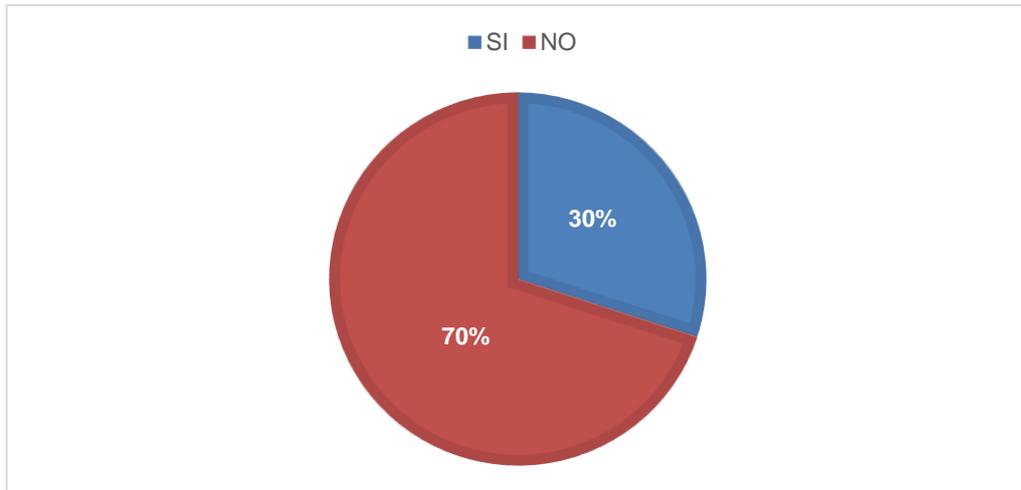


Ilustración 7. Gráfico cuota del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 7 de la encuesta se obtuvieron unos resultados del 70% con respecto a la respuesta NO (21) y un 30% con respecto a la respuesta SI (9).

PREGUNTA 8 - ¿Estás suscrito a algún seguro, actualización o mantenimiento del escáner intraoral?

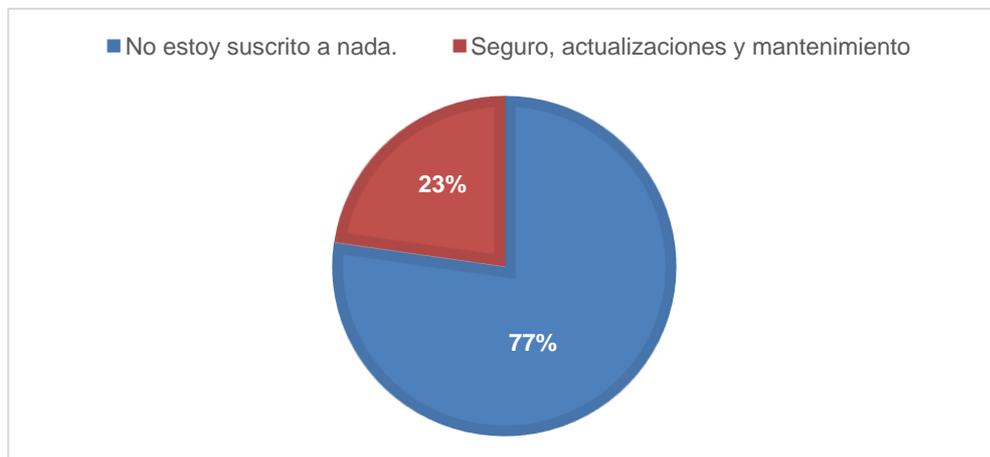


Ilustración 8. Gráfico suscripciones del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 8, se obtuvieron unos resultados en relación con la suscripción del escáner intraoral del 23% (5) estaban suscritos al seguro, actualizaciones y mantenimiento. Por otro lado, el 77% (17) no tenían ninguna suscripción activa.

PREGUNTA 9 - ¿Estás conforme con el precio de tu escáner intraoral?



Ilustración 9. Gráfico conformidad con el coste del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 9, se obtuvieron unos resultados con respecto a la conformidad con el precio del escáner de 53% (16) que estaban conformes con el precio del escáner, el 37% (11) contestaron que es demasiado caro y el 10% (3) respondieron que no eran los propietarios de la clínica y por lo tanto no sabían el precio para contestar esta pregunta.

PREGUNTA 10 - ¿Consideras que la curva de aprendizaje del escáner intraoral es muy complicada?

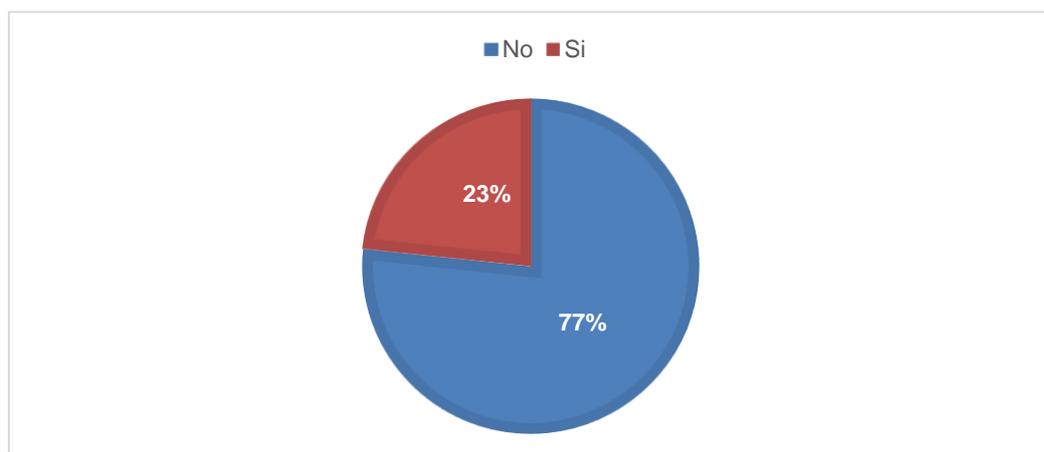


Ilustración 10. Gráfico curva de aprendizaje del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 10, se obtuvieron unos resultados con respecto a la complejidad de la curva de aprendizaje del 77% (23) NO y del 23% (7) SI.

PREGUNTA 11 - ¿Consideras que es más cómodo el uso del escáner intraoral para el paciente?

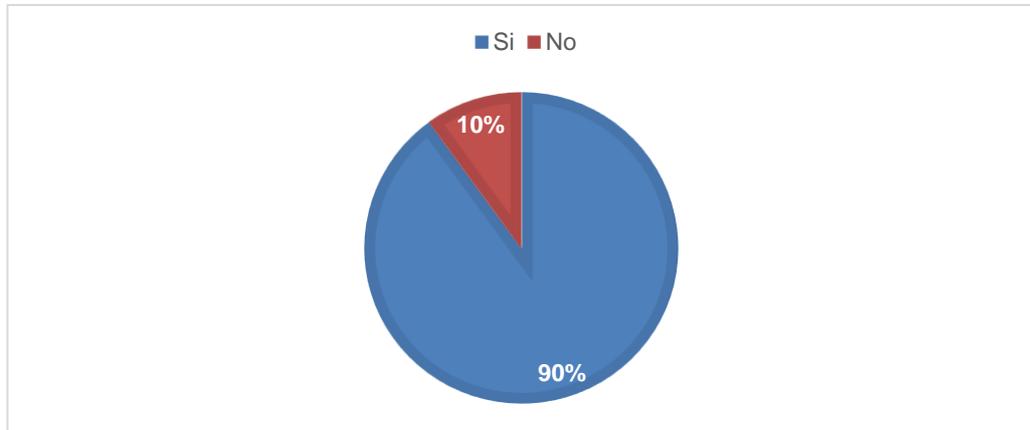


Ilustración 11. Gráfico comodidad para el paciente del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 11, se obtuvieron unos resultados con respecto a la comodidad del uso del escáner intraoral para el paciente de 90% (27) SI y por otro lado el 10% (3) pensaban que es más incómodo para el paciente.

PREGUNTA 12 - ¿Recomendarías la compra de un escáner intraoral?

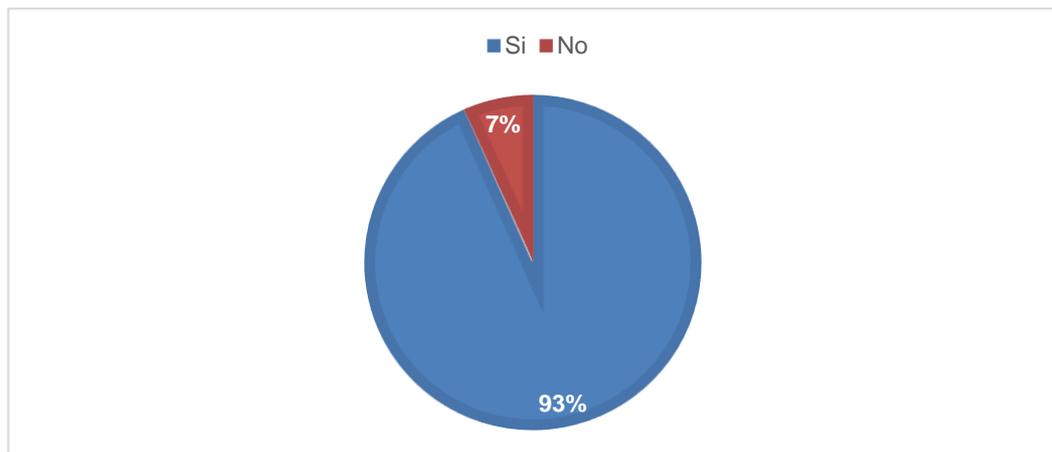


Ilustración 12. Gráfico recomendación de compra del IOS. Elaborado por el autor a partir de la encuesta realizada.

En relación con la pregunta 12, se obtuvieron unos resultados con respecto a la recomendación de compra del IOS del 93% (28) para el SI y un 7% (2) para el NO.

5- DISCUSIÓN

Tras la revisión de la literatura y la comparación con los resultados en este estudio podemos determinar que los principales usos de los escáneres intraorales en la odontología son la prótesis, la ortodoncia y la cirugía oral (5,15,20).

Con respecto a las marcas comerciales más utilizadas, coinciden los resultados con la bibliografía. Como podemos observar en diferentes estudios, (2,4,5) que comparan las principales marcas comerciales como son Sirona Densply, 3Shape, Aling Technology y Medit, se obtiene coincidencia con los resultados de los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid.

Por otro lado, con respecto a la curva de aprendizaje para el manejo de los escáneres intraorales es relativamente corta y los profesionales de la odontología pueden adaptarse de forma fácil y rápida a esta nueva tecnología. (23,28) En este apartado también se obtuvieron coincidencias en los resultados con respecto a la encuesta realizada a los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid.

En cuanto a la viabilidad económica, aunque la inversión inicial en un escáner intraoral puede resultar costosa, a largo plazo se ha demostrado que el uso de estos escáneres intraorales puede generar importantes ahorros en términos de recursos y tiempo, al reducir significativamente la necesidad de repetir impresiones y acelerar los procesos de producción de las diferentes prótesis y los aparatos ortodóncicos. Además, el uso de escáneres intraorales para la planificación de cirugías guiadas puede mejorar la precisión a la hora de colocar dichos implantes y así obtener mejores resultados clínicos y menos complicaciones. (10,16,23)

Por último, es importante tener en cuenta la percepción de los pacientes sobre el uso de los escáneres intraorales en la odontología. Tras la revisión bibliográfica y los resultados obtenidos en la encuesta sobre la percepción de los profesores con respecto a la aceptación de los pacientes, se determina que los IOS son menos invasivos y más

cómodos que las impresiones convencionales. Además, los pacientes pueden ver en tiempo real los modelos 3D obtenidos por el escáner, lo que les permite comprender mejor su tratamiento y así mejorar la comunicación del odontólogo con el paciente. (12) Además, el uso de escáneres intraorales en odontología es una tendencia que continuará creciendo en el futuro y es importante que los profesionales de la odontología estén capacitados para utilizar esta tecnología de manera efectiva y eficiente.

6- CONCLUSIÓN

Tras es estudio de investigación, se concluye que el principal uso del escáner intraoral en la consulta odontológica por los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid es la prótesis.

Con los datos obtenidos en el estudio de investigación se observa que el uso principal de los escáneres intraorales en prótesis es el tratamiento con coronas unitarias dentosoportadas y las incrustaciones, en cirugía oral es la cirugía guiada y para ortodoncia es el tratamiento ortodóncico invisible.

El escáner intraoral más utilizado por los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid, según los resultados obtenidos en la encuesta, es el escáner intraoral Itero Element 5D.

El 93% de los profesores de preclínica y policlínica de la Universidad Europea de Madrid recomiendan la compra y uso del escáner intraoral en la clínica dental.

7 - BIBLIOGRAFÍA:

1. Fraile Benítez C. Estudio clínico descriptivo transversal de la fiabilidad de registros intermaxilares obtenidos mediante escaneado digital intraoral. 2014.
2. Odontología F DE, González de Villaumbrosía Santa Cruz Directores Guillermo Jesús Pradés Ramiro Francisco Martínez Rus P. universidad complutense de madrid tesis doctoral Estudio experimental in vitro de la fiabilidad de seis escáneres extraorales utilizados en tecnología Cad/Cam.
3. Ochoa A, Amat O. estudio experimental in-vitro de tres escáneres cad/cam extraorales. 2012;
4. Amornvit P, Rokaya D, Sanohkan S. Comparison of accuracy of current ten intraoral scanners. Biomed Res Int. 2021;2021.
5. Antonio J, Saravia M, Sebastián A, Jaramillo V, Mauricio A, Rodríguez V, et al. Exactitud de escáneres intraorales en prostodoncia. Una revisión de la literatura. Accuracy of Intraoral scanners in prosthetic dentistry. A review.
6. Saccomanno S, Saran S, Vanella V, Mastrapasqua RF, Raffaelli L, Levrini L. The Potential of Digital Impression in Orthodontics. Dent J (Basel). 1 de agosto de 2022;10(8).
7. Joda T, Zarone F, Ferrari M. The complete digital workflow in fixed prosthodontics: A systematic review. BMC Oral Health. 19 de septiembre de 2017;17(1).
8. Abad-Coronel C, Atria PJ, Romero Muñoz C, Conejo J, Mena Córdova N, Pendola M, et al. Analysis of the mesh resolution of an.STL exported from an intraoral scanner file. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 1 de julio de 2022;34(5):816-25.
9. Perng-Ru Liu DMD y MEED. Actualización de los sistemas CAD/CAM: Un panorama de los sistemas restauradores CAD/CAM dentales | Octubre de 2008 | Compendio [Internet]. 2008 [citado 5 de diciembre de 2022].
10. Piza Pellizzer E, De Luna Gomes JM. La odontología digital en rehabilitación oral. Odontología Sanmarquina. 31 de marzo de 2021;24(2):3-4.

11. María Francisca Salvo Urrutia, Fuentes Mp. Comparación De Sistemas De Fresado Odontológicos.
12. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: A review of the current literature. BMC Oral Health. 12 de diciembre de 2017;17(1).
13. Vlaar ST, Van Der Zel JM. Accuracy of dental digitizers. Vol. 56, International Dental Journal. 2006.
14. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang HL, et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. Clin Oral Investig [Internet]. 1 de diciembre de 2021 [citado 20 de diciembre de 2022];25(12):6517-31.
15. Christopoulou I, Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Bitsanis I, Perlea P, Tsolakis AI. Intraoral Scanners in Orthodontics: A Critical Review. Vol. 19, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI; 2022.
16. Cantero Rosales Im. Flujo Digital En El Diagnóstico En Ortodoncia.
17. Guisao Alvarez D. Ortodoncia Digital.
18. Rheude B, Sadowsky ; P Lionel, Ferriera A, Jacobson A. An Evaluation of the Use of Digital Study Models in Orthodontic Diagnosis and Treatment Planning [Internet]. Vol. 75, Angle Orthodontist. 2005
19. Pant R, Juszczak AS, Clark RKF, Radford DR. Long-term dimensional stability and reproduction of surface detail of four polyvinyl siloxane duplicating materials. J Dent. 1 de junio de 2008;36(6):456-61.
20. 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. 1 de agosto de 2020;12(8):e784-93.
21. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang HL, et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. Vol. 25, Clinical Oral Investigations. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2021. p. 6517-31.

22. Gilberto López Chávez, Laura Lucero Bello Medina, Perla O. Castañon Martínez. Uso del escáner intra-oral para la colocación de implantes dentales guiados por computadora.
23. Dr. Erik Regidor. Digital revolution in favor of minimally invasive implant surgery. 2020;
24. M. J. Skramstad. DIM-Document-Primescan-introduction-evaluation-Skramstad-EN-DE.
25. JUMBO SALAS CJ. Impresiones digitales intraorales en prótesis fija. 2018;
26. S Logozzo GFAKMCLGLB. A Comparative Analysis Of Intraoral 3d Digital Scanners For Restorative Dentistry. The Internet Journal of Medical Technology. 28 de junio de 2012;5(1).
27. Mangano F, Lerner H, Margiani B, Solop I, Latuta N, Admakin O. Congruence between meshes and library files of implant scanbodies: An in vitro study comparing five intraoral scanners. J Clin Med. 1 de julio de 2020;9(7):1-18.
28. Logozzo S, Zanetti EM, Franceschini G, Kilpelä A, Mäkynen A. Recent advances in dental optics - Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. Opt Lasers Eng. marzo de 2014;54:203-21.

8 – ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA

ENCUESTA. ESCANERES INTRAORALES EMPLEADOS EN LAS CLÍNICAS Y UTILIDADES CLÍNICAS MAS FRECUENTES

El presente cuestionario forma parte del Trabajo de Fin de Grado en Odontología de la universidad Europea de Madrid titulado: Escáneres Intraorales empleados en las clínicas y utilidades clínicas mas frecuentes.

Consentimiento Informado. ¿Consientes que los resultados obtenidos en esta encuesta se utilicen para la realización de este TFG? *

- Sí
- No

¿Utilizas algún escáner intra-oral en tu clínica? *

- Sí
- No

¿Cual es el principal uso del escáner intraoral en tu clínica? Puedes seleccionar varias opciones.

- Prótesis
- Cirugía guiada para implantes
- Ortodoncia
- Coronas unitarias sobre implantes
- Incrustaciones
- Prótesis parcial fija dentosoportada
- Prótesis parcial fija implantosoportada
- Carillas
- Protesis parcial removible
- Protesis completa
- No utilizo el escáner para prótesis
- Otra...
.....

Dentro de la rama de la ortodoncia, ¿Cual es tu uso del escaner? - Puedes seleccionar varias opciones.

- Ortodoncia invisible
- Brackets
- Aparatología Funcional
- No utilizo el escáner para ortodoncia
- Otra...

Dentro de la rama de la cirugía, ¿Cual es tu uso del escaner? - Puedes seleccionar varias opciones.

- Cirugía guiada
- No utilizo el escáner para cirugía
- Otra...

¿Que marca de escáner intraoral utilizas en tu clínica?

- Primescan (Densply Sirona)
- Omnicam (Desnply Sirona)
- iTero Element 5D
- TRIOS 3 (3Shape)
- TRIOS 4 (3Shape)
- MEDIT i500
- MEDIT i700
- Otra...

¿Pagas alguna suscripción con tu escáner intraoral?

¿A que estas suscrito? (Si no pagas ninguna suscripción no contestes esta pregunta).

Texto de respuesta corta

¿Estás conforme con el precio de tu escáner intraoral? *

- Merece la pena el precio por los servicios
- Es demasiado caro para mis utilidades
- Otra...

¿Crees que la curva de aprendizaje es muy complicada?

- Sí
- No

¿Piensas que es más cómodo el uso del escáner intraoral para el paciente?

- Sí
- No

¿Recomendarías la compra de un escáner intraoral?

- Sí
- No