

Conocimientos, actitudes y prácticas en relación con el flujo digital en residentes de primer semestre de las especialidades clínicas de odontología

Angie Yulieth Suarez Amaris, Rosa Shirley Nieto Sánchez, , Sebastián Lobo Paternina

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo

Director

Mario Andrés Gurrero Torres

Especialista en Periodoncia

Codirector

Johanna Otero Wandurraga

Magister en Investigación

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División Ciencias de la Salud

Odontología

2024

Contenido

Conocimientos, actitudes y prácticas en relación con el flujo digital en residentes de primer semestre de las especialidades clínicas de odontología.....	9
1. Introducción	9
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación	11
2. Marco Teórico	12
2.1 Tipo de imágenes diagnósticas en odontología	13
2.1.1 Fotografía clínica	13
2.1.2 Radiografías Panorámicas	13
2.1.3 Tomografía Axial Computarizada.....	14
2.2 CAD/CAM.....	14
2.2.1 Escáneres intraorales	19
2.2.1.2 Escáneres de mesa.....	21
2.3 Aplicación del FD en las diferentes áreas de la odontología	22
2.3.1 Rehabilitación Oral	22
2.3.2 Periodoncia.....	22
2.3.2.1 Extracción de dientes.	22
2.3.2.2 Regeneración ósea.	23
2.3.2.3 Cirugías plásticas periodontales.....	23
2.3.2.4 Colocación de implantes dentales.....	23
2.3.3 Endodoncia.....	23
2.3.4 Ortodoncia.....	24

2.6 Competencias para el flujo digital en odontología	26
2.6.1 Computer-Aided Design (CAD) Computer-Aided Manufacturing (CAM):	27
3. Objetivos	27
3.3.1 Objetivo general	27
3.3.2 Objetivos específicos	27
4. Materiales y métodos	28
4.1 Tipo de estudio.....	28
4.2 Población	28
4.3 Muestra	28
4.4 Criterios de selección.....	29
4.4.1 Inclusión.....	29
4.4.2 Exclusión.....	29
4.5 Procedimiento	29
4.5.1 Revisión de artículos para elaboración de instrumento.....	29
4.5.2 Diseño del Instrumento de Recolección de Datos.....	29
4.5.3 Recopilación de Datos.....	30
4.6 Instrumento	30
4.6 Plan de análisis.....	30
4.7 Consideraciones éticas	31
5. Resultados	32
5.1 Caracterización de población en estudio	32
5.2 Relación de los conocimientos en flujo digital en odontología con las variables sociodemográficas, las variables de tiempo de formación en FD y nivel de confianza	35

6. Discusión.....	42
7. Conclusiones	46
8. Recomendaciones.....	48
Referencias	49
Apéndices	53

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Variable sociodemográfica de la población encuestada</i>	32
Tabla 2. <i>Variable de conocimiento</i>	33
Tabla 3. <i>Variable de actitud</i>	34
Tabla 4. <i>Variable de práctica</i>	34
Tabla 5. <i>Análisis bivariado de nivel de conocimientos y caracterización sociodemográfica</i>	35
Tabla 6. <i>Análisis bivariado de conocimientos y tiempo de formación en FD en odontología</i>	36
Tabla 7. <i>Análisis bivariado de conocimientos respecto a nivel de confianza</i>	37
Tabla 8. <i>Análisis bivariado de nivel de actitudes y caracterización sociodemográfica</i>	38
Tabla 9. <i>Análisis bivariado de nivel de actitudes y tiempo de formación en uso de FD</i>	38
Tabla 10. <i>Análisis bivariado de actitudes respecto a nivel de confianza</i>	39
Tabla 11. <i>Análisis bivariado de nivel de prácticas y caracterización sociodemográfica</i>	40
Tabla 12. <i>Análisis bivariado nivel de prácticas y nivel de confianza</i>	41
Tabla 13. <i>Análisis bivariado nivel de prácticas y tiempo de formación en odontología digital</i> ...	41

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Operacionalización de variables</i>	53
Apéndice B. <i>Instrumento</i>	62
Apéndice C. <i>Plan de análisis estadístico univariado</i>	67
Apéndice D. <i>Plan de análisis estadístico bivariado</i>	68

Resumen

Introducción. Es necesario que los profesionales en odontología recientemente graduados tengan conocimientos en el manejo y empleo de flujo digital en odontología, al no tener conocimientos previos en esto se pueden encontrar en una desventaja respecto a los profesionales con conocimientos, actitudes y prácticas en flujo digital. **Objetivo.** Evaluar el conocimiento, las actitudes y las prácticas relacionadas con el flujo digital en odontología entre los residentes de posgrado de las especialidades brindadas en la Universidad Santo Tomás mediante un cuestionario elaborado en Google Forms. **Materiales y métodos.** Estudio observacional de corte transversal, con muestra de 44 residentes de todas las especialidades. Instrumento de 20 preguntas, variables sociodemográficas, conocimientos, actitudes, prácticas y experiencia y nivel de confianza. Se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes para cualitativas y mediana (RIQ) para cuantitativo; bivariado con prueba de Ji2 o prueba exacta de Fisher ($p < 0,05$). **Resultados.** Predominio del sexo femenino (58,7%), mediana de edad de 29 años (RIQ 22-43), en conocimientos se encontró un nivel alto solo en el 20,45%, para actitudes, un nivel alto del 52,27% y para prácticas únicamente el 22,73% presentó un nivel alto. **Conclusión.** No se encontró significancia estadística en el análisis bivariado posiblemente por el tamaño de muestra de residentes. El 29,5% de los participantes tienen un conocimiento bajo sobre flujo digital en odontología. La encuesta se basó en la autoevaluación de los participantes; aunque existe un interés creciente en el flujo digital en los residentes de posgrado en odontología se necesita más oportunidad de formación para que los residentes puedan adquirir las habilidades y la experiencia necesarias para implementar el flujo digital en su práctica clínica.

Palabras clave: flujo digital, Residentes, CAD/CAM.

Absract

Introduction. It is necessary for recently graduated dental professionals to have knowledge in the management and use of digital flow in dentistry. By not having prior knowledge in this, they may find themselves at a disadvantage compared to professionals with knowledge, attitudes and practices in digital flow. **Aim.** To evaluate the knowledge, attitudes and practices related to the digital flow in dentistry among postgraduate residents of the specialties offered at the Santo Tomás University through a questionnaire developed in Google Forms. **Materials and methods.** Cross-sectional observational study, with a sample of 44 residents from all specialties. Instrument with 20 questions, sociodemographic variables, knowledge, attitudes, practices and experience and level of confidence. Absolute frequencies and percentages were calculated for qualitative and median (IQR) for quantitative; bivariate with Chi2 test or Fisher's exact test ($p < 0.05$). **Results.** Predominance of the female sex (58.7%), median age of 29 years (IQR 22-43), predominance of knowledge of orthodontic specialties (33.3%) and periodontics (33.3%). **Conclusion.** No statistical significance was found in the bivariate analysis, possibly due to the sample size of residents. 29.5% of the participants have low knowledge about digital flow in dentistry. The survey was based on participants' self-assessment; Although there is growing interest in digital flow in postgraduate dental residents, more training opportunities are needed so that residents can acquire the skills and experience necessary to implement digital flow in their clinical practice.

Keywords: Digital Flow, Residents, CAD/CAM

Conocimientos, actitudes y prácticas en relación con el flujo digital en residentes de primer semestre de las especialidades clínicas de odontología**1. Introducción**

Para lo concerniente a este trabajo, el flujo digital es una nueva herramienta clínica de trabajo la cual tiene disposición de tecnología de diseño y fabricación asistida por computadora, este aporta una mayor precisión en tratamientos y una reducción en los tiempos de ejecución de estos (Mia Maltar, 2018). Los avances en tecnología han impulsado constantemente a la odontología como uno de los sectores más vanguardistas en el campo de las ciencias de la salud. Las mejoras digitales recientes han brindado numerosas ventajas tanto a los odontólogos como a los pacientes, por ejemplo, mayor precisión en los diagnósticos, planificación de tratamientos más precisa, procedimientos más rápidos y eficientes, comodidad para los pacientes, mejor flujo de trabajo, entre otras (Ramesh Nayakar, 2022). Las principales tecnologías que confluyen en el flujo digital (FD) usadas en el campo de la odontología incluyen la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), diseño y fabricación asistida por computadora (CAD/CAM), impresiones 3D y hasta inteligencias artificiales. Estas innovaciones permiten el abordaje de diferentes situaciones clínicas que involucran todas las áreas de la odontología, las restauraciones protésicas fijas, por ejemplo, se fabrican recientemente utilizando sistemas CAD-CAM; como lo son las coronas, carillas, incrustaciones onlays e inlays, prótesis dentales, férulas de ortodoncia y más. Hoy en día existe un mayor interés por el FD ya que permite innovar la práctica odontológica y además brinda una serie de beneficios tales como precisión en la elaboración de restauraciones gracias al diseño digital, adaptación a la anatomía del paciente, estética, durabilidad y resistencia (Mandar Todkar, 2022) Para el correcto funcionamiento y aplicación del FD se requiere usar un software que

permita diseñar restauraciones, modelos virtuales, estos software tienen herramientas para modelar y modificar restauraciones dentales, ajuste oclusal de cambio automático, articulador virtual, diseño de sonrisa digital y propuestas de encerado de la restauración; además permite el control de máquinas fresadoras usadas para fabricar restauraciones dentales, lo que se transforma digitalmente, pero la elección del software dependerá de las necesidades del odontólogo (Hernández, Nieto, & Serrato, 2021).

La evolución de la informática ha traído importantes beneficios a los odontólogos revolucionando el diagnóstico y la ejecución de procedimientos complejos, el mundo digital está reemplazando gradualmente los flujos de trabajo analógicos tradicionales y a medida que la tecnología continúa avanzando los odontólogos deben tener mayores competencias en el flujo de trabajo digital para responder a las necesidades que exige este nuevo contexto, en países desarrollados se ha evidenciado que las competencias en odontología digital en los estudiantes de último año de odontología son bajas, sin embargo es de común acuerdo que el flujo de trabajo digital es el futuro de la odontología como profesión (Alhamed et al., 2023). Teniendo en cuenta la experiencia de países desarrollados se hace evidente el evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas de los odontólogos que inician un proceso de formación posgradual en especialidades clínicas de la odontología en las cuales se ha documentado el beneficio del FD (Alhamed et al., 2023).

El presente estudio se propone una evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas sobre el FD, entendiendo que el conocimiento es personal, en el sentido que se origina y reside en las personas; la actitud es una predisposición aprendida no innata y estable, aunque puede cambiar, al reaccionar de una manera valorativa, favorable o desfavorable un objeto y la práctica se refiere sólo a la actividad intencional (Lazo, 2016)

1.1 Planteamiento del problema

En este trabajo se busca identificar los conocimientos, actitudes y prácticas respecto al flujo digital en residentes de primer semestre de las distintas disciplinas ofrecidas en el programa de posgrado de la facultad de odontología en la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga

En un trabajo realizado en México en el año 2021 se evidenció cómo el flujo digital aumenta satisfactoriamente las tasas de éxito en los casos clínicos en la odontología restauradora debido que mediante el proceso de confección se puede modificar variables antes de que el trabajo dental esté terminado, por otro lado, mencionando la reducción de materiales empleados en la actividad clínica (Hernández et al. 2021, pp. 222 – 223).

El conocimiento en FD le permite a los profesionales de la odontología mantener una práctica que responda a las necesidades del contexto actual, al ser la odontología una disciplina en constante evolución tecnológica, se hace necesario saber que tan preparados están los futuros especialistas para enfrentar los desafíos que la tecnología impone al practicante clínico de una especialidad de la odontología; evaluar las actitudes y prácticas de los residentes permite identificar aquellos que están dispuestos a la innovación y apoyar el desarrollo profesional continuo y de esta manera asegurándose que se mantengan actualizados con tecnologías y tendencias, de esto surge la pregunta (Ruiz, 2020) ¿Cuáles son los conocimientos actitudes y prácticas de los residentes de especialidades clínicas de primer semestre en relación al flujo digital?

1.2 Justificación

El fin de esta investigación es demostrar cómo el FD es una ayuda útil que mejora la precisión en diagnóstico planificación y ejecución de tratamientos con lo que se logra una práctica

eficiente de la odontología. Esta investigación beneficiará a la comunidad odontológica, al entender cómo son sus conocimientos, actitudes y prácticas en relación con el FD en odontología. Dicho conocimiento puede ser el punto de partida para el desarrollo de planes de mejoramiento en las mallas curriculares que den a los odontólogos mejores herramientas para una práctica clínica especializada y vanguardista y con esto responder a las necesidades de un contexto que es cada día más asiduo por la incorporación de tecnología aplicada a la solución de sus necesidades. El flujo digital en la odontología genera un avance positivo en la práctica clínica, como en el diagnóstico, pronóstico y tratamiento, y el flujo digital es cada vez más predominante porque nos genera técnicas menos invasivas, reducción de tiempos en procedimientos clínicos, comunicación eficaz con el técnico de laboratorio al producir cualquier elemento restaurador, etc. (Carrasco, 2006, pp. 76 – 79).

La incorporación del FD en la formación de odontólogos no solo se limita a la familiarización con las herramientas digitales, sino que también implica el desarrollo de competencias digitales específicas. Estas competencias incluyen, entre otras, la capacidad para analizar y resolver problemas utilizando conceptos y técnicas informáticas, la habilidad para utilizar las tecnologías digitales para crear soluciones innovadoras a problemas de la práctica odontológica, la comunicación digital y la habilidad para colaborar con otros profesionales en entornos digitales. El desarrollo de estas competencias digitales es fundamental para que los futuros odontólogos puedan aprovechar al máximo las ventajas del FD y brindar una atención odontológica de alta calidad a sus pacientes (Sanz, 2023).

2. Marco Teórico

2.1 Tipo de imágenes diagnósticas en odontología

2.1.1 Fotografía clínica

Uno de los avances más notables en la tecnología digital fue la transición de las cámaras analógicas a las digitales, un desarrollo que sacudió la odontología. Hoy en día, existe una variedad de cámaras digitales de alta resolución, así como software y aplicaciones especializados para edición de vídeo e imágenes. La información digital obtenida de las cámaras digitales se puede almacenar y realizar copias de seguridad en medios de almacenamiento físico o nubes digitales para incluirla en los registros de los pacientes. Además, un teléfono móvil o smartphone proporciona la comunicación con otros profesionales y pacientes, facilitando el intercambio de información (Chirino y Escamilla, 2020, pp. 6 – 8).

2.1.2 Radiografías panorámicas

Las radiografías panorámicas, convencionales y digitales, son una excelente herramienta para investigar y diagnosticar posibles afectaciones en la arcada y los dientes dentales, el cuerpo mandibular, estas radiografías tradicionales y digitales, tienen un gran potencial para el diagnóstico patológico bajo la responsabilidad de los odontólogos y otros profesionales médicos. Su potencial radica en su capacidad para proporcionar una visión global o macroscópica de las estructuras maxilofaciales, lo que la convierte en una herramienta de diagnóstico muy versátil a pesar de las limitaciones de aumento y distorsión, En primer lugar, la radiografía panorámica puede identificar objetos radiopacos dentro de grandes áreas radiolúcidas de los senos paranasales y, según su ubicación, extensión y forma, es posible que se requieran otras pruebas (p. ej., tomografía

computarizada de haz cónico) para el diagnóstico diferencial (Cacñahuaray-Martínez et al., 2021) (Santos, 2022, pp. 8 – 12).

2.1.3 Tomografía axial computarizada

Técnica de imagen que permite lograr imágenes tridimensionales de cualquier estructura anatómica, es utilizada principalmente para diagnóstico y plan de tratamiento en pacientes. Inicialmente la tomografía computarizada tenía un único uso que posibilita la obtención de imágenes axiales del cerebro, sin embargo, con el paso del tiempo se le han descubierto múltiples usos en el campo médico, por ejemplo, oncología, radiología vascular, cardiología, traumatología, odontología, entre otras. La proyección de una imagen tridimensional es posible por la acción combinada de tubos rayos x que giran alrededor del paciente en conjunto con aproximadamente unos 800-1000 elementos con filas de detectores a lo largo del eje de rotación; cada pixel tiene un valor que es asignado con la atenuación del tejido, esto lo explica la Ley de Beer-Lambert “se establece relación entre intensidad de haz inicial de rayos x, el coeficiente de atenuación lineal, el espesor del material y la intensidad del haz atenuado de rayos x. El coeficiente de atenuación lineal depende de la composición y densidad del material y de la energía de los fotones. La tomografía es una exploración de rayos X que produce imágenes (Santos, 2022, pp. 8 – 22) (Hernández et al. 2021, pp. 223 – 224).

2.2 CAD/CAM

Se utilizan los términos "diseño asistido por computadora" y "fabricación asistida por ordenador" (CAD y CAM, respectivamente). Es la tecnología que hace un mejor uso de las computadoras en el desarrollo, fabricación y diseño de productos. Con la adecuada aplicación de

la tecnología de la información y las máquinas automatizadas con control numérico por computadora, estas se pueden producir de manera más rápida, precisa y económica. Los sistemas CAD/CAM se pueden clasificar en dos tipos según el método de digitalización. Por un lado, existen sistemas con escáneres que escanean la formulación directamente en la boca, por otro lado, un sistema con un escáner oral adicional que escanea un modelo de yeso de la boca del paciente. Estos sistemas tienen el potencial de minimizar los errores técnicos y reducir los riesgos de contaminación cruzada infecciosa asociada con la fabricación tradicional de restauraciones indirectas de múltiples etapas, pero debido a que estos sistemas CAD/CAM tienen un alto costo de inversión inicial, se necesita mucha producción de restauración rápida, de gran volumen y de alta calidad para que sean rentables. Por ende, Los sistemas CAD/CAM dentales tienen el potencial de disminuir la cantidad de impresiones requeridas para el procedimiento y reducir los peligros de contaminación cruzada infecciosa relacionada con la fabricación tradicional de restauraciones indirectas de varias etapas. Para ser financieramente viables, estos sistemas CAD/CAM deben producir restauraciones de alta calidad rápidamente y en grandes cantidades debido a sus altos costos de capital (Fuster et al., 2009, pp. E141 – E 145).

Los sistemas CAD admiten ejecutar el diseño de productos y dispositivos utilizando gráficos interactivos para así poder crear diferentes vistas de las piezas, conjuntos y poder obtener vistas tridimensionales que se pueden ampliar, rotar y cortar en secciones (Ramírez et al. 2011).

El componente CAM se conoce comúnmente como fabricación asistida por computadora, pero en realidad es más conveniente cambiar la palabra "fabricación por mecanizado" por "diseño y mecanizado asistido por computadora". CAM es el uso de programas informáticos para el control de máquinas herramienta y maquinaria relacionada en la fabricación de piezas. CAM no sustituye a los profesionales cualificados, es sólo una herramienta para facilitar su trabajo. Los CAM suelen

ser archivos de texto con códigos G y M que puede descargar desde Archivos de dibujo generados por computadora. A veces cientos de comandos de esa duración. DNC, o Distribuidor CNC, es un término para la conexión en red de máquinas herramienta CNC de fabricación, porque en algunos controladores, la memoria de la máquina herramienta es demasiado pequeña para el programa, por lo que el programa se almacena en una computadora separada y se envía directamente a la máquina., uno a la vez por cuadrante.(Erazo, 2022, pp. 297 – 305)

CAM denota el uso de varias aplicaciones de software que se comunican con varias máquinas para construir piezas, componentes mecánicos y figuras intrincadas. Los sistemas CAM permiten generar la trayectoria de la herramienta de corte a partir del diseño o dibujo producido por herramientas CAD, reduciendo los errores y retrasos presentes en los procesos de fabricación convencionales (Ramírez et al. 2011).

El diseño asistido por computadora se ha convertido en una herramienta muy importante en el mundo moderno, ya que ofrece posibilidades para el desarrollo de diversos proyectos, posibilitando la elaboración de dibujos técnicos, modelados, montajes, proyecciones en dos y tres dimensiones, todos los cuales están interrelacionados con las posibilidades de la fabricación asistida por computadora, que en conjunto crean las condiciones para la competencia entre empresas al reducir el tiempo de diseño y la corrección de errores y mejorar la calidad y precisión de las estructuras de los productos (Erazo, 2022, p. 305). El uso del FD en distintas áreas de la salud ha sido posible gracias al constante avance de tecnologías principalmente de imagenología, este ha permitido la innovación en la caracterización de forma, dimensión, morfología de tejidos y órganos que serán sustituidos o rehabilitados demostrando una adecuada biocompatibilidad lo cual es de significativa importancia para el éxito médico. El FD ha sido empleado en actividades relacionadas con ingeniería biomédica desde la planificación de una cirugía hasta la elaboración

de prótesis, implantes, reconstrucción de tejidos blandos, es decir, arterias, tendones, músculos, etc., tejido óseo, fabricación de implantes y adicionalmente se puede emplear para la reconstrucción de defectos de la anatomía externa, también se ha implementado la tecnología CAD CAM para realización de diseños de instrumentos médicos personalizados y dispositivos de asistencia para procedimientos específicos tales como planificación de radioterapia. (Rodriguez et al. 2005, pp. 55 – 64)

EXOCAD es un software CAD/CAM utilizado en odontología permite a los profesionales de la odontología diseñar restauraciones dentales de alta precisión de forma digital. El software utiliza imágenes escaneadas de la boca del paciente para crear modelos digitales en 3D de los dientes y las estructuras circundantes. A partir de estos modelos digitales, los usuarios pueden diseñar virtualmente las restauraciones dentales, ajustando la forma, el tamaño y otros detalles según las necesidades específicas del paciente (Kostiuk, 2022)

Las fresadoras dentales son máquinas controladas por computadora que utilizan herramientas de corte rotativas para crear prótesis dentales personalizadas a partir de bloques de material sólido. Su funcionamiento se basa en un proceso de tres etapas: escaneo digital, diseño CAD y fresado.

El escaneo digital captura la dentición del paciente en un modelo 3D virtual, base para el diseño de la prótesis en software CAD. La fresadora, guiada por este diseño, elimina con precisión el material sobrante del bloque, dando forma a la prótesis. Finalmente, se realiza un proceso de acabado y pulido para obtener una superficie lisa y brillante.

Las fresadoras dentales ofrecen diversas ventajas: alta precisión y ajuste de las prótesis, eficiencia en el proceso de fabricación, versatilidad para trabajar con diversos materiales y

personalización para atender las necesidades específicas de cada paciente. Se han convertido en una herramienta fundamental en la odontología moderna, permitiendo la creación de prótesis de alta calidad con mayor rapidez y precisión (Ballesteros Zarate, 2012)

Una vez que se completa el diseño, el archivo digital se envía a una fresadora o a una impresora 3D para fabricar la restauración dental final. exocad se ha convertido en una herramienta fundamental en el campo de la odontología digital debido a su facilidad de uso, precisión y capacidad para producir resultados de alta calidad (Ballesteros Zarate, 2012)

El sinterizado láser es una técnica de fabricación aditiva que utiliza un láser de alta potencia para fusionar partículas finas de polvo metálico, creando prótesis dentales de alta calidad y precisión (Fernández, 2021)

Su precisión excepcional la hace ideal para restauraciones complejas, mientras que su resistencia y biocompatibilidad la convierten en una opción duradera y segura. La flexibilidad de diseño permite prótesis personalizadas y complejas, adaptándose a las necesidades específicas de cada paciente (Fernández, 2021)

El proceso comienza con la preparación del polvo metálico, seguido del diseño CAD y la impresión 3D. El láser sinteriza cada capa de polvo, creando una estructura sólida. Finalmente, la prótesis se acaba y pule para obtener una superficie lisa y brillante (Fernández, 2021)

Las aplicaciones del sinterizado láser incluyen coronas, puentes, implantes y prótesis removibles, ofreciendo una alternativa moderna y eficiente en la odontología actual (Fernández, 2021).

La impresión 3D en odontología, también conocida como fabricación aditiva dental, ha irrumpido en el sector como una tecnología innovadora que está transformando la forma en que se

diseñan, fabrican y colocan las prótesis dentales. A diferencia de los métodos tradicionales, que utilizan técnicas de tallado o fundición de materiales sólidos, la impresión 3D crea objetos tridimensionales capa por capa a partir de un archivo digital.

Este proceso comienza con la obtención de un escaneo digital preciso de la dentición del paciente, creando un modelo 3D virtual de la boca que sirve como base para el diseño de la prótesis. Un software CAD permite un diseño personalizado y detallado, tomando en cuenta la anatomía dental, la oclusión y las preferencias del paciente, posteriormente, el modelo digital se envía a la impresora 3D, la cual utiliza diversas técnicas como SLA, SLS o FDM para crear la prótesis capa por capa a partir de materiales biocompatibles como resina, metal o cerámica. Una vez impresa, la prótesis se somete a un proceso de acabado y pulido para obtener una superficie lisa y precisa (Hernández J. R., 2023)

La impresión 3D en odontología ofrece diversas ventajas como precisión y personalización: permite crear prótesis con un alto grado de precisión y ajuste, adaptándose a la anatomía única de cada paciente.

Eficiencia y rapidez: el proceso de impresión 3D puede ser más rápido y eficiente que los métodos tradicionales, reduciendo el tiempo de fabricación y el costo para el paciente.

Versatilidad: permite crear una amplia gama de prótesis dentales, como coronas, puentes, implantes, férulas y modelos de ortodoncia.

Diseño complejo: la tecnología CAD permite crear diseños complejos y personalizados que no son posibles con métodos tradicionales (Hernández J. R., 2023).

2.2.1 Escáneres intraorales

Los escáneres ópticos son una parte indispensable de la fabricación digital, ya que permiten crear modelos virtuales que se pueden utilizar para la fabricación de prótesis dentales mediante

métodos digitales. En particular, los escáneres intraorales son preferidos sobre las impresiones convencionales debido a su facilidad de uso, mayor precisión, eliminación del consumo de varios materiales y aumento de la comodidad del paciente; el único inconveniente es su costo. Una ventaja adicional de las impresiones digitales es la facilidad de almacenamiento y recuperación de datos incluso después de años, a diferencia de los modelos de yeso físicos que son propensos a astillar, romperse y consumir un espacio de trabajo clínico o de laboratorio valioso. La captura de datos de los escáneres intraorales (IOS) varía significativamente entre los diferentes sistemas de diseño asistido por computadora/fabricación asistida por computadora (CAD/CAM) disponibles comercialmente. Se han realizado numerosos estudios *in vitro* e *in vivo* para evaluar el rendimiento de los IOS, y han concluido que los IOS pueden producir impresiones clínicamente aceptables y relativamente precisas en comparación con las impresiones manuales. Cualquier movimiento del sujeto o error en la trayectoria de movimiento del escáner durante el escaneo puede afectar significativamente el proceso de unión de imágenes. Se dice que varios factores, como la iluminación, la presencia de líquidos, el patrón de escaneo, la distancia de escaneo, las actualizaciones de software, el tipo de preparación y las geometrías de los dientes, y la distancia entre el pilar y los dientes adyacentes, afectan la precisión de los IOS. Los IOS utilizan la microscopía confocal paralela. Esta técnica consiste en adquirir imágenes nítidas desde profundidades específicas, un proceso conocido como sección óptica (imágenes ópticas de alta resolución con selectividad de profundidad). El sistema intraoral de microscopía confocal paralela también funciona según los principios de la microscopía confocal y tiene un tiempo de escaneo rápido. Una característica fundamental de este sistema es la capacidad de ajustar el plano focal sin mover el escáner hacia el sujeto que se está escaneando. Este sistema presenta telecentricidad en

el espacio del sujeto que se está escaneando, lo que permite desplazar el plano focal manteniendo la telecentricidad y la relación de magnificación. (Serrat, 2017, p. 197)

La tecnología de video en movimiento tridimensional (3D) con triangulación puede capturar objetos en movimiento. El escáner se adapta a la velocidad deseada, lo que le permite seguir al objeto mientras se mueve. Mientras tanto, el escaneo de tipo de imagen captura una imagen por segundo. Esto requiere mantener el objeto estacionario para lograr la precisión necesaria para imágenes de alta calidad. En esencia, la triangulación utiliza un patrón de tres cámaras para capturar imágenes 3D para este tipo de IOS. La utilidad de la triangulación radica en su capacidad para adquirir datos de alta velocidad de materiales que no deben tocarse excesivamente, como materiales delicados o húmedos. De hecho, los principios de la triangulación se han utilizado ampliamente durante siglos, pero ahora estamos comenzando a utilizarlos plenamente para aplicaciones industriales. (Saavedra, 2021, pp. 168 – 170).

2.2.1.2 Escáneres de mesa

Los escáneres de mesa en odontología, también conocidos como escáneres dentales de laboratorio o escáneres 3D de modelos, son dispositivos digitales que capturan imágenes tridimensionales de alta precisión de modelos de yeso de la boca del paciente. Estos modelos se utilizan comúnmente en odontología para la planificación de tratamientos, la confección de prótesis y la ortodoncia.

A diferencia de los escáneres intraorales, que capturan imágenes directamente dentro de la boca del paciente, los escáneres de mesa funcionan con modelos físicos. El proceso de escaneo es rápido y preciso, y los datos obtenidos se pueden utilizar para crear modelos digitales 3D detallados de la boca del paciente.

2.3 Aplicación del FD en las diferentes áreas de la odontología

El FD ha tenido impacto en diversas áreas de la odontología, tales como:

2.3.1 Rehabilitación Oral

El FD permite el diseño preciso de restauraciones dentales en 3D. La tecnología de los escáneres intraorales que permiten la captura geométrica de la morfología dental y con esto la fabricación de modelos digitales que posteriormente a su impresión son enviados a fresadoras para la creación de prótesis parciales removible, totales, prótesis híbridas, prótesis sobre implantes, de filosofía total, etc. Esto permite el ajuste preciso y cómodo en boca (Fuster, Albalat, Alcañiz, & Peñarrocha, 2009)

2.3.2 Periodoncia

El uso de flujo digital y cirugías guiadas en periodoncia ofrece una serie de ventajas significativas sobre los métodos convencionales. Estas ventajas incluyen una mayor precisión, eficiencia, reducción de errores y mejor comunicación con el paciente.

Las cirugías guiadas son una técnica quirúrgica que utiliza imágenes 3D para guiar la colocación de implantes dentales u otros dispositivos médicos. En periodoncia, las cirugías guiadas se utilizan para realizar una variedad de procedimientos, entre los que se incluyen:

2.3.2.1 Extracción de dientes. Las cirugías guiadas pueden utilizarse para extraer dientes de forma precisa y segura, incluso en áreas de difícil acceso.

2.3.2.2 Regeneración ósea. Las cirugías guiadas pueden utilizarse para regenerar hueso perdido, lo que puede ser necesario para la colocación de implantes dentales.

2.3.2.3 Cirugías plásticas periodontales. Las cirugías guiadas pueden utilizarse para mejorar la estética de la sonrisa, como por ejemplo para cerrar espacios entre los dientes o corregir la posición de los dientes.

2.3.2.4 Colocación de implantes dentales. la colocación de implantes dentales es un procedimiento quirúrgico que consiste en insertar un implante dental en el hueso de la mandíbula o el maxilar. Los implantes dentales se utilizan para reemplazar los dientes perdidos, proporcionando una solución duradera y estética. Las cirugías guiadas se pueden utilizar para colocar implantes dentales de forma precisa y segura. El periodoncista utiliza un escáner intraoral para crear un modelo 3D de la boca del paciente. Este modelo se utiliza luego para crear una guía quirúrgica personalizada que guía al periodoncista durante el procedimiento (Vásquez, 2022, pp. 79 – 81).

2.3.3 Endodoncia

Los postes de fibra de vidrio son ampliamente utilizados debido a sus excelentes propiedades mecánicas, biocompatibilidad, estética y elasticidad, lo cual permite redireccionar de una mejor manera las fuerzas para así evitar posibles riesgos de fractura, dado el caso que se genera una fractura sea reparable, la desventaja de este tipo de postes es que no se puede modificar el diámetro con respecto al diente. Para elaborar un poste de fibra de vidrio con el sistema CAD/CAM se necesitan imágenes digitales del diente o del patrón del poste, las cuales se pueden obtener con un escáner intraoral o escaneo de modelos de yeso los cuales son los más efectivos debido a que el escáner puede presentar variaciones. De esta manera fabricar los postes de vidrio con el sistema

CAD/CAM es un gran paso en la odontología porque podemos generar el poste de vidrio a la medida y espesor necesario del conducto. (Vilcapoma, 2019, p. 232).

2.3.4 Ortodoncia

En ortodoncia el uso de CAD CAM puede facilitar varios aspectos del tratamiento, por ejemplo, diseño de aparatología ortodóntica, elaboración de Brackets y alineadores personalizados. Esto brinda garantía al momento del ajuste en boca, también puede reemplazar el uso de modelos en yeso por modelos digitales 3D, esto significa que el proceso será más simple y cómodo para el paciente, también permite el diseño preciso de alineadores transparentes como invisilign y adicional permite al profesional monitorear el progreso del tratamiento y prever el resultado final del tratamiento mediante imágenes digitales y modelos 3D (Navarro et al., 2021, pp. 2 – 8).

2.3.4.1 ‘Set up’. El set up ortodóntico es un método sistemático de manipulación física de los dientes. Este enfoque se ha desarrollado en la década de 1950 como método de posicionamiento de los dientes para tratar de alinearlos existen excelentes informes en la literatura sobre cómo hacerlo esta guía de métodos de diagnóstico y planificación del tratamiento y existen varios programas en el mercado que le permiten configurar esto virtual, para diagnóstico y planificación de tratamientos en 3D computarizado y utilizado para simular diferentes tratamientos (Furquim, 2023).

Los modelos están conectados al software y deben estar en una configuración tal que puedan orientarse en una dirección máxima escalonada relación habitual o central. Este paso debe ser verificado dentro del propio proceso de obtención resultados de escaneo. Aunque las dos máquinas recreativas están en archivos diferentes, están colocadas juntas y la referencia espacial

es la misma en cada archivo. De esta manera, cuando con ambas limas abiertas se orientan las arcadas dentarias y en la oclusión de la que fueron obtenidas después de importar los dos arcos se intentó orientar el modelo según la referencia conjunto requerido. El final del plano oclusal utilizado habitualmente como referencia colocado paralelo al verdadero horizonte; sin embargo, confíe en el plan el posicionamiento de la mordida según la forma de la cara es más adecuado con una referencia real (Nemotec, 2021).

NemoCast es un software de ortodoncia que puede analizar modelos digitales, diagnosticar Ortodoncia, planificación digital combinando diferentes tecnologías y presentaciones de casos proporcionar a los pacientes un tratamiento de ortodoncia a través de herramientas muy útiles y diversas de ortodoncia permite la gestión inmediata de archivos digitales de modelos 3D, análisis de modelo, realizar diagnósticos detallados y simular planes de tratamiento elementos de la terapia de ambiente virtual y la comunicación con los pacientes mantenlos informados sobre su evolución.

Las principales funciones del software NemoCast son las siguientes:

- Implementación de análisis de modelos de ortodoncia.
- Crear planes de tratamiento o montajes (simular secuencias de tratamiento movimiento dentario) para la fijación indirecta de Brackets
- Implementar un plan de tratamiento de ortodoncia desde cero
- Se insertan componentes en los dientes para facilitar su movimiento.

2.3.4.2 Análisis de modelos de ortodoncia. NemoCast es un software que puede analizar de forma integral modelos informáticos corrección de los dientes del paciente (Biotech Dental Company, 2021, párr. 1). Una vez que se completa el análisis, puede comenzar a construir el software ambos modelos intermedios son necesarios para continuar el tratamiento de ortodoncia

una plantilla de plástico en forma de correa que facilita la fijación de los Brackets lateralmente. Este software es muy útil para prevenir la acumulación de muestras de yeso para los pacientes sometidos a un tratamiento de ortodoncia, no solo previene la posibilidad de daño, sino que también la pérdida en el tiempo, esta herramienta se utiliza para realizar tratamientos de ortodoncia (Cantero, 2020, pp. 4 – 8).

2.6 Competencias para el flujo digital en odontología

El flujo digital en odontología requiere un adecuado conocimiento y uso en tecnologías tales como el CAD CAM y radiología para permitir el mejoramiento al momento de la atención al paciente y la eficiencia en la actividad clínica, para el éxito en el uso e implementación del flujo digital son necesarias ciertas competencias tales como:

Entender conceptos básicos de informática y tecnología es indispensable para el uso de software y equipos digitales en la actividad clínica odontológica.

Capacidad y habilidad al momento de la toma de escaneos intraorales con precisión y la adecuada implementación de dispositivos de escaneo 3D es indispensable para la creación de modelos digitales en boca (Ruiz, 2020, p. 5).

Desenvolverse de manera óptima con equipos de radiología digital e interpretación de imágenes proporcionadas por estos (Ruiz, 2020, p. 6).

Comprender cómo funciona una impresora 3D y saber cómo imprimir modelos y dispositivos personalizados. (Ruiz, 2020, p. 6).

Para resumir, las competencias requeridas para la implementación del flujo digital en odontología abarcan habilidades técnicas, conocimientos en informática y tecnología y la aptitud

de mantenerse actualizado e informado en un entorno de constante cambio tecnológico. (Ruiz, 2020, pp. 4 – 26)

2.6.1 Computer-Aided Design (CAD) Computer-Aided Manufacturing (CAM):

proceso de diseño que emplea sofisticada tecnología gráfica de ordenador, apoyada en software para la solución de problemas analíticos, de desarrollo, de coste, ergonómicos y asociados al diseño.

Flujo digital: sistema que funciona mediante recursos digitales con el fin de facilitar y optimizar el trabajo clínico, el flujo digital está conformado por tres fases, la primera es la digitalización que incluye desde radiografías con capacidad de alcance a distintos tejidos, de superficies, con textura ya sean intra o extraorales hasta con textura ya sean intra o extraorales.

Software: se clasifican en de sistema o sistemas operativos, estos brindan la capa base sobre las cuales el software ejecuta todas las demás aplicaciones y el software de aplicación que está diseñado para la realización de tareas específicas (Ruiz, 2020, 4 – 26).

3. Objetivos

3.3.1 Objetivo general

Evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas en relación con el flujo digital en odontología en residentes de primer año de las especialidades clínicas en áreas de la odontología.

3.3.2 Objetivos específicos

Describir las características demográficas y socioeconómicas de los participantes.

Establecer la experiencia previa de los participantes en el aprendizaje y la implementación de herramientas del flujo digital en odontología.

Analizar conocimientos, actitudes y prácticas de los participantes en relación con el FD de acuerdo con sus características y experiencia.

Explorar la relación entre el perfil sociodemográfico y tipo de postgrado y sus CAP respecto al FD.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

Este trabajo de grado es un estudio observacional descriptivo de corte transversal.

4.2 Población

Todos los residentes de primer año de las especialidades clínicas en áreas de la odontología, entre ellas: rehabilitación oral, periodoncia, endodoncia y ortodoncia, de la Universidad Santo Tomás de Floridablanca.

4.3 Muestra

Se realiza la evaluación de al menos cinco residentes por especialidad clínica. De acuerdo con los programas ofertados por las universidades de referencia, se contó con 44 encuestas de la Universidad Santo Tomás. Muestreo no probabilístico intencional y estrategia de recolección de bola de nieve.

4.4 Criterios de selección

4.4.1 Inclusión

Odontólogos residentes de primer año de las especialidades de la USTA que acepten participar en el estudio y den su consentimiento.

4.4.2 Exclusión

Odontólogos que ya hayan culminado una especialidad clínica en áreas de la odontología.

4.5 Procedimiento

4.5.1 Revisión de artículos para elaboración de instrumento

a. Identificar las palabras clave relacionadas con el tema, como "flujo digital en odontología", "tecnología dental", "CAD-CAM".

b. Realizar búsquedas en bases de datos científicas como PubMed, Scopus, y Google Scholar para obtener artículos relevantes.

c. Revisar y seleccionar los estudios más relevantes con los cuales tener las bases teóricas con las cuales iniciar la construcción del cuestionario.

4.5.2 Diseño del Instrumento de Recolección de Datos

Se construyó un cuestionario basado en estudios previos, sometido a pilotaje con 22 docentes especialistas en endodoncia, rehabilitación, endodoncia y periodoncia y puesto a

disposición previa invitación a participar y voluntad de participación expresada a través de consentimiento informado. Se determinó que la definición de las categorías, alto, medio alto, medio bajo y bajo se haría de acuerdo con la distribución por cuartiles de los puntajes que fueran obtenidos por los participantes (*Ver apéndice A*).

4.5.3 Recopilación de Datos

Fueron abordados los residentes dentro de los espacios teóricos con la aprobación de sus docentes para iniciar la aplicación del instrumento, se diligenció en un Google Forms, al cual los participantes accedieron a través de un código QR que escanearon con sus dispositivos móviles o a través de enlace. También se empleó estrategias de referencia del cuestionario entre pares.

4.6 Instrumento

Se aplicó un instrumento de 21 ítems, dividido en conocimientos, actitudes y prácticas, el cual fue previamente aplicado a aproximadamente 22 docentes especialistas en periodoncia, endodoncia, rehabilitación oral y ortodoncia, con base en esto se realizaron las respectivas correcciones y mejoras (*Ver apéndice B*)

4.6 Plan de análisis

El análisis cuantitativo se realizó mediante la descripción de la muestra en términos de conteos y proporciones para las variables categóricas y medidas de tendencia central y dispersión para las variables continuas.

Se exploró la hipótesis de asociación y relación entre los resultados de conocimientos, actitudes y prácticas, y las características demográficas, socioeconómicas y de experiencia de los

odontólogos. Las pruebas para la exploración de hipótesis fueron elegidas de acuerdo con la distribución y naturaleza de las variables (chi cuadrado o exacta de Fisher -según conteos- para las categóricas y la prueba t de Student o Mann-Whitney para las continuas).

Este análisis se hizo con el paquete estadístico Stata v17.0 BE—Basic Edition y las hipótesis se probaron con significancia de 5%. (*Ver apéndices D y E*)

4.7 Consideraciones éticas

Esta investigación respeta y asume las consideraciones expuestas en la Resolución 008430 de 1993, en la cual se estipulan los lineamientos éticos que se deben tener en cuenta para el desarrollo de un proyecto de investigación con seres humanos, según el artículo 11 de la Resolución se considera esta investigación como una “Investigación sin riesgo” debido a que no se realiza ningún tipo de intervención invasiva o riesgosa en seres humanos.

Adicionalmente, se acata lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012 relativa a la protección de datos personales (Artículos 8 y 12). Toda la información obtenida en el estudio se mantendrá bajo estricta confidencialidad, velando por su integridad y dignidad. Los datos serán utilizados únicamente por el personal investigador, los cuales podrán ser publicados por cualquier medio científico como revistas, congresos, entre otros, respetando su anonimato como participante de esta investigación. Los nombres y datos serán identificados mediante unos códigos que serán asignados automáticamente de acuerdo con el orden de diligenciamiento en el formulario de Google Forms creado para la recolección. Los informes serán suministrados a los participantes solamente si este lo solicita. El consentimiento informado fue incluido en el formulario de Google Forms (*Ver apéndice B*).

5. Resultados

5.1 Caracterización de población en estudio

De acuerdo con la encuesta realizada de manera virtual en la plataforma Google Forms, se presentó un marco muestral de 44 residentes de primer año de todas las especialidades de la facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás de Floridablanca, en la que se determinó el conocimiento, actitudes y prácticas de los residentes relacionados con el flujo digital, presentándose mayor frecuencia de participantes del sexo femenino con un 58,7% (27), con edades con una media de $29 \pm 4,7$ años, y una participación del 91,6% de los residentes (*Ver tabla 1*).

Tabla 1. *Variable sociodemográfica de la población encuestada*

Variables	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo		
Femenino	27	58,7
Masculino	19	41,3
Especialidad		
Endodoncia	11	25
Periodoncia	12	52,2
Rehabilitación oral	12	79,5
Ortodoncia	9	20,4
	Media	DE
Edad	29	4,7

- *Conocimiento de los residentes de las distintas especialidades sobre flujo digital*

Los resultados muestran que la mayoría de los encuestados (59,0%) están familiarizados con el uso de escáneres intraorales en odontología, pero hay variabilidad en el conocimiento sobre los tipos de escáneres, con un 47,7% identificando una sola respuesta correcta y un 27,2% identificando dos respuestas correctas. En cuanto aspectos resultado del uso del FD en odontología, el 45,4% identificó una sola respuesta correcta y el 29,5% identificó dos respuestas. Respecto a

las desventajas de incorporar escáneres intraorales en la práctica clínica, el 81,8% identificó una sola respuesta correcta y el 6,8% identificó dos respuestas correctas, pero nadie seleccionó todas las respuestas correctas (*Ver tabla 2*).

Tabla 2 .Variable de conocimiento

Pregunta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Estás familiarizado con el uso de escáneres intraorales		
Sí	26	59,0
No	18	40,9
Cuáles son los tipos de escáner que se manejan en odontología		
Respuestas incorrectas	1	2,2
Una sola respuesta correcta	21	47,7
Dos respuestas correctas	12	27,2
Respuestas correctas	10	22,7
Cuál de los siguientes aspectos considera resultado del uso de FD en odontología		
Respuestas incorrectas	10	22,7
Una sola respuesta correcta	20	45,4
Dos respuestas correctas	13	29,5
Respuestas correctas	1	2,2
Cuáles considera pueden ser desventajas al momento de incorporar escáneres intraorales en el ejercicio clínico		
Respuestas incorrectas	5	11,3
Una sola respuesta correcta	36	81,8
Dos respuestas correctas	3	6,8
Respuestas correctas	0	0

- **Actitudes de los residentes sobre el flujo digital en odontología**

De acuerdo con los resultados del estudio se observó que una fuerte aceptación de la odontología digital entre los participantes, considerándola esencial en la odontología actual (77,2%). Se percibe como una herramienta que mejora la precisión del diagnóstico y tratamiento (86,3%), y facilita la comunicación con los pacientes (72,7%). Sin embargo, un pequeño porcentaje aún no está convencido de sus beneficios (15,9% para odontología esencial, 6,8% para precisión y 4,5% para comunicación) (*Ver tabla 3*).

Tabla 3. *Variable de actitud*

Pregunta	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Considera la odontología digital esencial en la odontología actual		
Sí	34	77,2
No	7	15,9
No estoy seguro	3	6,8
Cree que la odontología digital mejora la precisión en el DX y TTO odontológico		
Sí	38	86,3
No	3	6,8
No estoy seguro	3	6,8
Consideras que la odontología digital facilita la comunicación con los pacientes		
Sí	32	72,7
No	2	4,5
No estoy seguro	10	22,7

- **Prácticas de los residentes acerca del flujo digital en odontología**

Según resultados obtenidos se observa una experiencia variada con tecnologías digitales en odontología: la mitad ha utilizado escáneres (50%), mientras que la participación en la planificación con modelos digitales es menor (40,9%). El uso de CAD/CAM es más común (56,8%), pero solo una pequeña porción ha trabajado con guías quirúrgicas digitales (15,9%) (*Ver tabla 4*).

Tabla 4. *Variable de práctica*

Pregunta	Frecuencia(n)	Porcentaje (%)
Ha empleado algún tipo de escáner en odontología		
Sí	22	50
No	22	50
Ha participado en la planificación de TTOS utilizando modelos digitales		
Sí	18	40,9
No	26	59,0
Ha trabajado con tecnología CAD/CAM		
Sí	25	56,8
No	19	43,1
Ha participado en tratamientos con guías quirúrgicas digitales		
Sí	7	15,9
No	37	84,0

5.2 Relación de los conocimientos en flujo digital en odontología con las variables sociodemográficas, las variables de tiempo de formación en FD y nivel de confianza

Se analiza la distribución de ciertas variables (sexo, especialidad y edad) en relación con cuatro niveles: "Alto", "Medio Alto", "Medio Bajo" y "Bajo" y se han categorizado de esta manera para facilitar la interpretación de los datos y para identificar posibles patrones o tendencias en función de estas categorías.

Para el sexo, se observa que no hay diferencias significativas en la distribución entre hombres y mujeres en relación con el factor conocimiento, ya que los valores de p no muestran significancia estadística (0,772). En cuanto a la especialidad, tampoco se encuentran diferencias significativas en la distribución entre las diferentes especialidades (Endodoncia, Periodoncia, Rehabilitación oral, Ortodoncia) en relación con el factor conocimientos, ya que los valores de p no muestran significancia estadística (0,771). Respecto a la edad, la media y desviación estándar se presentan para cada nivel del factor analizado, pero no diferencias significativas entre los grupos de edad en relación con conocimientos, ya que el valor de p no muestra significancia estadística (0,57) (*Ver tabla 5*).

Tabla 5. *Análisis bivariado de nivel de conocimientos y caracterización sociodemográfica*

+: Ji cuadrado

Variables	Alto % (n)	Medio alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Sexo					
Femenino	55,5 (5)	57,1 (12)	50,0 (3)	75,0 (6)	0,772+
Masculino	44,4 (4)	42,8 (9)	50,0 (3)	25,0 (2)	
Total participantes	20,45(9)	47,74(21)	13,64(6)	18,18(8)	
Especialidad					
Endodoncia	11,1 (1)	19,0 (4)	33,3 (2)	50,0 (4)	0,771+
Periodoncia	33,3 (3)	33,3 (7)	16,6 (1)	12,5 (1)	
Rehabilitación oral	22,2 (2)	28,5 (6)	33,3 (2)	25,0 (2)	
Ortodoncia	33,3 (3)	19,0 (4)	16,6 (1)	12,5 (1)	
Edad					
Media±Desviación Estándar	28,2 ±3,2	29,5±5,5	27 ± 3,4	30,2 ± 5,0	0,57

Se analiza la relación entre el tiempo de formación en odontología digital y conocimientos de los participantes en diferentes niveles: Alto, Medio Alto, Medio Bajo y Bajo. El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos (*Ver tabla 6*).

Tabla 6. *Análisis bivariado de conocimientos y tiempo de formación en FD en odontología*

Variables	Alto % (n)	Medio Alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Tiempo de formación en odontología digital					
1 a 2 años	100 (9)	95,4 (20)	100 (6)	100 (8)	0,772+
Más de 2 años	0,0 (0)	4,7 (1)	0,0 (0)	0,0 (0)	

+: Ji cuadrado

Se examina la relación entre conocimientos y nivel de confianza de los participantes . El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos.

Para los participantes que se consideran "Poco confiados", el 66,6% reportaron estar en el nivel Alto, el 52,3% en Medio Alto, el 16,6% en Medio Bajo y el 25% en Bajo. El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos (*Ver Tabla 7*).

Tabla 7. *Análisis bivariado de conocimientos respecto a nivel de confianza*

Variables	Alto % (n)	Medio Alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Moderadamente confiado	22,2 (2)	23,8 (5)	83,3 (5)	37,5 (3)	0,123+
Muy confiado	11,1(1)	23,8 (5)	-	37,5(3)	
Poco confiado	66,6 (6)	52,3 (11)	16,6 (1)	25,0 (2)	

+: Ji cuadrado

Se analiza la distribución de ciertas variables (sexo, especialidad y edad) en relación con las actitudes clasificadas en cuatro categorías: “Alto”, “Medio alto”, “Medio bajo” y “Bajo”. En cuanto al sexo, se observa que no hay diferencias significativas en la distribución entre hombres y mujeres en relación con el factor de actitudes ya que el valor de p no demuestra significancia estadística (0,319+). En cuanto a la especialidad, tampoco se encuentran diferencias significativas en la distribución entre las diferentes especialidades (Endodoncia, Periodoncia, Rehabilitación oral, Ortodoncia) en relación con el factor actitudes, ya que el valor de p no muestra significancia estadística (0,426+). Respecto a la edad, se presenta la media y desviación estándar para cada nivel del factor actitudes, entre los grupos de edad en relación con las actitudes, ya que el valor de p no muestra significancia estadística ($p=0,3427$) (*Ver tabla 8*).

Tabla 8. *Análisis bivariado de nivel de actitudes y caracterización sociodemográfica*

+: Ji cuadrado ++ T de Student

Variables	Alto % (n)	Medio alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Sexo					
Femenino	69,5 (16)	50,0 (7)	42,8 (3)	-	0,319+
Masculino	30,4 (7)	50,0 (7)	57,1 (4)	-	
Total participantes	52,27(23)	31,82(14)	15,91(7)	-	
Especialidad					
Endodoncia	30,4 (7)	28,5 (4)	0,0 (0)		0,426+
Periodoncia	26,0 (6)	28,5 (4)	28,5 (2)		
Rehabilitación oral	26,0 (6)	14,2 (2)	57,1 (4)	-	
Ortodoncia	17,3 (4)	28,5 (4)	14,2 (1)		
Edad					
Media±Desviación Estándar	29,3±4,2	27,6±3,6	30,7±7,5	-	0,3427++

Se analizó el tiempo de uso de formación en odontología digital y las actitudes de los participantes clasificándolos en diferentes niveles: “Alto”, “Medio Alto”, “Medio Bajo” y “Bajo”. Para los participantes que tienen de 1 a 2 años de experiencia en odontología digital, el 100% de ellos reportaron estar en el nivel Alto, el 92.8% en Medio Alto, el 100% en Medio Bajo y el 0% en Bajo. El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos. Para los participantes con más de 2 años de experiencia en odontología digital, el 0% reportó estar en el nivel Alto, el 7.1% en Medio Alto, el 0% en Medio Bajo y el 100% en Bajo. El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos (*Ver tabla 9*).

Tabla 9. *Análisis bivariado de nivel de actitudes y tiempo de formación en uso de FD*

Variables	Alto % (n)	Medio alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Tiempo de formación en odontología digital					
1 a 2 años	100 (23)	92,8 (13)	100 (7)	-	0.334+
Más de 2 años	-	7,1 (1)	0,0 (7)	-	

+: Ji cuadrado

Se examinó la relación entre el nivel de confianza y las actitudes de los participantes en diferentes niveles de flujo digital en odontología.

Para los participantes que se consideran "Moderadamente confiados", el 30% de ellos reportaron estar en el nivel Alto, el 40% en Medio Alto, el 0% en Medio Bajo y el 37.5% en Bajo. El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos. Para los participantes que se consideran "Muy confiados", el 30% reportaron estar en el nivel Alto, el 40% en Medio Alto, el 14.2% en Medio Bajo y el 25% en Bajo. El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos. Para los participantes que se consideran "Poco confiados", el 40% reportaron estar en el nivel Alto, el 42.8% en Medio Alto, el 0% en Medio Bajo y el 37.5% en Bajo. El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos (*Ver tabla 10*).

Tabla 10. *Análisis bivariado de actitudes respecto a nivel de confianza*

Variables	Alto % (n)	Medio alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Nivel de confianza					
Moderadamente confiado	30,0 (3)	40,0 (6)	0,0 (0)	37,5 (6)	0.380+
Muy confiado	30,0 (3)	14,2 (2)	0,0 (0)	25,0 (4)	
Poco confiado	40,0 (4)	42,8 (6)	100 (4)	37,5 (6)	

Se examina la relación entre varias variables (sexo, especialidad y edad) y el factor de prácticas que se divide en cuatro niveles: "Alto", "Medio alto", "Medio bajo" y "Bajo". En cuanto al sexo, no se encontraron diferencias significativas en la distribución entre hombres y mujeres en relación con el factor analizado, con un valor de p de 0,334+.

En relación con la especialidad, tampoco se observaron diferencias significativas en la distribución entre las diferentes especialidades (Endodoncia, Periodoncia, Rehabilitación oral, Ortodoncia) en relación con el factor analizado, con un valor de p de 0,267+. Respecto a la edad, aunque se proporciona la media y la desviación estándar para cada nivel del factor prácticas, no existen diferencias significativas entre los grupos de edad en relación con el factor prácticas, ya que el valor de p no muestra significancia estadística ($p=0,2547$) (*Ver tabla 11*).

Tabla 11. *Análisis bivariado de nivel de prácticas y caracterización sociodemográfica*

Variables	Alto % (n)	Medio alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Sexo					
Femenino	60,0 (6)	42,8 (6)	50,0 (2)	75,0 (12)	0,334+
Masculino	40,0 (4)	57,1 (8)	50,0 (2)	25,0 (4)	
Total participantes	22,73(10)	31,82 (14)	9,09 (4)	36,36 (16)	
Especialidad					
Endodoncia	10,0 (1)	14,2 (2)	50,0 (2)	37,5 (6)	0,267+
Periodoncia	50,0 (5)	42,8 (6)	0,0 (0)	6,25 (1)	
Rehabilitación oral	20,0 (2)	28,5 (4)	25,0 (1)	31,2 (5)	
Ortodoncia	20,0 (2)	14,2 (2)	25,0 (1)	25,0 (4)	
Edad					
Media±Desviación Estándar	28,4±3,5	29±5,0	33,5±7,0	28,3±4,3	0,2547+

Se clasificaron los niveles de confianza en cuatro categorías: muy confiado, moderadamente confiado y poco confiado.

En la categoría de "Moderadamente confiado", el 30% de los participantes reportaron estar "Alto" en el nivel de flujo digital, el 40% reportó estar "Medio alto", el 0% reportó estar "Medio bajo" y el 37.5% reportó estar "Bajo". El valor P indica que no hay diferencias significativas entre los niveles de confianza en el flujo digital en odontología para este grupo.

En la categoría de "Muy confiado", el 30% de los participantes reportaron estar "Alto" en el nivel de flujo digital, el 40% reportó estar "Medio alto", el 14.2% reportó estar "Medio bajo" y

el 25% reportó estar "Bajo". El valor P indica que hay diferencias significativas entre los niveles de confianza en el flujo digital en odontología para este grupo.

En la categoría de "Poco confiado", el 40% de los participantes reportaron estar "Alto" en el nivel de flujo digital, el 42.8% reportó estar "Medio alto", el 0% reportó estar "Medio bajo" y el 37.5% reportó estar "Bajo". El valor P indica que no hay diferencias significativas entre los niveles de confianza en el flujo digital en odontología para este grupo (*Ver tabla 12*).

Tabla 12. *Análisis bivariado nivel de prácticas y nivel de confianza*

Variables	Alto % (n)	Medio alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Nivel de confianza					
Moderadamente confiado	30,0 (3)	42,9 (6)	0,00 (0)	37,5 (6)	0.380+
Muy confiado	30,0 (3)	14,3 (2)	0,00 (0)	25,0 (4)	
Poco confiado	40,0(4)	42,9 (6)	100 (4)	37,5 (6)	

Se analiza la relación entre el tiempo de formación en odontología digital en odontología y las prácticas de los participantes en diferentes niveles: Alto, Medio Alto, Medio Bajo y Bajo.

El valor P indica que no hay diferencias significativas en la percepción entre estos grupos (*Tabla 13*).

Tabla 13. *Análisis bivariado nivel de prácticas y tiempo de formación en odontología digital*

Variables	Alto % (n)	Medio alto % (n)	Medio bajo % (n)	Bajo % (n)	Valor P
Tiempo de formación en odontología digital					
1 a 2 años	23.2(10)	30.2(13)	9.30(4)	100(16)	0.533+
Más de 2 años	0.0(0)	7.14(1)	0.00(0)	0.00(0)	

6. Discusión

La odontología digital está revolucionando la forma en que se cuida la salud oral. Esta tecnología ofrece una experiencia más precisa, rápida y cómoda tanto para el paciente como para el odontólogo (Mouriño, 2021). Con el fin de identificar los conocimientos de los residentes de primer año de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, este estudio implementó un cuestionario de 21 preguntas elaborado en Google Forms; en términos generales, se observó que la mayor parte de los residentes están familiarizados con el uso de flujo digital, sin embargo, hay un (40,9%) que no lo está; igualmente, el (88%) de los participantes mostraron tener un nivel de actitud baja y medio bajo respecto al flujo digital.

Los resultados del presente estudio muestran que la facultad de odontología de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga debe seguir trabajando en la formación en odontología digital, además muestra la importancia que tiene la actualización y modernización en la forma de enseñar para poder formar a los nuevos profesionales especialistas en odontología de la mejor manera adaptándose a las nuevas demandas y situaciones tecnológicas, que cada vez ocupan más espacio en el ámbito clínico odontológico.

Un estudio presentado por el Journal of Clinical and Diagnostic Research en 2022 explora las percepciones y el conocimiento de los odontólogos sobre la tecnología digital en la odontología, incluyendo escáneres intraorales, CAD/CAM e impresión 3D. Los resultados revelan un panorama prometedor con ventajas significativas, como mayor satisfacción del paciente, precisión superior

y control de infecciones. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías enfrenta desafíos como la falta de conocimiento entre los profesionales y los estudiantes, y las barreras de costo.

A pesar de estas dificultades, la gran mayoría de los encuestados reconoce el impacto positivo que la odontología digital tendrá en el futuro de la profesión. Por lo tanto, se hace evidente la necesidad de fortalecer la educación en esta área desde los primeros años de la carrera, así como de ofrecer programas de capacitación continua para profesionales en ejercicio. Es fundamental comunicar de manera efectiva los beneficios de la tecnología digital y abordar las preocupaciones existentes para impulsar su adopción generalizada y preparar a la próxima generación de odontólogos para brindar una atención dental de vanguardia y calidad.

La incorporación de la tecnología CAD/CAM durante el curso de posgrados, va a permitir que los residentes adquieran conocimientos y formación actualizada, esto porque las materias que se ven durante el tiempo académico de los posgrados son variadas y con fines distintos a la odontología digital, el presente trabajo ha contribuido a entender cómo se encuentran los conocimientos, actitudes y prácticas de los residentes. Obtener habilidades en flujo digital durante el posgrado en odontología ayudará a los futuros odontólogos a desarrollar su práctica de una manera más precisa y cómoda obteniendo de esta manera mejores y más exactos resultados (Sarmiento y Osorno, 2021, pp. 1 – 2).

Dado que únicamente el 22,7% de participantes respondieron adecuadamente cuáles son los tipos de escáner intraoral y el 2,2% no saben cuáles son los tipos de escáner intraoral, se identifica la necesidad de crear conciencia de lo importante que es que se dispongan en las aulas mayor conocimiento de las posibilidades de trabajo que ofrece esta tecnología por parte de los profesionales a los residentes de las distintas especialidades.

El uso de tecnología CAD/CAM en odontología ha beneficiado tanto a los odontólogos como a los pacientes. Un estudio publicado en el año 2019 por la Revista de Salud y Ciencias Afines mostró que el 70% de los pacientes con prótesis totales fabricadas con esta tecnología las consideran superiores a las convencionales. Dado que la odontología digital es el futuro del campo, es fundamental que los estudiantes universitarios adquieran un conocimiento sólido sobre esta tecnología, tanto teórico como práctico. Sin embargo, una encuesta realizada por esta misma revista a estudiantes de pregrado reveló que la mayoría tiene un conocimiento superficial de CAD/CAM y carece de experiencia práctica. Además, muchos sienten que sus planes de estudios no los preparan adecuadamente para utilizar esta tecnología en la práctica clínica. Esto resalta la necesidad de mejorar la educación sobre CAD/CAM para garantizar que los futuros odontólogos estén bien preparados para la odontología digital.

Un estudio realizado en España por la Universidad de Sevilla en el año 2020 resaltó que 43 de 60 de los docentes encuestados (71,7%) de 14 facultades de odontología españolas están familiarizados con el uso de la odontología digital, 15 de 60 de los docentes encuestados 25% respondieron que no están familiarizados con el uso de la odontología digital y 2 de los participantes no respondieron la pregunta (1,7%) (Ruiz, 2020). Los resultados del citado estudio son concordantes con lo encontrado en este trabajo en el casi el 60% respondió que sí está familiarizado.

Otro estudio realizado en Zagreb Croacia en el año 2018 revela que, si bien la mayoría de los estudiantes de odontología están familiarizados con la tecnología CAD/CAM y tienen una actitud positiva hacia ella, existe una brecha en su conocimiento teórico sobre sus aplicaciones y características. Se resalta la necesidad de una educación integral sobre la tecnología CAD/CAM dentro del plan de estudios regular de la carrera, complementando la teoría con experiencias

prácticas para reforzar el aprendizaje. Se sugieren investigaciones a mayor escala y con muestras más diversas para obtener conclusiones más generalizables. La integración efectiva de esta tecnología en la educación dental es crucial para preparar a los futuros profesionales para el éxito en un entorno clínico cada vez más digital.

En cuanto al análisis bivariado en relación con los aspectos sociodemográficos, se puede observar una mayor frecuencia en las mujeres estudiantes del programa de endodoncia respecto a los conocimientos categorizados como “alto”.

Según los resultados, la Universidad Santo Tomás debería enfocarse en promover el conocimiento en flujo digital en odontología para mejorar la calidad de la formación, basándose en evidencia científica y en las prácticas actuales de las clínicas odontológicas. Sin embargo, esto no significa que la odontología digital deba reemplazar los conocimientos básicos y necesarios de la profesión, ni que toda la práctica clínica deba convertirse a lo digital, dejando de lado lo analógico. (Mouriño, 2021, p. 57).

Se espera que los resultados obtenidos en este estudio alienten a las facultades de Odontología en Colombia a proporcionar más recursos digitales en los programas de posgrado en las distintas especialidades de la odontología a las que ya están familiarizadas con el uso de la odontología digital y a las facultades que aún no han implementado la odontología digital motivarlas a hacerlo con brevedad para mejorar la formación de los residentes de las distintas especialidades en odontología.

Un factor que influyó en los resultados es que únicamente se están evaluando a los residentes de la facultad de odontología de la Universidad Santo Tomás, si hubiese sido posible obtener un tamaño de muestra más grande y mayor número de participantes se hubiesen obtenido resultados más precisos, al respecto hacen falta más estudios para determinar valores más exactos

de los conocimientos, actitudes y prácticas respecto a flujo digital en distintas poblaciones, además el instrumento contenía únicamente 4 preguntas de conocimiento de las cuales una podía considerarse su respuesta según la percepción, otra limitación que se presentó al momento de aplicar el instrumento a los residentes fue la falta de seriedad con que algunos participantes respondieron la encuesta lo cual nos derivó en sesgos de información.

Todo esto fueron limitaciones y se tuvieron presentes al momento de analizar los resultados.

Una de las fortalezas del presente estudio fue haber recolectado casi el 100% del porcentaje de residentes de primer año, además al ser el primer estudio realizado sobre flujo digital en la USTA permite abordar necesidades y desafíos de formación en odontología digital para los residentes de las distintas especialidades otorgándole un valor práctico y aplicable a la USTA en concreto.

También permite identificar el potencial de la odontología digital para impulsar la investigación e innovación en la odontología, abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo de tratamientos y técnicas más efectivas

7. Conclusiones

El estudio realizado con residentes de primer año de las especialidades clínicas en odontología de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, con el objetivo de evaluar sus conocimientos, actitudes y prácticas en relación con el flujo digital en odontología, arroja resultados que demandan una revisión y fortalecimiento de la formación en esta área.

Si bien la mayoría de los residentes (59%) están familiarizados con el uso de escáneres intraorales, existe un porcentaje significativo (40,9%) que no lo está.

Solo un 22,7% de los residentes respondió correctamente sobre los tipos de escáneres en odontología, lo que indica un posible déficit en el conocimiento teórico.

El 77,2% cree que el FD mejora la precisión en el diagnóstico y tratamiento odontológico (86,3%). Además, la mayoría de los residentes percibe que la odontología digital facilita la comunicación con los pacientes (72,7%). Estos resultados sugieren una aceptación positiva y una comprensión adecuada de la importancia y beneficios de la odontología digital entre los residentes de primer año, lo que podría influir positivamente en su práctica clínica y en la adopción de tecnologías digitales en el futuro.

Los participantes con más tiempo de experiencia en odontología digital tienden a tener una percepción más negativa en comparación con aquellos con menos tiempo de experiencia, pero la percepción del flujo digital en odontología no parece variar significativamente entre los diferentes niveles de confianza.

No hay diferencias entre los residentes de las distintas especialidades de la Universidad Santo Tomás, se puede concluir significativas en la percepción del flujo digital en odontología entre hombres y mujeres.

El análisis bivariado no reveló diferencias significativas en la percepción del flujo digital en odontología entre las distintas especialidades, edades o géneros de los participantes. Sin embargo, se observó una tendencia a que los participantes con especialidad en Endodoncia y Periodoncia, así como las participantes femeninas, tengan una percepción más positiva del flujo digital. A pesar de estas tendencias, no se encontraron relaciones estadísticamente significativas.

Es importante destacar que este análisis se basa en una muestra específica de residentes de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, por lo que los resultados no pueden generalizarse a toda la población de residentes de odontología. Se requieren estudios con muestras más amplias y diversas para obtener conclusiones más robustas sobre la posible influencia de variables como la especialidad, la edad y el género en la percepción del flujo digital en odontología.

8. Recomendaciones

Se recomienda a futuros estudios ampliar la muestra ya que el presente trabajo se realizó con una muestra relativamente pequeña de residentes de una sola universidad. Para obtener resultados más generalizables, se necesitan estudios con muestras más grandes y representativas de diferentes universidades y países.

En futuros trabajos evaluar la percepción de otros actores involucrados, además de los residentes, sería interesante evaluar la percepción del flujo digital en estudiantes de odontología, odontólogos generales, especialistas en diferentes áreas y pacientes.

Se pueden realizar estudios comparativos entre diferentes tecnologías de odontología digital para evaluar su eficacia, seguridad y rentabilidad.

A partir de los resultados de este trabajo, se pueden desarrollar e implementar estrategias para mejorar la formación en odontología digital en las universidades y programas de posgrado. Estas estrategias podrían incluir la creación de nuevos cursos, la actualización de los planes de estudio, la incorporación de tecnologías de simulación y la formación de los docentes en el uso de las nuevas tecnologías.

Referencias

- Biotech Dental Company. (2021). *Eurodent/nemocast*. Obtenido de <https://eurodent.co/nemocast/>
- Cantero, I. (2020). *Flujo digital en el diagnostico en ortodoncia*. España: 1-32.
- CARRASCO GARCIA, J. C. (2006). Tecnología avanzada del diseño y manufactura asistidos por computador - CAD/CAM. *PROSPECTIVA*, vol. 4, núm., 75-81.
- Chirino, C., & Escamilla, . (2020). El flujo digital en ortodoncia: ¿futuro o presente? *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 6-8.
- CRUZ, E. M. (2018). *SISTEMAS CAD/CAM NA ODONTOLOGIA*. Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia Universidade Federal de Minas Gerais.
- Erazo, A. V. (2022). *El diseño, la manufactura y análisis asistido por computadora (CAD/CAM/CAE) y otras técnicas de fabricación digital en el desarrollo de productos en América Latina*. Ibarra, Ecuador: Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Mecatrónica, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Farah J. Alhamed BDS, G. F.-Y. (2022). Pre-doctoral dental students' computer-aided design/computer-aided manufacturing-related education, knowledge, attitudes and behavior: A national survey. *Journal of Dental Education* Volume 87, Issue 4, 562-571.
- Fuster, Á., Albalat, S., Alcañiz, M., & Peñarrocha, M. (2009). CAD / CAM dental systems in implant dentistry: Update. *Journal section: Oral Surgery*, E141 - E145.
- G. SANNINO, F. G. (2014). CEREC CAD/CAM CHAIRSIDE SYSTEM. *Department of Clinical Sciences and Translational Medicine, University of Rome "Tor Vergata", School of Dentistry, Rome, Italy*.

- Génesis Cacñahuaray-Martínez 1, a. D.-M.-L. (2021). Aplicación de la inteligencia artificial en Odontología: revisión de la literatura. *Odontol. Sanmarquina*, 243-253.
- Hernández, R. C., Nieto, A. R., & Serrato, O. D. (2021). Eficacia del flujo digital de trabajo digital en odontología restauradora:revisión. *Ciencia de la frontera:revista de ciencia y tecnologia de la UACJ.*, 4.
- Hernández, R. C., Nieto, A., & Serrato, O. D. (2021). Eficacia del flujo de trabajo digital en odontología restauradora: revisión. *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ.*, 221 - 224.
- Hernandez-Ruiz, C., Nieto-Aguilar, R., *Serrato-Ochoa, D., & *. (s.f.).
- IV, C. P.-G.-P.-B.-G. (2017). Tecnología CAD/CAM en la consulta dental. *Revista científica dominio de las ciencias*, 799-821.
- Luzuriaga, G. A. (2022). *TECNOLOGÍA CAD/CAM EN PRÓTESIS TOTAL REMOVIBLE ODONTOLÓGICA*. Riobamba: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.
- Mouriño, G. (2021). ODONTOLOGÍA DIGITAL EN LA CLÍNICA DIARIA. *Rev. Ateneo Argentino*, 49 - 57.
- Navarro, D., Meléndez, G., & López, C. (2021). Caracterización de defectos óseos craneofaciales con software de reconstrucción tridimensional y tecnología CAD/CAM. *Ciencia e Innovación en Salud*, 1 - 12.
- Ordeñana, D. E. (2014). *“Estética y funcionabilidad aplicada a la Odontología Moderna con el sistema CAD CAM: CARILLAS”*. Guayaquil, Ecuador: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA.

- Perng-Ru Liu, D. M. (2005). A Panorama of Dental CAD/CAM Restorative Systems. *Associate Professor and Chairman Department of Comprehensive Dentistry University of Alabama School of Dentistry Birmingham, Alabama Abstract: In the last 2 decades, exciting new developments in dental materials and computer technology have led to the suc.*
- Rodriguez, C., Lopez, I., Sierra, A., & Moya, J. (2005). Metodología para la manufactura de implantes craneales a partir de imagenes DICOM y tecnologías CAD/CAM/CNC. *Red de Revistas Cientificas de America Latina y el Caribe, España y Portugal*, 53-66.
- Ruiz, B. E. (2020). *ENSEÑANZA DE FLUJO DIGITAL EN EL GRADO Y POSTGRADO DE ODONTOLOGÍA EN ESPAÑA*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Saavedra, R. g. (2021). Diseño e implementación de un escáner 3d para modelado geometrico de objetos didácticos para la cathedra de anatomia práctica de la carrera de odontologia de la universidad internacional tres fronteras. *universidad internacional tres fronteras*, 167 - 171.
- Santos, P. V. (2022). *THE USE OF CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY AND CAD/CAM SYSTEM IN IMPLANT PLANNING: literature review*. Salvador: BAHIANA Escola de medicina e saude publica.
- Sanz, B. P. (2023). Competencias digitales para la odontología del futuro: una revisión de la literatura. *International Journal of Odontostomatology*, 11-22.
- Sarmiento, J. M., & Osorno, S. C. (2021). *Odontología Digital*. Medellín: CES Odontología.
- Serrat, M. (2017). Evaluacion in-vitro de la precisión de los escaneres de uso en la odontologia digital para la confección de estructuras para la protesis sobre implantes. *universitat internacional de catalunya*, 197.

- serrat, M. (2017). Evaluación in-vitro de la precisión de los escaneres de uso en la odontologia digital para la confección de estructuras para protesis . *Universidad privada en barcelona españa* , 2-197.
- T Miyazaki, *. Y. (2011). CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations. *Australian Dental Journal The official journal of the Australian Dental Association*, 97-106.
- Travar, M. (2017). *The application of CAD / CAM technology in Dentistry*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.
- Vásquez, S. (2022). Flujo de trabajo digital para cirugía guiada de sobredentadura implanto-retenida en servicio público en salud. reporte de un caso. *Anu. Soc. Radiol. Oral Máxilo Facial de Chile*, 77 - 83.
- Vilarrubí Alejandra, P. P. (2011). *Prótesis fija convencional libre de metal: tecnología CAD CAM-Zirconia, descripción de un caso clínico*. Facultad de Odontología, UDELAR.
- Vilcapoma, H. (2019). Uso de un poste y núcleo de fibra de vidrio compuesto fabricados por CAD/CAM para restaurar un diente tratado endodónticamente:reporte de caso. *Revista Estomatológica Herediana*, 231- 240.

Apéndices

Apéndice A. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala	Valor que asume
Sexo	Condición biológica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos, animales y plantas.	Característica que permite clasificar a las personas según su sexo biológico.	Cualitativa.	Nominal.	1: hombre 0: mujer 2: otro
Edad	El lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	periodos evolutivos en que, por tener ciertas características comunes, se divide la vida humana: infancia, juventud, edad adulta y vejez.	Cuantitativa	Numérica	Números enteros positivos
Especialidad	Un proceso en el que un individuo, grupo o institución se centra en una actividad específica o área limitada de conocimiento en lugar de cubrir todas las actividades posibles o todo el conocimiento	Características que permite clasificar los programas de posgrado pueden proporcionar estudios más profundos en el mismo campo, especialización, disciplina o áreas relacionadas o complementarias.	Cualitativa	Nominal	1: Endodoncia 2: Periodoncia 3: Rehabilitación 4: Ortodoncia

Conocimientos

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala	Valor que asume
Uso de escáner intraoral	Sistema informático que esencialmente crea impresiones tridimensionales de la topografía oral. El escáner mide con precisión el tamaño de la cavidad bucal y de cada diente a través de una serie de mediciones con precisión milimétrica.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿estás familiarizado con el uso de escáneres intraorales?	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 2: No (incorrecto)
Tipos de escáner	Los escáneres dentales son dispositivos que permiten obtener una impresión digital de la boca del paciente. Existen tres tipos principales: intraorales, de laboratorio y extraorales. Los intraorales pueden ser de tecnología fotográfica o de vídeo, los de laboratorio de sobremesa o de	Respuesta(s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿cuáles son los tipos de escáner que se manejan en odontología? 0: Escáner de modelos 1: Escáner de tambor 2: Escáner de planos 3: Escáner intraoral 4: Escáner de barras 5: Escáner facial	Cualitativa	Nominal	0: alguna respuesta incorrecta o ninguna correcta 1: Una respuesta correcta 2: Dos respuestas correctas 3: Tres respuestas correctas

	alta precisión, y los extraorales faciales o de cuerpo completo.				
Aspectos que se consideran resultado del uso del FD	La odontología digital ofrece mayor precisión, comodidad y rapidez para pacientes y odontólogos, con resultados estéticos superiores y mejor comunicación con el laboratorio dental. Se traduce en mayor eficiencia, satisfacción y competitividad en el sector, transformando la atención odontológica.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿cuáles de los siguientes aspectos consideras como resultado de la implementación de flujo digital en odontología?	Cualitativa	Nominal	0: Incremento económico con el aumento de la productividad 1: Mejorar la calidad de los trabajos como la adaptación marginal 2: Mejorar productividad como reducción de tiempo clínico 3: Buena herramienta de marketing para los pacientes 4: Mantenerse actualizado con la tecnología en odontología 5: Mejorar la comunicación con el paciente y laboratorio dental
Desventajas de escáneres intraorales en la práctica	Los escáneres dentales, aunque ofrecen avances en la odontología, también presentan desventajas como su alto	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿cuáles consideras pueden ser desventajas al momento de	Cualitativa	Nominal	0: Altos costos de mantenimiento de los equipos digitales 1: Sólo se puede escanear un paciente a la

costo, la curva de aprendizaje para su uso, la precisión variable en algunos casos, la necesidad de actualizaciones tecnológicas y las limitaciones para ciertos pacientes. Además, generan dependencia de la tecnología y requieren un manejo ético de los datos.	incorporar escáneres intraorales en el ejercicio clínico?	vez, mientras que con las cubetas se pueden tomar impresiones simultáneas 2: Dificultad en el manejo de equipos digitales 3: Requiere mayor separación de márgenes subgingivales y control de fluidos 4: Ninguna, no existen desventajas
--	---	---

Actitudes

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala	Valor que asume
Consideración sobre odontología digital	Análisis exhaustivo de las necesidades de la clínica, recursos disponibles y retorno de inversión. Plan de implementación que incluya capacitación, integración y protección de datos.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿consideras que la odontología digital es esencial en la práctica odontológica actual?	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 0: No (incorrecto) 2: No estoy seguro
Consideración sobre la precisión del FD	La precisión en odontología	Respuesta (s) diligenciada en el	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto)

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala	Valor que asume
	digital se refiere a la exactitud con la que se capturan, procesan y reproducen las estructuras dentales y tejidos blandos del paciente mediante tecnologías digitales.	cuestionario a la pregunta ¿crees que la odontología digital mejora la precisión en el diagnóstico y tratamiento odontológico?			0: No (incorrecto) 2: No estoy seguro
Consideración sobre la relación de FD y comunicación con los pacientes	La comunicación efectiva con pacientes es un proceso continuo que requiere de un compromiso constante por parte del profesional de la salud para construir relaciones de confianza, brindar una atención médica de calidad y mejorar la experiencia del paciente.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿consideras que la odontología digital facilita la comunicación con los pacientes?	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 0: No (incorrecto) 2: No estoy seguro

Prácticas

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala	Valor que asume
Uso de escáner intraoral	Sistema informático que esencialmente crea impresiones tridimensionales de la topografía oral. El escáner mide con precisión el tamaño de la cavidad bucal y de cada diente a través de una serie de mediciones con precisión milimétrica.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿ha empleado algún tipo de escáner en odontología?	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 0: No (incorrecto)
Primer contacto con escáner intraoral en odontología	Los escáneres dentales son dispositivos que permiten obtener una impresión digital de la boca del paciente. Existen tres tipos principales: intraorales, de laboratorio y extraorales. Los intraorales pueden ser de tecnología fotográfica o de vídeo, los de laboratorio de sobremesa o de alta precisión, y los extraorales faciales o de cuerpo completo.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿dónde obtuvo este primer contacto con un escáner en odontología?	Cualitativa	Nominal	0: Congreso odontológico 1: Visita de vendedor comercial 2: Mediante un colega 3: En mi proceso de formación en posgrado
Uso de modelos digitales	Los modelos digitales son una herramienta fundamental en la odontología moderna, ya que ofrecen una mayor precisión, eficiencia y flexibilidad en comparación con los métodos tradicionales. Permiten una mejor planificación del	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿ha participado en la planificación de tratamientos utilizando	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 0: No (incorrecto)

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturalidad	Escala	Valor que asume
	tratamiento, una comunicación más efectiva entre el odontólogo y el paciente y una mayor colaboración entre profesionales.	modelos digitales?			
Uso de tecnología CAD/CAM	La tecnología CAD/CAM (Diseño Asistido por Computadora/Fabricación Asistida por Computadora) en odontología es un proceso digital que combina software y maquinaria para el diseño y la fabricación de restauraciones dentales de alta precisión a partir de un modelo digital de la boca del paciente.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿has trabajado con tecnología CAD/CAM?	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 2: No (incorrecto)
Uso de guías quirúrgicas digitales	Una guía quirúrgica digital en odontología es una plantilla virtual, creada a partir de un modelo digital 3D de la boca del paciente, que se utiliza para guiar al odontólogo durante la colocación de implantes dentales con una precisión milimétrica.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿has participado en tratamientos con guías quirúrgicas digitales?	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 0: No (incorrecto)

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturalidad	Escala	Valor que asume
Experiencia y nivel de confianza					
Tiempo de formación enfocado a FD	La formación en odontología digital es un proceso de aprendizaje que tiene como objetivo capacitar a los profesionales de la salud bucodental en el uso de las tecnologías digitales para el diagnóstico, planificación y tratamiento de los pacientes.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿cuánto tiempo de tu formación estuvo enfocado en la odontología digital?	Cualitativa	Nominal	0: Menos de 1 año 1: 1-2 años 2: Más de 2 años 3: No tuve formación en odontología digital
Nivel de confianza sobre FD en práctica odontológica	La confianza en el uso de la odontología digital es la seguridad que tienen los profesionales de odontología en la eficacia y la seguridad de las tecnologías digitales para el diagnóstico, planificación y tratamiento de las enfermedades de cavidad oral.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿cómo describirías tu nivel de confianza con el uso de tecnologías digitales en odontología?	Cualitativa	Nominal	0: Poco confiado 2: Moderadamente confiado 1: Muy confiado
Intención de incorporar FD en práctica clínica	La intención de incorporar odontología digital es la disposición que tienen los profesionales en odontología para integrar las tecnologías digitales en su práctica clínica.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿tienes la intención de incorporar la odontología digital en tu	Cualitativa	Nominal	0: Ya estoy incorporado 1: Sí, inmediatamente 2: Sí, a corto plazo 3: No tengo planeado usarla

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturalidad	Escala	Valor que asume
		práctica clínica?			4: No estoy seguro
Formación adicional que considera necesaria incorporar	La formación en odontología digital es un proceso de aprendizaje que tiene como objetivo capacitar a los profesionales de la salud bucodental en el uso de las tecnologías digitales para el diagnóstico, planificación y tratamiento de los pacientes.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿qué tipo de formación adicional consideras necesaria para mejorar tus habilidades en odontología digital?			
Uso de escáner intraoral como técnica principal de impresión	La intención de usar un escáner intraoral como técnica de impresión principal es un indicador del interés de los profesionales en odontología por la innovación y la mejora de la calidad de la atención.	Respuesta (s) diligenciada en el cuestionario a la pregunta ¿esperas utilizar un escáner intraoral como técnica principal en algún momento de tu vida profesional?	Cualitativa	Nominal	1: Sí (correcto) 0: No (incorrecto) 2: No estoy seguro
Categoría dimensión de conocimientos	Las categorías de dimensiones para conocimientos son herramientas útiles para organizar, clasificar y acceder a diferentes tipos de conocimiento	Categoría asignada según % de respuestas correctas así ≥75% Alto ≥50% Medio alto	Cualitativa	Ordinal	0: alguna respuesta incorrecta o ninguna correcta 1: Una respuesta correcta

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturalidad	Escala	Valor que asume
		<75% Medio bajo <25% Bajo			2: Dos respuestas correctas 3: Tres respuestas correctas
Categoría dimensión de practicas	En el ámbito de la investigación social, una categoría de dimensión para medir prácticas se refiere a un conjunto de aspectos o características que se utilizan para evaluar el comportamiento de una persona o grupo en relación con una actividad o tarea específica.	Categoría asignada según % de respuestas correctas así ≥75% Alto ≥50% Medio alto <75% Medio bajo <25% bajo	Cualitativa	Ordinal	0: alguna respuesta incorrecta o ninguna correcta 1: Una respuesta correcta 2: Dos respuestas correctas 3: Tres respuestas correctas
Categoría dimensión de actitudes	Las categorías de dimensiones para medir actitudes son herramientas valiosas para comprender y evaluar las predisposiciones de los residentes.	Categoría asignada según % de respuestas correctas así ≥75% Alto ≥50% Medio alto <75% Medio bajo <25% Bajo	Cualitativa	Ordinal	0: alguna respuesta incorrecta o ninguna correcta 1: Una respuesta correcta 2: Dos respuestas correctas 3: Tres respuestas correctas

Apéndice B. Instrumento

Se llamó a los 48 residentes de primer año de las distintas especialidades de la USTA a participar en un único momento para responder una encuesta que trata de la descripción de

conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) sobre el flujo digital en odontología. Esta información es utilizada únicamente por el personal investigador, los cuales podrán ser publicados por cualquier medio científico como revistas, congresos, entre otros; respetando el anonimato de los participantes de esta investigación. Los nombres y datos son identificados mediante códigos asignados. Se evaluó el conocimiento, las habilidades y las actitudes de los estudiantes de posgrado en odontología de la Universidad Santo Tomás sobre el flujo digital en odontología.

Identificar las necesidades de formación en esta área.

Para esto se diseñó una encuesta online con preguntas cerradas y abiertas sobre conocimientos básicos en flujo digital en odontología, habilidades y experiencia en el uso de tecnologías digitales, actitudes hacia el flujo digital y las necesidades de formación en esta área.

La encuesta se envió a los estudiantes mediante un enlace y un código QR.

Conocimientos, actitudes y prácticas en relación con el flujo digital en residentes de primer semestre de las especialidades clínicas de odontología		 UNIVERSIDAD SANTOTOMAS
Fecha:	Encuesta N°:	
Estamos realizando una breve encuesta que consta de 17 preguntas, no te tomará mucho tiempo (alrededor de 7 minutos) y esta nos será útil para nuestro trabajo de grado, tus respuestas serán anónimas. como el flujo digital es un tema emergente en la odontología nuestro objetivo es realizar un diagnóstico y conocimientos, actitudes y prácticas, y tomamos como referencia el cuestionario aplicado en la tesis de maestría que puede ser consultada en el siguiente enlace http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16109/1/T-UCSG-PRE-MED-		

[ODON-587.pdf](#) Todas tus respuestas serán incluidas en el análisis de nuestro trabajo, por favor responde con sinceridad si estás implementando alguna de las prácticas relacionadas con flujo digital. Ten en cuenta que no hay respuestas acertadas ni incorrecta sobre el tema, no olvides darle guardar a tus respuestas y enviar el formulario. Muchas gracias por tu colaboración. A continuación, consulta el consentimiento informado.

Consentimiento informado

El objetivo de esta información es ayudarte a tomar la decisión de participar o no. Tomate el tiempo que requieras para decidir, lee cuidadosamente este documento.

Objetivo de la investigación

Has sido invitado a participar en esta encuesta porque haces parte de los residentes de primer año de las especialidades clínicas de la Universidad Santo Tomás período I de 2024. El propósito de este estudio es evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con el flujo digital en residentes de primer año de las especialidades clínicas de la Universidad Santo Tomás periodo I del 2024

Procedimiento de la investigación

Serás llamado a participar en un único momento para responder una encuesta que trata de la descripción de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) de los residentes de primer año de las especialidades clínicas de la Universidad Santo Tomás período I de 2024. Esta información será utilizada únicamente por el personal investigador, los cuales podrás ser publicados por cualquier medio científico como revistas, congresos, entre otros; respetando tu anonimato como participante de esta investigación. Los nombres y datos serán identificados mediante unos códigos que serán asignados. Los informes serán suministrados a los participantes solamente si este lo solicita personalmente.

Beneficios

Con el desarrollo de esta encuesta, los participantes contribuyen en la transformación de prácticas y enseñanzas en las distintas especialidades que brinda el programa de posgrado de la Universidad Santo Tomás.

Costos

Los procedimientos de este estudio no tendrán ningún costo. Ni tú, ni otra persona involucrada en el estudio recibirá beneficios sociales, políticas, económicas o laborales, como pagos por su participación.

Confidencialidad de la información

La información obtenida se mantendrá en forma confidencial, la encuesta CAP es anónima y a la información requerida para el resto de los procedimientos se les asignará un código para anonimizar la información y asimismo será etiquetada toda la información que sea recolectada. Sólo el equipo investigador tendrá acceso a dicha información. Es posible que los resultados obtenidos sean presentados en revista, sin embargo, su nombre y contacto no serán conocidos.

Voluntariedad

Tu participación en esta encuesta es completamente voluntaria. Tienes el derecho a o aceptar participar o a retirar tu consumiendo y retirarte de la encuesta en el momento que lo decidas. Si retiras tu consentimiento, analizaremos los datos obtenidos hasta ese momento, esto lo haremos asegurando tu confidencialidad.

Preguntas

Si tienes preguntas acerca de esta encuesta puedes contactar o llamar a los estudiantes responsables Angie Suarez (celular: 3114298062) Sebastián Lobo (celular: 3166290132) Shirley Nieto (celular: 3007494435)

Variables		
Edad cumplida: _____ años		
Sexo	(1) Hombre	(0) Mujer
Especialidad	1: Endodoncia 2: Periodoncia 3: Rehabilitación oral 4: Ortodoncia	
Conocimientos sobre FD en odontología		
1. ¿Estás familiarizado con el uso de escáneres intraorales?	(1) Sí (0) No	
2. ¿Cuáles son los tipos de escáner que se manejan en odontología?	(0) Escáner de modelos (1) Escáner de tambor (2) Escáner de planos (3) Escáner intraoral (4) Escáner de barras (5) Escáner facial	
3. ¿Cuál de los siguientes aspectos consideras como resultado de la implementación de flujo digital en odontología?	(0) Incremento económico con el aumento de la productividad (1) Mejorar la calidad de los trabajos como la adaptación marginal (2) Mejorar la productividad como la reducción de tiempo clínico (3) Buena herramienta de marketing para los pacientes (4) Mantenerse actualizado con la tecnología en odontología (5) Mejorar la comunicación con el paciente y laboratorio dental	
Actitudes sobre FD en odontología		
4. ¿Consideras que la odontología digital es esencial en la práctica odontología actual?	(1) Sí (0) No (2) No estoy seguro	
5. ¿Crees que la odontología digital mejora la precisión en el diagnóstico y tratamiento odontológico?	(1) Sí (0) No (2) No estoy seguro	
6. ¿Consideras que la odontología digital facilita la comunicación con los pacientes?	(1) Sí (0) No (2) No estoy seguro	
Prácticas sobre FD en odontología		

7. ¿Has empleado algún tipo de escáner en odontología?	(1) Sí (0) No
8. En caso de haber interactuado ¿dónde obtuviste este primer contacto con un escáner en odontología?	(0) Congreso odontológico (1) Visita de vendedor comercial (2) Mediante un colega (3) En mi proceso de formación en pregrado
9. ¿Has participado en la planificación de tratamientos utilizando modelos digitales?	(1) Sí (0) No
10. ¿Has trabajado con tecnología CAD/CAM?	(1) Sí (0) No
11. ¿Has participado en tratamientos con guías quirúrgicas digitales?	(1) Sí (0) No
Tiempo de formación en odontología digital y nivel de confianza	
12. ¿Cuánto tiempo de tu formación estuvo enfocado en la odontología digital?	(0) Menos de 1 año (1) 1-2 años (2) Más de 2 años (3) No tuve formación en odontología digital
13. ¿Cómo describirías tu nivel de confianza en el uso de tecnologías digitales en odontología?	(1) Muy confiado (0) Moderadamente confiado (2) Muy confiado
Uso de la odontología digital	
14. ¿Tienes la intención de incorporar la odontología digital en tu práctica clínica?	(0) Ya estoy incorporado (1) Sí, inmediatamente (2) Sí, a corto plazo (3) No tengo planeado usarla (4) No estoy seguro
15. ¿Qué tipo de formación adicional consideras necesaria para mejorar tus habilidades en odontología digital? _____	
16. ¿Esperas utilizar un escáner intraoral como técnica de impresión principal en algún momento de tu vida profesional?	(1) Sí (0) No (2) No estoy seguro

Apéndice C. Plan de análisis estadístico univariado

Variable por tratar	Naturaleza	Prueba Estadística
Edad	Cuantitativo nominal	Medidas de tendencia central y dispersión: media y desviación estándar, o

		mediana y rango intercuartílico.
Sexo	Cualitativo nominal	Conteos y proporciones
Especialidad	Cualitativo nominal	Conteos y proporciones
Conocimientos (puntaje creado a partir de respuestas correctas)	Cuantitativo de razón	Medidas de tendencia central y dispersión: media y desviación estándar, o mediana y rango intercuartílico.
Actitudes (Aspectos relacionados con FD en odontología, desventajas del FD en odontología y puntaje en conocimientos)	Cualitativo nominal	Conteos y proporciones
Prácticas (uso de escáner intraoral, TTO con modelos digitales, uso de CAD/CAM, uso de guías quirúrgicas digitales)	Cualitativo nominal	Conteos y proporciones
Experiencia y nivel de confianza (tiempo de formación en odontología digital, nivel de confianza, intención de incorporar FD, uso de escáner intraoral como técnica principal de impresión)	Cualitativo nominal	Conteos y proporciones
Formación para habilidades en odontología digital	Cualitativo	Análisis de texto, frecuencia de palabras

Apéndice D. Plan de análisis estadístico bivariado

Variable 1	Variable 2	Prueba Estadística	Comandos
Conocimientos	Sexo	T de Student o U de Mann Whitney	ttest var1, by(var2) ranksum var1, by(var2)
Conocimientos	Edad	Pearson o Sperman	corr var1 var2 spearman var1 var2 *

Conocimientos	Especialidad	Anova o Kruskall Wallis	anova var1 var2 Kwallis var1, by(var2)
Conocimientos	Experiencia y nivel de confianza	Anova o Kruskall Wallis	
Actitudes (Aspectos relacionados con FD en odontología, desventajas del FD en odontología y puntaje en conocimientos)	Sexo	Ji cuadrado o Exacto de Fisher	tab var1 var2, all tab var1 var2, chi2 tab var1 var2, exact
Actitudes (Aspectos relacionados con FD en odontología, desventajas del FD en odontología y puntaje en conocimientos)	Edad	Anova o Kruskall Wallis	
Actitudes (Aspectos relacionados con FD en odontología, desventajas del FD en odontología y puntaje en conocimientos)	Especialidad	Ji cuadrado o Exacto de Fisher	