



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TEMA:

**Flujo Digital en la rehabilitación oral estética: revisión
sistemática.**

AUTOR:

Garcia Enriquez, Juan Carlos

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Odontólogo**

TUTOR:

Peña Arosemena Leticia María del Carmen

Guayaquil, Ecuador

13 de septiembre del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **García Enriquez, Juan Carlos**, como requerimiento para la obtención del título de **Odontólogo**.

TUTORA

Peña Arosemena, Leticia del Carmen

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Bermúdez Velásquez, Andrea Cecilia

Guayaquil, a los 13 del mes de septiembre del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Garcia Enriquez, Juan Carlos**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Flujo Digital en la rehabilitación oral estética: revisión sistemática**, previo a la obtención del título de **Odontólogo**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 del mes de septiembre del año 2022

EL AUTOR

f. 

Garcia Enriquez, Juan Carlos



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Garcia Enriquez, Juan Carlos**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Flujo Digital en la rehabilitación oral estética: revisión sistemática**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 del mes de septiembre del año 2022

EL AUTOR:

f. 
_____ **Garcia Enriquez, Juan Carlos**

REPORTE URKUND



Document Information

Analyzed document	Tesis - Flujo Digital en la rehabilitacion oral.docx (D143867220)
Submitted	2022-09-11 00:24:00
Submitted by	
Submitter email	juan.garcia18@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	leticia.pena.ucsg@analysis.orkund.com

A handwritten signature in blue ink, reading "Leticia Peña de Domínguez", with a horizontal line underneath.

AGRADECIMIENTO

Un proverbio escocés dice: "La sonrisa cuesta menos que la electricidad y da mas luz"; en efecto esa luz que menciona la sabia frase se refiere al bienestar físico-emocional del paciente odontológico.

Agradezco primero a Dios por permitirme llegar hasta aquí, a la virgencita por sus bendiciones diarias.

Agradezco también a mis padres por todo el esfuerzo que realizaron durante todo este tiempo y que gracias a ellos puedo estar donde estoy, durante todos estos cinco años me han estado apoyando día a día para poder lograr esta meta.

Agradezco también a mi hermano, tía y primas que me apoyaron siempre, creyeron en mí día a día para lograr el objetivo de poder graduarme y ser un gran profesional.

Muy agradecido con todos los pacientes que tuve durante todo este tiempo en la carrera ya que sin ellos no podría haber avanzado y logrado este sueño tan anhelado.

Cómo no olvidarme de todos los amigos que hice en la universidad sobre todo con los que más tiempo pase, Diana, Ivonne, Nicole, Sherelly, Jennifer, Génesis, Thais, Alberto, Jean Carlos, Lucia, Ana, Danilo y muchos más que los llevo en mi corazón por apoyarme siempre y estar ahí para todos lados sin importar qué sucediera nos ayudábamos siempre, desde un deber fácil o una reunión para poder estudiar, en la época de la virtualidad nos dimos la mano y supimos salir adelante, gracias amigos, son lo mejor que me pasó en la universidad!

A la Dr. Leticia Peña, por brindarme su ayuda desde el día uno además de eso por tener la paciencia cada día de corregirme y ayudarme en realizar la tesis y no desistir, por su tiempo y por las ganas que tenía cuando nos reuníamos, aunque a veces la hacía sacar de quicio, ¡muchas gracias Doctora!

A la Dra. Andrea Bermúdez, directora de la Carrera de Odontología, por su maravillosa gestión desde que yo entré y fue mi docente hasta verla posicionada como lo que es ahora, mil gracias por escucharme y ayudarme, siempre velando por los estudiantes.

¡Agradezco al Dr. Maicol Medina que gracias a él durante estos últimos ciclos pude gracias a su ayuda en el consultorio continuar aprendiendo conocimientos de lo que es la carrera, eternamente agradecido Doc!

Agradezco tanto a mí mismo por no darme por vencido siempre y ser fuerte cada día, en especial en esos momentos difíciles que se pasan dentro de la carrera y que nadie más los pasa.

Atentamente, Juan Carlos García E.

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, Carlos y Olga por su apoyo, no será el único logro que consiga, tengo más sueños y metas que cumplir

Se lo dedico también a mis perritos Zeus y Max que me apoyaron en esas noches de estudio y de esfuerzo máximo.

¡A mi abuelita que está en el cielo que la extraño mucho!

Sobre todo, a Dios, ¡por darme la fuerza y la valentía de afrontar todo!



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉICAS – ODONTOLOGÍA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

CALIFICACIÓN

TUTORA

Peña Arosemena Leticia del Carmen

FLUJO DIGITAL EN LA REHABILITACIÓN ORAL ESTÉTICA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

DIGITAL FLOW IN AESTHETIC ORAL REHABILITATION: A SYSTEMATIC REVIEW.

Garcia Enriquez, Juan Carlos¹, Peña Arosemena, Leticia.²

Estudiante de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
Docente de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
Especialista en Rehabilitación Oral.

Resumen:

Introducción: Las nuevas tecnologías incorporadas a la odontología que llevan al flujo digital ayudan en la rehabilitación oral estética. **Objetivo:** Determinar los beneficios del flujo digital cuando se realiza una rehabilitación oral estética; en el desarrollo del análisis se han manejado cinco variables: Comunicación entre el equipo de trabajo y otros especialistas; Planificación del tratamiento; Presentación del caso y motivación al paciente; Fortalecer habilidades diagnósticas estéticas y Flujo digital versus flujo analógico. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión sistemática descriptiva y analítica cualitativa, no experimental, con evidencias de hechos; emplea el método deductivo y la búsqueda bibliográfica que sustenta la importancia del flujo digital en la rehabilitación oral estética; el diseño de investigación es de tipo transversal, la muestra es bibliográfica y retrospectiva; estudia casos registrados en artículos de hasta 5 años atrás en metabuscadores. **Resultados/discusión:** confirman que el flujo digital optimiza la comunicación entre el odontólogo y el técnico dental, las impresiones digitales contribuyen a mejorar el diálogo del equipo de trabajo y reduce errores, en tanto que el diseño asistido por computadora (CAD) facilita planificar el tratamiento en todos los campos de la odontología, destaca que el flujo digital surte efecto cuando existe buena comunicación y capacitación del equipo de trabajo. **Conclusión:** El flujo digital es de mucha ayuda en la rehabilitación estética, pero requiere la capacitación de todo el equipo de trabajo y sus especialistas.

Palabras Claves: Flujo digital, rehabilitación oral, CAD-CAM, diseño de sonrisa digital, escáneres, lenguaje de triángulos estándar.

Abstract

Abstract

Introduction: The new technologies incorporated into dentistry that lead to digital flow help in aesthetic oral rehabilitation. **Objective:** To determine the benefits of digital flow when an aesthetic oral rehabilitation is performed; five variables have been handled in the development of the analysis: communication between the work team and other specialists; treatment planning; Presentation of the case and motivation to the patient; Strengthen aesthetic diagnostic skills and Digital flow versus analog flow. **Materials and methods:** a qualitative, non-experimental, descriptive, and analytical systematic review was carried out, evidence; the deductive method and bibliographic search that supports the importance of digital flow in aesthetic oral rehabilitation; the research design is cross-sectional, the sample is bibliographic and retrospective; studies cases registered in articles up to 5 years ago in metasearch engines. **Results/discussion:** confirm that the digital flow optimizes the communication between the dentist and the dental technician, the digital impressions contribute to improve the dialogue of the work team and reduce errors, while the computer-aided design (CAD) facilitates planning the treatment in all fields of dentistry, highlights that the digital flow takes effect when there is good communication and training of the work team. **Conclusion:** The digital flow is very helpful in aesthetic rehabilitation, but it requires the training of the entire work team and its specialists.

Keywords: Digital flow, oral rehabilitation, CAD-CAM, digital smile design, scanners, standard triangle language.

INTRODUCCIÓN

En Odontología, se considera el término “flujo digital” como la forma sistemática de trabajo en la que cada fase del servicio odontológico: diagnóstico, planificación y tratamiento está mediada por un recurso digital.¹

Con la aparición del Digital Health (Salud Digital), se pudo digitalizar los documentos médicos, historias clínicas, creación de expedientes y recetas electrónicas, todas estas tecnologías pueden ayudar a los médicos, que incluyen la informatización de procesos asistenciales.⁶

En la actualidad se cuenta con impresiones asistidas por computadora (CAI), diseño y manufactura apoyados por la computadora (CAD CAM), modelos virtuales y confección de prototipos, entre otras herramientas que constituyen un componente imprescindible de la odontología moderna.²

Un elemento clave en la confección digital es la Impresión Asistida Computarizada (CAI), mediante la cual resulta posible el

trabajo virtual; el punto de partida son los registros de datos intraorales, seguidos por el procesamiento digital del modelo virtual y su valoración, diseños más rápidos, y nueva forma de fabricar las restauraciones pertinentes.³

Con la mencionada metodología, el especialista reconoce que existen dos tipos de registros digitales: intraorales, denominados sistemas inoffice y outoffice. El sistema inoffice, se caracteriza por realizar el escaneo directamente en la boca del paciente, mientras que el outoffice, se lo hace sobre un modelo de yeso que se obtuvo de una impresión analógica o convencional en el paciente.³

El diseño asistido computarizado (CAD) consiste en diseñar digitalmente la futura restauración, utilizando un archivo ULDC obtenido por el escáner y utilizando programas digitales respectivos.³

El registro digital elaborado por el odontólogo permite al laboratorista revisar el modelo virtual en una pantalla en escala 1:1, para el

diseño correspondiente y posterior impresión de un modelo en resina. Esto requiere un protocolo de trabajo combinado con acciones que se deben desarrollar entre el dentista y el técnico dental de enlace CAD-CAM.⁴

La confección de manufactura asistida computarizada (CAM), implica la confección de la restauración final a través de fresadoras que, de acuerdo con la instrucción dada por el programa digital, y el diseño elaborado tallan diferentes materiales.³

Una vez recopilada la información con el escáner intraoral, mediante un algoritmo incluido en el escáner, las imágenes digitales son transformadas en modelos tridimensionales virtuales se registran y una vez finalizada la confección virtual se generan los archivos de Lenguaje de Triángulos Estándar (STL). Finalizada dicha definición se importa al software de fresado (CAM) se controla automáticamente; esta acción permite generar opciones de fresado del bloque del material de la futura restauración, solo toca

añadir color, textura y precisión al 100% de la anatomía dental.⁵

Para entender los procesos de trabajo convencionales respecto a los procesos que involucran el flujo de trabajo digital se exponen de manera gráfica y paralela por ejemplo: toma de impresión y fabricación de modelos de yeso es sustituido por el escaneo intraoral de las arcadas de trabajo, elaboración de modelo virtual en 3D, toma de impresión con alginato del antagonista sustituido por escaneo de arcada antagonista, toma de registro de mordida con polivinil y montaje sustituido por escaneo de la mordida y montaje virtual, diseño de prótesis en cera para sector posterior de las arcadas sustituido por el diseño virtual de prótesis de sector posterior.⁵

Todas estas estas herramientas y opciones tecnológicas que conforman el flujo requieren la capacitación coordinada del equipo de trabajo multidisciplinario, así como el técnico dental o laboratorista y al personal de enlace entre el dentista y todo el equipo.⁵

Una vez que la Odontología digital se integra en la consulta, puede ser más predecible que la analógica, requerir menos tiempo

en la consulta y, además, reducir los costos. Con toda probabilidad, este flujo de trabajo proporcionará una atención óptima al paciente.⁶

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio se realizó una revisión sistemática tipo descriptiva y analítica cualitativa, no experimental basada en evidencias referentes al tema y de método deductivo en la búsqueda de bibliografía.

El diseño de la investigación es de tipo transversal con su respectiva muestra bibliográfica y retrospectiva ya que este estudio se analiza en el presente basado en artículos de hasta 5 años de antigüedad.

Se obtuvieron entre 35 a 40 artículos científicos luego de eliminar los duplicados y hacer una revisión a profundidad junto a las abstractos y títulos de cada artículo se aplicaron criterios de exclusión, seleccionando 30 artículos para esta revisión sistemática, los cuales se obtuvieron mediante los métodos de búsqueda de información en metabuscadores como Pubmed, Scielo, Google Académico y la plataforma de búsqueda de

artículos de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Los criterios de inclusión aplicados fueron:

- Artículos científicos desde el 2017 hasta el 2022.
- Artículos científicos de revisión que contengan cuartiles entre Q1 a Q3.
- Artículo de revisión bibliográfica sobre el flujo digital en rehabilitación oral.
- Artículos científicos en idioma inglés y español.

Los criterios de exclusión aplicados fueron:

- Artículos con más de 5 años de antigüedad.
- Artículos científicos en los que no se mencione flujo digital en la rehabilitación oral estética.
- Artículos científicos que no contengan cuartiles desde Q1 a Q3.
- Artículos científicos en idiomas diferentes a inglés o en español.

RESULTADOS

En relación con la comunicación entre el equipo de trabajo y otros especialistas

De acuerdo con la literatura revisada:

Las nuevas tecnologías digitales han optimizado la comunicación entre el odontólogo y el técnico dental, las impresiones digitales contribuyen en gran medida a mejorar el diálogo del equipo de trabajo, lo cual reduce los errores ya que el elemento humano en general es la mayor causa por las que se obtienen resultados no deseados en los procesos restaurativos, ya que todavía hay vacíos en procesos típicos de la comunicación

dentista/laboratorista, desde una impresión o falta de transmisión precisa de datos, como por ejemplo: impresiones inadecuadas, selección de color u omisión por parte del profesional en enviar datos o instrucciones para el proceso de preparaciones restaurativas.⁷

Hoy en día también existe una mayor presión técnico dental/profesional por parte de los pacientes, debido a la exigencia de

ellos mismos, ya que esperan un proceso más delicado con resultados altamente estéticos.

Existen ventajas de la comunicación respecto a los sistemas de impresiones digitales, esos son:

- El técnico dental y el odontólogo tienen acceso a todos los datos e imágenes de las impresiones cuando sea necesario para discutirlo.⁷
- El odontólogo aprende y comprende a ver el escaneo, de una preparación con la misma perspectiva o punto de vista del técnico dental, mejorando así todas sus habilidades al momento de diseñar la preparación.⁷
- En el protocolo de prescripción digital recuerda a los odontólogos que debe añadir todos los datos necesarios.⁷

- Presentar modelos tridimensionales (3D) nos permite hablar con los otros especialistas ya que digitalmente se envían los

modelos, imágenes, tomografías, etc; pueden entre todos hacer un plan de tratamiento mas completo.⁷

En relación con la planificación de tratamiento

Luego de la revisión literaria se encontró lo siguiente:

Las impresiones asistidas por computadora (CAI) y el Diseño de Sonrisa Digital (DSD) nos permiten realizar un trabajo virtual de forma integral desde el registro de datos intraorales en modelos 3D seguido del diseño asistido por computadora (CAD), para poder planificar el tratamiento en todos los campos de la odontología como periodoncia implantología y prótesis.

Nos ayuda en la planificación protésica/funcional más precisa, por qué gracias al software de planificación podemos unir los archivos CBT (Tomografía computarizada de haz cónico) y los STL (STereoLithography) del escaneo digital para visualizar

todas las estructuras dentarias, previsualización estética funcional de la terapia propuesta, además de eso, nos ayuda a programar una rehabilitación más acertada e interactuar con otros especialistas.

También la precisión de las técnicas de impresión digital nos ayuda a la combinación de los datos de Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), para diagnósticos aún más precisos y la planificación de implantes virtuales, incluida la producción de guías quirúrgicas en el ámbito de la implantología. Los clínicos tienen la oportunidad de discutir con el paciente y decidir con él/ella antes que comience el tratamiento ya que este punto es crucial para comprender las expectativas del paciente.

En relación con la presentación del caso y motivación al paciente para que acepte el tratamiento

Luego de la revisión literaria se encontraron los siguientes resultados:

Ayuda a los odontólogos a tomar decisiones precisas basadas en el diagnóstico, así como ayudarle al paciente a dar un consentimiento mejor informado sobre su tratamiento.

Podemos presentarle el caso desde el punto del escaneo digital y ya no tener que “sufrir” con una cubeta en la boca, lo cual experimentan una sensación

agradable que luego le comentan con sus conocidos y familiares dándonos así una ventaja para motivar al paciente y presentar el caso clínico.

Se puede visualizar virtualmente como quedaría el resultado final antes de que se le haga ningún tratamiento al paciente, presentándose así en la pantalla.

En relación con fortalecer las habilidades diagnósticas estéticas.

Luego de la revisión literaria se encontraron los siguientes resultados:

El flujo digital nos ayuda a mejorar las capacidades diagnósticas, dándonos precisión en los tratamientos, obteniendo ventajas como obtener datos rápidos del paciente desde el escaneo en tres dimensiones, y el poder planificar mediante el software de Diseño de

Sonrisa Digital, el cual simula una rehabilitación analógica.

En este caso se usan más programas (Adobe Photoshop – Keynote - DSDPro) los cuales permiten el diseño mediante las fotos tomadas al paciente en donde se han desarrollado parámetros con estándares de vistas frontales y del rostro, resaltan además alteraciones de la sonrisa.

Además de eso, los sistemas digitales nos proveen la ayuda de poder visualizar al paciente en su tratamiento a través del Diseño de

Sonrisa Digital, facilitando al odontólogo la planificación de las futuras restauraciones o cambios estéticos que se puedan realizar.

En relación con el flujo digital versus el flujo analógico

Luego de la revisión literaria se encontraron los siguientes resultados:

Existen varias ventajas en relación del flujo digital con el flujo analógico, nos permite prescindir de materiales de impresión poco ecológicos conocidos (polivinil siloxano, polieter, etc.), utilizando escáneres intraorales para realizar impresiones digitales. Se simplifica el proceso de fabricación de modelos, reemplazando los analógicos y que puedan además ser transformados en modelos

físicos mediante el uso de impresoras digitales.

Además, el flujo digital en comparación con el analógico el procesamiento es más rápido se reduce costos, tamaño de producción de modelos, velocidad ya que son específicos en los escáneres intraorales, nos da precisión y facilidad en conjunto a los softwares que nos sirven para desarrollar todo eso en conjunto.

En cuestión con el laboratorista los procesos se agilizan y son menos laboriosos.

DISCUSIÓN

1. COMUNICACIÓN ENTRE EL EQUIPO DE TRABAJO Y OTROS ESPECIALISTAS

Stanley Okon. 2021, nos indica que los nuevos sistemas digitales de toma de impresión pueden ayudar en gran medida a potenciar la comunicación del equipo de trabajo y a disminuir los errores.⁷

Con la toma de impresiones digitales los dentistas ya no tienen la preocupación de recibir llamadas de su equipo de laboratorio dental con la noticia de que una impresión esta inadecuada, ya que la calidad de la impresión se puede confirmar mientras el paciente todavía está en la cita con el odontólogo.⁷

Tenemos muchas ventajas de la comunicación en los sistemas de impresión digital:

- Cerciorarse de que se captura el escaneo completo.⁷
- Los odontólogos aprenden a ver el escaneo de una preparación desde el punto de vista del técnico dental, mejorando así las

habilidades de preparación y diseño.⁷

- El equipo del laboratorio dental y el odontólogo pueden acceder a datos e imágenes idénticas si es necesario discutirlos.⁷

Gabriel Cerviño et al. 2019, nos comenta que el software Digital Smile Design (DSD) nos permite además de una excelente comunicación con nuestros pacientes tener una herramienta para tomar decisiones terapéuticas en forma correcta. Adicionalmente, nos facilita transmitir los datos al protésico dental. Igualmente se puede evaluar la rehabilitación protésica-implantaría-ortodóntica al poder transmitir información del caso de forma sencilla y digital a los compañeros.¹

Gabriel Mouriño, 2018, nos dice que en la primera consulta con el paciente podemos realizar el escaneo y mostrarle tridimensionalmente (3D) en la pantalla de la computadora el

estado actual y el futuro tratamiento que se va a realizar, a la vez, se mejora la comunicación con el laboratorio, ya que nos pueden enviar el proyecto de trabajo por el dispositivo móvil, observarlo tridimensionalmente (3D) y aceptarlo o hacer sus respectivas correcciones, sin que el laboratorio aún lo haya fabricado.⁸

El técnico dental recepta el archivo con la orden de lo que deseamos hacer, lo fabrica digitalmente y nos envía por correo o por celular para que visualicemos cómo va a quedar el trabajo y lo podamos aceptar o editar, todo esto es de manera virtual sin que el laboratorista haya fabricado la restauración aún.⁸

Para que el flujo digital nos ayude en la comunicación es importante

la capacitación del equipo de trabajo como nos lo dice Hernández Ruiz et al. 2021, en su artículo, que el técnico dental se responsabiliza del software y debe tener los conocimientos específicos sobre el uso de los sistemas CAD-CAM, así como también en las áreas odontológicas y de prótesis dental, ambos deberán tener las capacidades para definir o elegir cómo el flujo de trabajo digital puede manipularse u orientarse según el caso. Por otro lado, también podrán definir los posibles sesgos y errores en las preparaciones dentales, fresado del bloque o confección del diseño de la prótesis dental. Este trabajo de equipo tiene la facultad de proyectar y decidir sobre los aspectos funcionales y estéticos de las prótesis programadas.²

2. PLANIFICACION DE TRATAMIENTO

Marco Tallarico. 2020, nos menciona, que la digitalización de los registros médicos (Digital Health) permite compartir y actualizar de forma más fácil la información del paciente ayudándonos en la comprensión y

ejecución del plan de diagnóstico y tratamiento.⁹ Nos indica además que la principal revolución en la odontología fue la aparición de la tecnología Computer Aided Desing / Computer Aided Manufacturing (CAD – CAM) lo cual nos permite

una previsualización tridimensional del trabajo y evaluarlo antes de la realización del tratamiento. En esto coincide Josef Schweiger et al, 2020 y Gabriel Cerviño et al. 2019.⁹

Marco Tallarico, también establece como la introducción de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), las impresiones digitales (IOS) y la combinación de las dos nos permiten un diagnóstico y una planificación predecible y segura que incluyen planificación de implantes dentales virtuales y la producción de guías quirúrgicas.⁹

Agrega Marco Tallarico los beneficios del flujo digital en la planificación e las diferentes especialidades como la ortodoncia que además ayuda en reducir el espacio de almacenamiento, transferencia más fácil y rápida de datos electrónicos, consulta inmediata. Existen programas que realizan todo el análisis ortodóntico en forma virtual.⁹

Coinciden Marco Tallarico y Josef Schweiger et al. 2020, como la ventaja de las impresiones digitales el obtener modelos

virtuales que nos dan la posibilidad de analizar las relaciones interoclusales.^{9,4}

Gabriel Cerviño et al. 2019, en su revisión bibliográfica de 24 artículos, nos explica como el software del diseño de sonrisa digital (DSD) nos ayuda a la correcta toma de decisiones terapéuticas¹

En éste se combinan los softwares de diseño de sonrisa, con tecnologías CAD-CAM para la obtención de prototipos de diagnóstico, guías quirúrgicas para cirugías periodontales y colocación de implantes, diseño y fabricación de prótesis definitivas.¹

Podemos a través de herramientas como el DSD (Diseño de Sonrisa Digital) obtener una simulación y previsualización del resultado terapéutico, esto también nos permite interactuar de forma más clara con otros especialistas, además, se facilita todos los datos al protésico dental, se puede evaluar la rehabilitación protésica, implantaría, Al poder comunicar información en forma sencilla y digital a los compañeros.¹

El Diseño de Sonrisa Digital Nos ayuda primero en odontología restauradora, cirugía periodontal, implantología, regeneración ósea guiada, ortodoncia y cirugía maxilofacial.¹

Una de las limitaciones de la tecnología del Diseño de Sonrisa Digital es el que sea en 2 dimensiones por lo que se

complementa con el escáner intraoral para lograr modelos en 3D.¹

Sin embargo, establece que hacen falta artículos científicos disponibles que contengan información detallada sobre la confiabilidad, precisión y previsibilidad de estos métodos.¹

3. PRESENTACIÓN DEL CASO Y MOTIVACIÓN AL PACIENTE CUANDO ACEPTA EL TRATAMIENTO

Gabriel Cerviño, 2019, Gabriel Mouriño, 2018, y Marco Tallarico, 2020, establecen que los softwares de diseño de sonrisa nos brindan una excelente comunicación con nuestros pacientes, ya que permiten que puedan ver el resultado incluso antes de comenzar el tratamiento.^{1,8,9}

Gabriel Cerviño. 2019, coincide con Marco Tallarico, 2020, en que la digitalización de la profesión odontológica ayuda a los pacientes a dar un consentimiento mejor informado sobre su propio tratamiento.^{1,9}

Gabriel Mouriño, 2018, indica que las impresiones digitales constituyen una herramienta de marketing ya que el paciente al no tener inconvenientes como dolor con una cubeta en la boca, experimentan una sensación agradable, que luego lo conversa con sus conocidos y familiares.⁸

4. FORTALECER HABILIDADES DIAGNOSTICAS ESTETICAS

Marco Tallarico, 2020 y Gabriel Mouriño, 2018, nos comentan que el flujo digital ha traído consigo importantes ventajas en el campo de la medicina y la odontología, aumentando las capacidades diagnósticas y la precisión de los tratamientos, además comunicación rápida entre los demás especialistas, y los pacientes.^{8,9}

Gabriel Mouriño, 2018, nos dice a la hora de realizar el diagnostico se deben obtener datos del escaneo en 3D a través de un archivo STL que se une al archivo en 3 dimensiones y recrean lo capturado por el escáner, se entra a la etapa CAD donde el archivo se revisa en el laboratorio el cual se envió al correo electrónico se visualice como quedara el trabajo y se hagan las respectivas correcciones.⁸

Gabriel Cerviño et al, 2019, nos dice que Digital Smile Desing nos permite en el flujo de trabajo simular una rehabilitación de un paciente el cual comienza con las fotos adecuadas, esto permite el estudio facial utilizando líneas de

referencia las cuales se han desarrollado parámetros con estándares de vistas frontales y de perfiles del rostro.¹

Además, para realizar un tratamiento de sonrisa estética a los pacientes se lo relaciona con las diferentes áreas anatómicas las cuales se encuentran dentro del tratamiento como dientes, mucosa, labio, piel y se basan en la simetría, forma y proporciones áureas.¹

Según Santos et al, 2019, nos dice que en su artículo consideran un caso de cirugía plástica periodontal diseñado a través del programa de Diseño de Sonrisa Digital, el cual nos permite una mejor planificación completa y a la vez los resultados programados y obtenidos son óptimos.¹

También, en un estudio realizado por los autores Omar y Duarte, nos dice que existen programas utilizados para el diseño de sonrisa digital, en este estudio se evaluaron algunos programas como Photoshop CS6, Keynote, Planmeca Romexis Smile Desing, Aesthetic Digital Smile Desing,

Smile Desing Pro, el cual los autores evaluaron la confiabilidad, aunque algunos de los programas no fueron diseñados para el campo dental.¹

Los autores además de eso demuestran como Adobe Photoshop hace resaltar las alteraciones en la sonrisa el cual es útil en un análisis de un paciente.¹

Ximena Moran, 2020, nos dice que dando a conocer los sistemas digitales para poder diseñar una sonrisa nos facilita la visualización del paciente a lo que será su tratamiento y el cual ayuda al odontólogo con la planificación de restauraciones funcionales estéticas.¹⁰

Múltiples colaboradores como Garcia et al. 2020, concuerdan que los softwares de Diseño de Sonrisa Digital aportan ayuda a la confección de los modelos que les permite tener una idea mas acertada en el tratamiento del paciente y se obtendrá mejores resultados.¹⁰

Los autores Trushkowsky et al. 2016, nos dicen sobre el diseño de sonrisa digital se utiliza

información adjuntada del paciente el cual a través de los procedimientos de diagnóstico se crea un esquema de tratamiento estético.¹⁰

En el mismo estudio Zanardi et al, 2016, nos dicen sobre el diseño de sonrisa digital que es un método de diagnóstico de forma practica el cual se puede asistir al odontólogo para poder visualizar/observar y medir espacios dentogingivales, lo mismo opinan Pimentel et al. 2020.¹⁰

Friezza et al. 2017, nos dicen en cambio que el Diseño de Sonrisa Digital permite planificar, discutir la condición del paciente estableciendo planes de tratamientos adecuados, se dirige a posiciones zenith adecuadas, posiciones gingivales con guías bien adecuadas el cual determina si se realizan procedimientos quirúrgicos u ortodoncia antes de colocar restauraciones finales.¹⁰

Irene Carmen et al. 2017, nos indica que el desarrollo tecnológico de los dispositivos de captación óptica en conjunto al software de diseño integrado ya que permite disponer y trabajar con

simuladores en nuestros pacientes haciéndolos así más realistas esto nos encamina hacia la superación de lo complejo que era la reproducción estática tridimensional de algunas relaciones anatómicas faciales, dentales y cráneo maxilo/mandibular hasta incluso nos refleja la simulación tridimensional de la dinámica funcional.¹¹

Por otro lado, la elevada inversión en adquirir los implementos en conjunto la necesidad de completar una curva de aprendizaje no genera tener limitaciones en las técnicas de integración con los softwares de CAD, hacen que estos sistemas estén aún en desarrollo técnico para poder integrarse a la clínica y poder ser más eficientes.¹¹

actualmente mediante los escáneres faciales en 3 dimensiones y la integración con herramientas que interviene el diseño digital a ser posible que el encerado sea de manera virtual y así nos arroja un modelo impreso, nos permite poder visualizarlo el cual corresponde a un mock-up de manera convencional.¹¹

Además, se dice que los dispositivos de captación facial o también conocidos como escáneres faciales son una herramienta que nos ayuda a entender como él paciente, odontólogo, técnico dental, hacen posible la integración de un flujo de trabajo totalmente digital, y hace que sea una herramienta llamativa para el marketing.¹¹

5. FLUJO DIGITAL VERSUS FLUJO ANALÓGICO

Hernández Ruiz et al, 2021, Gabriel Mouriño, 2018 y Marco Tallarico, 2020, nos dice que en la odontología actual con resultados altamente aceptables respecto a prótesis dentales, debido a la practicidad del procesamiento, rapidez de la

manufactura y comodidad que el flujo de trabajo genera para el paciente y el odontólogo en la elaboración de prótesis dentales, para entender los procesos de trabajo convencional para la generación de prótesis dentales respecto a los procesos que involucran protocolos de flujo de

trabajo digital, se expone de una manera totalmente práctica, lo cual nos da un protocolo convencional versus el flujo de trabajo digital, los momentos que discriminan a ambos procedimientos que podrían explicarse desde los materiales y procesos clínicos, incluso.^{2,8,9}

Una de las ventajas de estos procesos es: prescindir del uso de cucharillas de impresión, el consumo de materiales de impresión poco ecológicos y desechables (polivinil siloxano, alginato, polieter, etc.), todas estas modificaciones son en ocasiones incluso beneficiosas para algunos pacientes ya que se logra evadir el efecto nauseoso agudo, al momento de tomar la impresión dentarias, lo que elimina incluso episodios de vómitos y diversos grados de ansiedad.^{2,8,9}

Marco Tallarico, 2020 y Gabriel Mouriño, 2018, nos comenta que el flujo digital está incluyendo las mejoras de los últimos años y han aportado muchas ventajas a los odontólogos y pacientes, como los tiempos de trabajo reducidos, costes más bajos y mayor eficacia de rendimiento.^{8,9}

Además, en el campo de la odontología existen varias especialidades que han sufrido cambios evidentes en todos los pasos de los protocolos y materiales, incluyendo pero no limitándose a la ortodoncia, implantología, prótesis y todos los procedimientos de laboratorio dental, esta tecnología ofrece varias ventajas como la precisión de una planificación/proyecto basado en computadora, la rapidez de la impresión digital, la calidad de los productos hechos digitalmente y su reproductividad en cualquier momento.^{8,9}

Gabriel Mouriño, 2018, nos explica que se toman fotografías digitales lo cual en los estudios radiológicos cada vez tienen mejor calidad, menos radiación y puede verse en el momento usando radiovisografos, las redes sociales funcionan tanto como una herramienta de marketing como la de una consulta y encuentros entre colegas, y los modelos que se realizan cada vez más en resina y menos en yeso entre tantos otros ejemplos.⁸

Por otro lado, tenemos ventajas que ayudan a los flujos digitales en

conjunto de los escáneres integrales como, por ejemplo: reemplazo de materiales como el alginato, el yeso y la silicona; también tenemos modelos de alta

fidelidad y fácil almacenamiento, corrige defectos al instante; elimina costos y tiempos de envíos, simplifica el proceso y la precisión.⁸

CONCLUSIONES

1. Se concluye que el flujo digital potencia una mejor comunicación entre el paciente, el odontólogo y el técnico para elaborar un mejor diagnóstico, orienta al paciente en la decisión de aceptar el tratamiento, en llegar a acuerdos acerca de los tiempos e insumos convenientes para realizar la rehabilitación oral estética requerida; además facilita el manejo de archivos compartidos del paciente con captura de escaneos completos, propuestas de diseño y preparación, envío de información por medios digitales como correo electrónico o por celular relacionando al odontólogo, al técnico dental y a otros especialistas para que sugieran nuevas y mejores

decisiones terapéuticas en la rehabilitación oral.

2. El flujo digital en la rehabilitación oral estética brinda mejores oportunidades en la planificación del tratamiento, porque la rapidez con que se obtiene la información diagnóstica del paciente favorece el manejo del registro en el software digital efectuando así una consulta más rápida, facilita la interconsulta con los otros especialistas al tener los archivos de forma digital, la existencia de la tomografía digital más el diseño digital permite en todas las áreas de odontología tomar mejores decisiones al tener un diseño que incluya además las imágenes radiográficas. .

3. Podemos concluir que el empleo del flujo digital en la rehabilitación oral estética favorece a la rápida y sencilla toma de decisiones del paciente que, la tecnología digital permite visualice antes de que se realice el tratamiento en una computadora que es lo que se va a realizar y eso ayuda a que se acepte el tratamiento, ayudando así a obtener un mejor consentimiento informado sobre su caso o tratamiento,
4. Las capacidades diagnósticas estéticas han mejorado en efecto con la aplicación del flujo digital ya que una rehabilitación estética en el diseño de sonrisa se realiza a través de escáneres faciales y otros programas especializados, que permiten realizar el panel de tratamiento adecuado considerando los parámetros estéticos del paciente.

5. Concluimos en que el flujo digital tiene numerosas ventajas sobre el analógico, superándolo en rapidez y manufactura, menor tiempo de los pacientes en las consultas, mayor comodidad al paciente, mejor comunicación, menos uso de materiales no ecológicos. Sin embargo, se necesita una curva de aprendizaje porque tiene que capacitarse bien todo el equipo de trabajo para que este flujo digital de los resultados deseados.

RECOMENDACIONES

- Se necesitan más estudios científicos en los cuales se demuestre que el flujo digital da mayores ventajas con relación al flujo analógico, existe literatura muy escasa con respecto a este tema.
- Es recomendable que el odontólogo considere incorporar el flujo digital en su consulta ya que puede ser de gran beneficio por lo que se ha revisado.

REFERENCIAS

1. Cervino G, Fiorillo L, Arzukanyan A, Spagnuolo G, Cicciù M. Dental Restorative Digital Workflow: Digital Smile Design from Aesthetic to Function. Dent J. 28 de marzo de 2019;7(2):30.
2. Ruiz CMH, Aguilar RN, Ochoa DS. Eficacia del flujo de trabajo digital en odontología restauradora: revisión. Cienc En Front [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 14 de junio de 2022]; Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/cienciafrontera/article/view/3546>
3. gaceta-dental_97_334_MPaz.Salido.pdf [Internet]. [citado 1 de septiembre de 2022]. Disponible en: https://solucionesdentalesdigitales.com/master/wp-content/uploads/sites/3/2021/04/gaceta-dental_97_334_MPaz.Salido.pdf
4. Schweiger J. Del escaneo intraoral a la confección del modelo. :8.
5. Flujo de trabajo digital, 2.^a parte. Del proceso CAD/CAM al recubrimiento digital. :8.
6. León MR, Sánchez-Rubio JL, Besné-Torre A, Ozcan M. Un informe sobre un flujo de trabajo digital de diagnóstico para la rehabilitación dental estética utilizando tecnologías de fabricación aditiva. Investig CLÍNICA. :13.
7. Improving Communication Via Digital Technology [Internet]. Dentistry Today. 2012 [citado 1 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.dentistrytoday.com/improving-communication-via-digital-technology/>
8. Mouriño G. Odontología digital en la clínica diaria. :9.
9. Tallarico M. Computerization and Digital Workflow in Medicine: Focus on Digital Dentistry. Materials. 8 de mayo de 2020;13(9):2172.
10. Morán Ramírez X. The use of digital systems for smile design in patients to whom aesthetic restorations will be placed. J Am Health. 6 de enero de 2020;3(1):1-6.
11. García-Martínez DIC. 2 | Dossier | sepes - gaceta dental. 2017;10.
12. Buzayan DMM. The Aesthetic Smile Designing in the Digital Dentistry Era. Periodontics Prosthodont. 2019;3.
13. Aguirre-Parra EG, Medrano-Bautista J, Rojas-Gomez P. CAD / CAM no consultório odontológico. 2017;3:23.
14. Touati R, Fehmer V, Ducret M, Sailer I, Marchand L. Augmented Reality in Esthetic Dentistry: a Case Report. Curr Oral Health Rep. junio de 2021;8(2):23-8.
15. Martin DDS, Galdames AI. Utilización de sistemas de

- rehabilitación digital cad/cam en redes de atención privada de Santiago en el año 2018. :86.
16. Zarone F, Sorrentino R, Sorrentino F, Di Mauro MI, Edelhoff D. CAD/CAM Diagnostic Esthetic Functional Splint (DEFS) as a Removable Prototype to Evaluate the Final Prosthetic Rehabilitation: A Narrative Review. *Prosthesis*. 16 de marzo de 2022;4(1):136-50.
 17. Nagy Z, Stumpf L. Complete functional and esthetic rehabilitation using full digital workflow and equipment. *J Dent*. junio de 2022;121:104007.
 18. Sanchez-Lara A, Chochlidakis KM, Lampraki E, Molinelli R, Molinelli F, Ercoli C. Comprehensive digital approach with the Digital Smile System: A clinical report. *J Prosthet Dent*. junio de 2019;121(6):871-5.
 19. Zandinejad A, Lin W, Atarodi M, Abdel-Azim T, Metz M, Morton D. Digital Workflow for Virtually Designing and Milling Ceramic Lithium Disilicate Veneers: A Clinical Report. *Oper Dent*. 1 de mayo de 2015;40(3):241-6.
 20. Esquivel Chirino C, Escamilla Valencia J. El flujo digital en ortodoncia: ¿futuro o presente? *Rev Mex Ortod [Internet]*. 25 de mayo de 2022 [citado 1 de septiembre de 2022];8(1). Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/rmo/article/view/82715>
 21. Pérez M, Cardelles NP, Mena JFO, Concepción IO, Pérez DM. Flujo digital en la rehabilitación unitaria sobre implantes en el sector anterior. Planificación quirúrgica y protésica. A propósito de un caso. :9.
 22. Díaz Díaz P, Muñoz Solís J, Contreras Diez de Medina D. Herramientas digitales para la obtención de registros, posicionamiento y articulación virtual de modelos. *Odontol Sanmarquina*. 15 de febrero de 2021;24(1):75-83.
 23. Piza Pellizzer E, De Luna Gomes JM. La odontología digital en rehabilitación oral. *Odontol Sanmarquina*. 31 de marzo de 2021;24(2):3-4.
 24. Semeniuk D, Wan Y, Moretti A, Morelli T. La utilización de la odontología digital para prevenir los retos y las complicaciones en el autotrasplante dentario. :14.
 25. Villavicencio-Caparó E. Odontología digital al alcance de todos. *Odontol Act Rev Científica*. 12 de mayo de 2021;6(2):V-VII.
 26. Canullo L, Di Domenico A, Marinotti F, Menini M, Pesce P. Soft Tissue Contour Impression with Analogic or Digital Work Flow: A Case Report. *Int J Environ Res Public Health*. 23 de noviembre de 2018;15(12):2623.
 27. Silverman B. The Complete Digital Workflow in Implant Dentistry. 2019;4.

28. Scattarelli P, Smaniotto P, Leuci S, Cervino G, Gisotti M. The Digital Integrated Workflow in the Aesthetic Management of the Smile: A Case Report. *Prosthesis*. 18 de agosto de 2020;2(3):196-210.
29. Stromeier S, Wiedemeier D, Mehl A, Ender A. Time Efficiency of Digitally and Conventionally Produced Single-Unit Restorations. *Dent J*. 1 de junio de 2021;9(6):62.
30. Melenikiotis AS, Vianna CP, Caldas W, Trojan LC, de Freitas RM. Using the Digital Flow to Increase Efficiency in Complex Partial Rehabilitation with Dental Implants. Colella G, editor. *Case Rep Dent*. 9 de febrero de 2022;2022:1-8.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **García Enriquez, Juan Carlos**, con C.C: #0994399513 autor del trabajo de titulación: **Flujo digital en la rehabilitación oral estética: revisión sistemática**, previo a la obtención del título de **Odontólogo** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **13 de septiembre del 2022**

f. 

Nombre: **García Enriquez, Juan carlos**

C.C: **0930389689**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Flujo digital en la rehabilitación oral estética: revisión sistemática.		
AUTOR(ES)	Juan Carlos Garcia Enriquez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Leticia Peña Arosemena		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Medicas		
CARRERA:	Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontólogo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	13 de septiembre del 2022	No. PÁGINAS:	22
ÁREAS TEMÁTICAS:	Rehabilitación oral, restauradora, prótesis		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Flujo digital, rehabilitación oral, CAD-CAM, diseño de sonrisa digital, escáneres, lenguaje de triángulos estándar		
<p>Introducción: Las nuevas tecnologías incorporadas a la odontología que llevan al flujo digital ayudan en la rehabilitación oral estética. Objetivo: Determinar los beneficios del flujo digital cuando se realiza una rehabilitación oral estética; en el desarrollo del análisis se han manejado cinco variables: Comunicación entre el equipo de trabajo y otros especialistas; Planificación del tratamiento; Presentación del caso y motivación al paciente; Fortalecer habilidades diagnósticas estéticas y Flujo digital versus flujo analógico. Materiales y métodos: se realizó una revisión sistemática descriptiva y analítica cualitativa, no experimental, con evidencias de hechos; emplea el método deductivo y la búsqueda bibliográfica que sustenta la importancia del flujo digital en la rehabilitación oral estética; el diseño de investigación es de tipo transversal, la muestra es bibliográfica y retrospectiva; estudia casos registrados en artículos de hasta 5 años atrás en metabuscadores. Resultados/discusión: confirman que el flujo digital optimiza la comunicación entre el odontólogo y el técnico dental, las impresiones digitales contribuyen a mejorar el diálogo del equipo de trabajo y reduce errores, en tanto que el diseño asistido por computadora (CAD) facilita planificar el tratamiento en todos los campos de la odontología, destaca que el flujo digital surte efecto cuando existe buena comunicación y capacitación del equipo de trabajo. Conclusión: El flujo digital es de mucha ayuda en la rehabilitación estética, pero requiere la capacitación de todo el equipo de trabajo y sus especialistas.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +5930994399513	E-mail: juan.garcia18@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ocampo Poma, Estefanía del Rocío		
	Teléfono: +593- 0996757081		
	E-mail: estafania.ocampo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			