



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

CONCORDANCIA ENTRE LA PREPARACIÓN DENTARIA EN MODELOS
DIGITALES OBTENIDOS CON ESCÁNER INTRAORAL EN ESTUDIANTES
DE ESTOMATOLOGÍA DEL CENTRO DE SIMULACIÓN EN SALUD (SISA)
DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

CONCORDANCE BETWEEN TOOTH PREPARATION IN DIGITAL MODELS
OBTAINED WITH INTRAORAL SCANNER IN STOMATOLOGY STUDENTS
OF THE HEALTH SIMULATION CENTER (SISA) OF THE PERUVIAN
UNIVERSITY CAYETANO HEREDIA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTORA

SOFIA PAOLA PEÑA PORTOCARRERO

ASESOR

KARLA LUCERO AVALOS BALTODANO

LIMA-PERÚ

2026

ASESOR DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Mg. Esp. Karla Lucero Avalos Baltodano

Departamento Académico de Odontología Social

ORCID: 0000-0003-1585-2460

Fecha de aprobación: 03 de Febrero del 2026

Calificación: Aprobado

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi luz en cada una de mis etapas. A mis padres, quienes me brindan su apoyo incondicional y son mi motivo para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Peruana Cayetano Heredia por las condiciones institucionales que permitieron el desarrollo del presente trabajo, y a su plana docente, por las enseñanzas brindadas.

A mi asesora, Dra. Karla Avalos Baltodano, por su vocación docente, dedicación y valiosos aportes académicos durante todo el proceso.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La egresada:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	PEÑA PORTOCARRERO SOFIA PAOLA

Perteneciente al programa de la **CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**, autora del trabajo titulado: **CONCORDANCIA ENTRE LA PREPARACIÓN DENTARIA EN MODELOS DIGITALES OBTENIDOS CON ESCÁNER INTRAORAL EN ESTUDIANTES DE ESTOMATOLOGÍA DEL CENTRO DE SIMULACIÓN EN SALUD (SISA) DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA** bajo la modalidad de **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	AVALOS BALTODANO KARLA LUCERO	ESTOMATOLOGÍA	ASESORA

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de 13%, según el reporte emitido por el software Turnitin® (identificador de entrega: trn:oid:::1:3484798390; fecha de entrega: 18-02-2026).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 18 de febrero de 2026**

Firma del asesor
N° DNI: 70862620
ORCID: 0000-0003-1585-2460



TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	4
III. Materiales y métodos	6
IV. Resultados esperados	12
V. Conclusiones	13
VI. Referencias bibliográficas	14
VII. Presupuesto y cronograma	16
Anexos	

RESUMEN

Introducción: La digitalización ha transformado significativamente la práctica odontológica, especialmente en el área de la prótesis fija. En la formación preclínica, las preparaciones dentarias realizadas en modelos dentales preclínicos constituyen una etapa esencial para el desarrollo de habilidades clínicas y criterios biomecánicos. La incorporación de escáneres intraorales permite la obtención de modelos tridimensionales precisos. Estos modelos facilitan una evaluación objetiva de la calidad de la preparación dentaria frente a los métodos convencionales. La concordancia entre la preparación física y su representación digital es fundamental para garantizar la exactitud protésica. Pequeñas discrepancias pueden comprometer el ajuste marginal. Por ello, resulta necesario analizar la fidelidad del escaneo intraoral en preparaciones realizadas en modelos dentales preclínicos. **Objetivos:** Determinar la concordancia entre las preparaciones dentarias realizadas en modelos dentales preclínicos por estudiantes de cuarto año de Estomatología del centro de simulación en salud (SISA) y sus modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral. **Materiales y métodos:** Será de tipo descriptivo y analítico, con un diseño transversal. La muestra y población estarán constituidas por preparaciones dentarias realizadas en modelos digitales preclínicos por los estudiantes participantes. Las variables incluirán el tipo de línea de terminación, el grado de convergencia axial, la profundidad de la preparación y las discrepancias dimensionales expresadas en micrómetros. El análisis estadístico se realizará con un nivel de confianza del 95%. **Resultados esperados:** Los resultados permitirán estimar el margen de error esperado del proceso de digitalización en un entorno educativo, diferenciando qué parte de la discrepancia se atribuye a la preparación y cuál al escaneado. **Conclusiones:** Este estudio evidencia la relevancia del uso de escáneres intraorales en la evaluación objetiva de preparaciones dentarias en modelos digitales preclínicos. La adecuada concordancia entre la preparación física y el modelo digital contribuye a mejorar la precisión protésica, optimizar flujos de trabajo digitales y fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Odontología digital, escáner intraoral, prótesis fija, preparación dentaria.

ABSTRACT

Introduction: Digitalization has significantly transformed dental practice, especially in the area of fixed prosthodontics. In preclinical training, tooth preparations performed on preclinical dental models constitute an essential stage for the development of clinical skills and biomechanical criteria. The incorporation of intraoral scanners allows for the acquisition of precise three-dimensional models. These models facilitate an objective evaluation of the quality of the tooth preparation compared to conventional methods. The agreement between the physical preparation and its digital representation is fundamental to ensuring prosthetic accuracy. Small discrepancies can compromise the marginal fit. Therefore, it is necessary to analyze the fidelity of intraoral scanning in preparations performed on preclinical dental models. **Objectives:** To determine the agreement between tooth preparations performed on preclinical dental models by fourth-year Dentistry students at the Health Simulation Center (SISA) and their digital models obtained using an intraoral scanner. **Materials and methods:** This will be a descriptive and analytical study with a cross-sectional design. The sample and population will consist of dental preparations made on preclinical digital models by participating students. Variables will include the type of finish line, the degree of axial convergence, the depth of preparation, and dimensional discrepancies expressed in micrometers. Statistical analysis will be performed with a 95% confidence level. **Expected results:** The results will allow for estimating the expected margin of error of the digitization process in an educational setting, differentiating which part of the discrepancy is attributed to the preparation and which to the scanning. **Conclusions:** This study demonstrates the relevance of using intraoral scanners in the objective evaluation of dental preparations on preclinical digital models. Adequate agreement between the physical preparation and the digital model contributes to improved prosthetic accuracy, optimized digital workflows, and strengthened teaching and learning processes.

Keywords: Digital dentistry, intraoral scanner, fixed prosthesis, dental preparation

I. INTRODUCCIÓN

La odontología digital ha transformado de manera significativa los métodos tradicionales de obtención de impresiones dentales y planificación de tratamientos, promoviendo un cambio paradigmático hacia flujos de trabajo íntegramente digitales (1). Estas herramientas no solo agilizan los procesos clínicos, sino que permiten la generación de modelos digitales que pueden ser analizados con herramientas metrológicas para evaluar parámetros (2).

En el campo de la prótesis fija, una preparación dentaria adecuada representa un requisito fundamental para garantizar el éxito biomecánico y clínico de las restauraciones indirectas (3). Durante la formación preclínica, los estudiantes de estomatología realizan preparaciones sobre modelos dentales preclínicos con el objetivo de desarrollar habilidades psicomotoras(4), comprender los principios biomecánicos subyacentes y aplicar criterios operatorios estandarizados bajo condiciones controladas. La evaluación de estas preparaciones ha sido tradicionalmente subjetiva, basándose en criterios visuales y mediciones manuales con instrumentos físicos, lo que puede introducir variabilidad entre evaluadores.

La digitalización de preparaciones dentarias mediante escáneres intraorales ofrece una alternativa objetiva para evaluar la calidad de las mismas, ya que permite la generación de modelos tridimensionales que pueden ser superpuestos y comparados con patrones de referencia utilizando software especializado (5). Estudios in vitro han demostrado

que los valores de precisión de diferentes sistemas de escáner intraoral se encuentran dentro de rangos clínicamente aceptables, aunque con variaciones dependiendo del dispositivo utilizado y de la configuración de la preparación dental(6).

La exactitud de los modelos digitales obtenidos mediante escáneres intraorales puede estar influenciada por factores técnicos y operatorios, como la estrategia de escaneo, la habilidad del operador y las propiedades del objeto escaneado (7). Estudios comparativos señalan que, aunque algunos escáneres intraorales muestran alta fidelidad para capturar geometrías complejas, aún pueden existir discrepancias tridimensionales con respecto a modelos de referencia altamente precisos (8). Por tanto, es esencial analizar sistemáticamente estas discrepancias cuando se emplean modelos digitales para evaluación académica o planificación clínica.

El análisis de superposición tridimensional se ha convertido en un método riguroso para cuantificar la concordancia entre modelos digitales y físicos, permitiendo determinar desviaciones puntuales entre superficies escaneadas y patrones de referencia (6). Este enfoque facilita la evaluación de parámetros como desviación media absoluta y errores sistemáticos, los cuales son cruciales para validar tanto la tecnología de escaneo intraoral como su aplicación en contextos educativos y clínicos (9).

En este contexto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la concordancia entre la preparación dentaria realizada en modelos dentales preclínicos y los modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral en estudiantes de cuarto

año de estomatología. La evaluación de dicha concordancia permitirá valorar la fidelidad del proceso de digitalización de preparaciones preclínicas, aportando información cuantitativa sobre la aplicabilidad de los escáneres intraorales como herramienta objetiva de evaluación en la formación odontológica y contribuyendo al fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje y de la calidad educativa en prostodoncia.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la concordancia entre las preparaciones dentarias realizadas en modelos dentales preclínicos por estudiantes de cuarto año de Estomatología del centro de simulación en salud (SISA) y sus modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral.

Objetivos específicos:

1. Determinar el grado de concordancia entre la preparación dentaria física y el modelo digital mediante análisis tridimensional de superposición en estudiantes de cuarto año de Estomatología del centro de simulación en salud (SISA) y sus modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral.
2. Evaluar las discrepancias dimensionales entre las preparaciones dentarias realizadas en modelos dentales preclínicos y sus modelos digitales, considerando el tipo de línea de terminación, el grado de convergencia axial y la profundidad de la preparación realizada por estudiantes de cuarto año de Estomatología del centro de simulación en salud (SISA) del centro de simulación en salud (SISA) y sus modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral.

3. Determinar la asociación entre las características de la preparación dentaria (línea de terminación, convergencia axial y profundidad) y la exactitud del modelo digital obtenido mediante escáner intraoral.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Observacional, analítico y transversal.

Población

Estará constituida por todas las preparaciones dentarias realizadas en molares para corona total en modelos de simulación preclínica por estudiantes de cuarto año de la carrera de Estomatología del centro de simulación en salud (SISA). Debido a que se trabajará con la totalidad de los registros disponibles, la población y la muestra serán iguales.

Criterios de selección

- Preparaciones dentarias realizadas en molares de modelos dentales preclínicos por estudiantes de cuarto año de Estomatología, durante las actividades prácticas académicas realizadas en el Centro de Simulación en Salud (SISA).
- Preparaciones destinadas a corona total, con línea de terminación estandarizada tipo hombro redondeado.
- Preparaciones que hayan sido digitalizadas mediante escáner intraoral Medit i700 (Medit Corp., Corea del Sur).

- Modelos digitales en formato STL completos, sin distorsiones y aptos para el análisis tridimensional.
- Preparaciones dentarias realizadas en modelos dentales preclínicos por estudiantes de cuarto año de Estomatología del centro de simulación en salud (SISA).
- Preparaciones correspondientes a prótesis fija unitaria.
- Preparaciones dentarias que hayan sido digitalizadas mediante escáner intraoral.
- Modelos digitales con archivos completos y aptos para el análisis tridimensional.

Criterios de exclusión:

- Preparaciones dentarias realizadas fuera del Centro de Simulación en Salud (SISA).
- Preparaciones dentarias incompletas, defectuosas o que no cumplan con los criterios establecidos para preparación de corona total en molares.
- Preparaciones que presenten una línea de terminación distinta al hombro redondeado,

previamente estandarizado para el estudio.

- Modelos digitales que presenten errores evidentes de escaneo, tales como distorsiones, artefactos, zonas faltantes o archivos incompletos.
- Archivos digitales (STL) dañados, corruptos o no aptos para el análisis tridimensional.
- Preparaciones correspondientes a dientes distintos de molares o realizadas en condiciones diferentes a las establecidas en el protocolo del estudio.

Operacionalización de variables (Anexo 1)

Concordancia físico-digital (discrepancia tridimensional): Esta variable se define como el grado de correspondencia entre la preparación dental física y su representación digital 3D. Es una variable cuantitativa de escala de razón, sus valores son 1. Alta concordancia: $\leq 50 \mu\text{m}$, 2 Concordancia moderada: $51-100 \mu\text{m}$, 3: Baja concordancia: $>100 \mu\text{m}$.

Reducción oclusal (profundidad de preparación): Cantidad de tejido dental removido del plano oclusal dental para crear espacio para la preparación dental. Es una variable cuantitativa de escala de razón, sus valores son 1.Reducción insuficiente: $<1.5 \text{ mm}$
2.Reducción adecuada: $1.5 - 2.0 \text{ mm}$, 3.Reducción excesiva: $>2.0 \text{ mm}$.

Reducción axial: Eliminación controlada de tejido en las paredes axiales del diente. Corresponde al espacio necesario para permitir el adecuado grosor y adaptación para

la restauración protésica. Es una variable cuantitativa de escala de razón, sus valores son 1.Reducción insuficiente: <1.0 mm, 2.Reducción adecuada:1.0 -- 1.5 mm, 3.Reducción excesiva:>1.5 mm.

Procedimientos y técnicas

Las preparaciones dentarias se realizarán por estudiantes de cuarto año de la carrera de Estomatología sobre molares montados en modelos dentarios preclínicos, en el marco de las actividades académicas regulares del curso. Dichas preparaciones se desarrollarán bajo condiciones controladas de simulación clínica en el Centro de Simulación en Salud (SISA), siguiendo los criterios biomecánicos y operatorios establecidos para preparaciones de corona total con línea de terminación tipo hombro redondeado. Para la participación del estudio se solicitará consentimiento informado a los estudiantes de cuarto año de la carrera de Estomatología (Anexo 2).

Concluida la etapa de preparación, los propios estudiantes efectuarán el escaneado intraoral de cada molar empleando el escáner intraoral Medit i700 (Medit Corp., Seoul, South Korea), respetando las recomendaciones del fabricante en cuanto a la técnica de escaneo y cobertura completa de las superficies dentarias. Como resultado de este procedimiento, se generarán modelos tridimensionales en formato STL, los cuales constituirán la base para el análisis posterior. Asimismo, se utilizará una ficha de instrumentos de evaluación de preparaciones dentarias y modelos digitales (Anexo 3).

Los archivos STL obtenidos serán analizados mediante el software exocad DentalCAD, donde se evaluarán las características geométricas de las preparaciones dentarias. A

través del uso de herramientas de medición digital y cortes seccionales, se determinará la convergencia axial total, registrando los valores correspondientes a los planos buco-lingual y mesio-distal en grados.

De manera complementaria, se analizará la profundidad de la preparación dentaria, cuantificando la reducción oclusal en puntos previamente estandarizados, tales como cúspide funcional, cúspide no funcional y fosa central, así como la reducción axial en las paredes bucal, lingual y proximales. Todas estas mediciones serán expresadas en milímetros (mm).

Finalmente, con el propósito de determinar la concordancia entre la preparación dentaria y su modelo digital, los archivos STL serán sometidos a un análisis tridimensional de superposición, mediante un procedimiento de alineación por mejor ajuste. A partir de este análisis, se cuantificarán las discrepancias tridimensionales, expresadas en micrómetros (μm), permitiendo una evaluación objetiva de la fidelidad del modelo digital obtenido.

Los datos derivados de estas evaluaciones serán sistematizados en una base de datos elaborada para el estudio, a fin de facilitar su análisis estadístico posterior.

Plan de análisis

En la presente investigación se realizará un análisis descriptivo de las variables cualitativas mediante frecuencias absolutas y relativas, y de las variables cuantitativas mediante medidas de tendencia central y dispersión.

Para determinar la existencia de asociación entre las características de la preparación dentaria y el grado de concordancia entre el modelo físico y el modelo digital, se emplearán pruebas estadísticas inferenciales, tales como la prueba de chi cuadrado. El nivel de confianza utilizado será del 95%, considerándose estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

El procesamiento y análisis de los datos se realizará utilizando el programa estadístico SPSS versión 24.0.

Aspectos éticos del estudio

El estudio será sometido a evaluación y aprobación por la Unidad de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología de las Facultades de Medicina, de Estomatología y de Enfermería y luego por el comité Institucional de Ética de Investigación de la universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH) para el desarrollo del estudio.

Dado que el estudio se realizará sobre preparaciones dentarias entre los modelos dentales preclínicos y los modelos digitales, no se trabajará directamente con pacientes, garantizando así la confidencialidad y el respeto de los principios éticos de la investigación científica. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos.

IV. RESULTADOS ESPERADOS

Desde una perspectiva teórica, los resultados permitirán estimar el margen de error esperado del proceso de digitalización en un entorno educativo, diferenciando qué parte de la discrepancia se atribuye a la preparación y cuál al escaneado. Los resultados contribuirán al fortalecimiento del conocimiento en el ámbito de la odontología digital y la educación preclínica, particularmente en relación con la variabilidad operatoria del escaneo cuando el operador es un estudiante en formación.

Desde el ámbito académico, la implicancia educativa central radica en que la menor experiencia del estudiante durante el proceso de escaneo puede favorecer la aparición de errores acumulativos. Estos errores suelen derivarse de trayectorias de escaneo inconsistentes, variaciones en la distancia y el ángulo de captura, la omisión de zonas críticas y una mayor dependencia de los procesos de “reconstrucción” del software. Estos factores pueden traducirse en distorsiones geométricas o en un aumento del ruido superficial en el archivo STL.

Desde la perspectiva clínica, el estudio determinará si los modelos digitales obtenidos por estudiantes son suficientemente fieles. Asimismo, permite valorar si el sistema es aplicable para restauraciones indirectas en escenarios reales o si requiere supervisión/validación adicional. Esto contribuirá a optimizar la planificación y fabricación de restauraciones protésicas indirectas, reduciendo posibles errores y mejorando la calidad del tratamiento odontológico.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, el presente trabajo abordará la concordancia entre las preparaciones dentarias realizadas en modelos dentales preclínicos y sus correspondientes modelos digitales obtenidos mediante escáneres intraorales, considerando la influencia de la experiencia del estudiante en la exactitud del proceso de escaneo. Asimismo, se plantea analizar si los modelos digitales resultantes podrían ser clínicamente aceptables para su aplicación en restauraciones protésicas. Esta propuesta de investigación resulta relevante para la enseñanza odontológica, ya que podrá aportar evidencia para la incorporación de flujos de trabajo digitales en la formación preclínica, favorecer la estandarización de criterios evaluativos y contribuir al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en prótesis fija.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González-Alva P. La transformación de la odontología y la innovación digital. *Rev Odont Mex* [revista en Internet], 2022. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870199X2022000200001&script=sci_arttext. DOI: <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.86548>.
2. Mangano FG, Gandolfi A, Luongo G, LogoZZo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17:149. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5727697/>
3. Carrillo Vaca DG, Astudillo Ortiz JL. Precisión de las impresiones digitales intraorales: una revisión de literatura. *Odontol (Lima)*. 2021;23(2):e 3446. DOI: <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol23.n2.2021-e3446>
4. Lozano DAHM, Apará Hizmeri D. Desarrollo de la habilidad psicomotora a lo largo de la malla curricular en alumnos de odontología [Internet]. Santiago, Chile: Universidad Finis Terrae; 2014 [cited 2026 Jan 26]. Available from: <https://repositorio.uft.cl/server/api/core/bitstreams/2b139dbb-299c-4a05-a695-efcf6fa1d20a/content>
5. Salgueiro D, Amorim J, et al. Accuracy of intraoral scanners and conventional impressions in full-arches: a systematic review. *Int J Odontostomat*. 2021;15(4):835–842. Disponible en <https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/enauMartinsNetoViviana/biblio-13858>

6. Rotar RN, Jivanescu A, Ille C, Podariu AC, Jumanca DE, Matichescu A-M, et al. Trueness and precision of two intraoral scanners: A comparative in vitro study. *Scanning* [Internet]. 2019;2019:1289570. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/1289570>
7. Vafae F, Firouz F, Mohajeri M, Hashemi R, Ghorbani Gholiabad S. In Vitro Comparison of the Accuracy (Precision and Trueness) of Seven Dental Scanners. *J Dent*. 2021;22(1):8-13. DOI: 10.30476/dentjods.2020.83485.1047
8. Shwan JL, Saeed DH. Evaluating the accuracy (precision and trueness) of conventional and digital intraoral impression techniques. *Erbil Dent J*. 2023; DOI: 10.15218/edj.2023.06.
9. Tran VHB, Lam TH, et al. Accuracy and Reliability of Digital Dental Models Obtained by Intraoral Scans Compared with Plaster Models. *Appl Sci*. 2025;15(6):2927. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app15062927>
10. Amaiquema M, Kathiuska Z, De F. facultad de ciencias médicas carrera de odontología tema: “Valoración del ángulo de convergencia de las preparaciones: estudio in-vitro semestre b-2019” autora [Internet]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14236/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-496.pdf>
11. Baik KM, Al-Qarni NA, Al-Shahrani AA, et al. Digital evaluation of occlusal reduction of metal crown preparations in students in the COVID-19 era: a cross-sectional study. *Saudi Dent J*. 2023;35(8):1023-1028.

12. Saini RS, Alshadidi AAF, Rakhra J, Aldosari LIN, Hassan SAB, Quadri SA, et al. Text mining analysis of scientific literature on digital intraoral scanners in dentistry: Bibliometric analysis. *Digit Health*. 2024; 10:20552076241260837.

VII. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto

Descripción	P. Unitario. S/.	Cantidad	Total S/.
Computadora	4000	1	S/. 4,000
Transporte	400	1	S/. 400
Total			S/. 4,400

Cronograma

Actividad	Enero	Febrero
Presentación del proyecto	X	
Aceptación del proyecto	X	
Obtención de datos	X	
Análisis de datos		X
Informe final		X

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de operacionalización de las variables /matriz de consistencia

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala y categoría	Valores
Concordancia físico-digital (discrepancia tridimensional)	Grado de correspondencia entre la preparación dental física y su representación digital 3D.	Diferencia dimensional en μm obtenida mediante superposición 3D entre el modelo digital (STL) escaneado con Medit i700 y el modelo de referencia de la preparación del molar.	Cuantitativa	Razón	<p>1. Alta concordancia: $\leq 100 \mu\text{m}$</p> <p>2. Concordancia moderada: $51-100 \mu\text{m}$</p> <p>3. Baja concordancia: $> 100 \mu\text{m}$</p>

<p>Convergencia axial total (TOC)</p>	<p>Relación angular formada por las paredes axiales de una preparación dental, relacionado con retención y adecuación del preparado para prótesis (10).</p>	<p>Ángulo en grados (°) formado por las paredes axiales opuestas de la preparación del molar para corona total, medido en cortes buco-lingual y mesio-distal en el modelo digital.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>1. Convergencia ideal: $\leq 6^\circ$ 2. Convergencia aceptable: 7– 16° 3. Convergencia excesiva: $> 16^\circ$</p>
<p>Reducción oclusal (profundidad)</p>	<p>Cantidad de tejido dental removido del plano oclusal</p>	<p>Reducción en mm de la superficie oclusal del</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>1. Reducción insuficiente: < 1.5 mm</p>

de preparación)	dental para crear espacio para la preparación dental.	molar (puntos estandarizados como cúspide funcional/no funcional y fosa central) medida en el modelo digital.			2.Reducción adecuada:1.5-2.0 mm 3.Reducción excesiva:>2.0 mm
Reducción axial	Eliminación controlada de tejido en las paredes axiales del diente(11).Corresponde al espacio necesario para permitir	Reducción en mm en paredes axiales (bucal, lingual y proximales) de la preparación del molar,	Cuantitativa	Razón	1.Reducción insuficient:<1.0 mm 2.Reducción adecuada:1.0-1.5 mm 3.Reducción excesiva:>1.5 mm

	el adecuado grosor y adaptación para la restauración protésica.	medida en el modelo digital.			
--	--	------------------------------------	--	--	--

Anexo 2. Consentimiento informado de los estudiantes participantes

Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación en adultos

Consentimiento para participar en un estudio de investigación - ADULTOS -

Instituciones : Universidad Cayetano Heredia - UPCH

Investigadores : Sofía Paola Peña Portocarrero

Título: CONCORDANCIA ENTRE LA PREPARACIÓN DENTARIA EN MODELOS DIGITALES OBTENIDOS MEDIANTE ESCÁNER INTRAORAL EN ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE ESTOMATOLOGÍA DEL CENTRO DE SIMULACIÓN EN SALUD (SISA) DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Propósito del Estudio:

Usted está siendo invitado(a) a participar en un estudio de investigación titulado “Concordancia entre la preparación dentaria en modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral en estudiantes e cuarto año de estomatología del centro de simulación en salud (SISA) de la universidad Peruana Cayetano Heredia, desarrollado por investigadores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

*El objetivo del estudio es **determinar la concordancia entre las preparaciones dentarias realizadas en modelos dentales preclínicos por estudiantes de cuarto año de Estomatología del centro de simulación (SISA) y sus modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral.***

Existe limitada evidencia sobre la concordancia entre las preparaciones dentarias y sus modelos digitales obtenidos mediante escáner intraoral en entornos educativos. Comprender el margen de error del proceso de digitalización y la influencia de la experiencia del operador permitirá diferenciar las discrepancias atribuibles a la preparación y al escaneado. Asimismo, el análisis de la variabilidad del escaneo realizado por estudiantes en formación contribuirá al fortalecimiento del conocimiento en odontología digital y educación preclínica. En este contexto, el presente estudio busca determinar si los modelos digitales obtenidos por estudiantes presentan una fidelidad suficiente para su aplicación clínica, así como su utilidad en la planificación y fabricación de restauraciones protésicas indirectas.

Procedimientos:

Antes de iniciar las actividades del estudio, a los estudiantes se les presentará un consentimiento informado en formato escrito, en el cual se detallarán los objetivos de

la investigación, la naturaleza voluntaria de su participación, los procedimientos a realizar, los posibles riesgos y beneficios, así como las garantías de confidencialidad de la información. Para continuar, el estudiante deberá marcar la opción “Acepto participar en el estudio”. En caso de no aceptar, no se registrará ninguna información y no se continuará con el proceso.

Si el estudiante acepta participar, se incluirán las preparaciones dentarias realizadas durante las actividades académicas regulares del curso de prótesis fija, desarrolladas en el Centro de Simulación en Salud (SISA). Dichas preparaciones se efectuarán sobre molares montados en modelos dentales preclínicos, siguiendo criterios biomecánicos estandarizados para preparaciones de corona total con línea de terminación tipo hombro redondeado.

Una vez finalizada la preparación, el estudiante realizará el escaneado intraoral del molar utilizando el escáner intraoral Medit i700, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Como resultado, se obtendrán modelos digitales tridimensionales en formato STL, los cuales serán analizados posteriormente mediante software especializado para evaluar la concordancia entre la preparación física y su representación digital.

Riesgos:

No conlleva efectos adversos de carácter físico, psicológico ni social.

Beneficios:

La participación no conlleva beneficios económicos ni académicos directos. Sin embargo, los estudiantes contribuirán a generar evidencia científica sobre la exactitud del escaneo intraoral en entornos educativos, lo que podrá fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y la evaluación objetiva de las preparaciones dentarias en la formación odontológica.

Costos e incentivos

No implica ningún costo para los estudiantes, ni se otorgarán incentivos económicos o de otro tipo.

Confidencialidad y uso futuro de la información

La información obtenida será manejada de manera confidencial, sin registrar datos personales identificables. Los resultados podrán ser publicados únicamente de forma agrupada. Los datos podrán conservarse con fines de trazabilidad y comparación con futuras investigaciones, previa aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Derechos del paciente:

Anexo 3.. Instrumento de Evaluación de Preparaciones Dentarias y Modelos Digitales

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE PREPARACIONES DENTARIAS Y
MODELOS DIGITALES

I. Datos generales

- Pieza dentaria evaluada: _____
- Tipo de preparación: _____
- Fecha: ____ / ____ / _____

II. Instrucciones

Marque con una (X) la alternativa que corresponda según las características observadas en la preparación dentaria evaluada. Seleccione una sola opción por cada criterio de evaluación.

1. Concordancia físico–digital (discrepancia tridimensional)

Criterios de evaluación	Marcar
-Alta concordancia ($\leq 100 \mu\text{m}$)	<input type="checkbox"/>
-Concordancia moderada ($51 - 100 \mu\text{m}$)	<input type="checkbox"/>
-Baja concordancia ($> 100 \mu\text{m}$)	<input type="checkbox"/>

2. Convergencia axial total (TOC)

Criterios de evaluación	Marcar
-Convergencia ideal ($\leq 6^\circ$)	<input type="checkbox"/>
-Convergencia aceptable ($7 - 16^\circ$)	<input type="checkbox"/>
-Convergencia excesiva ($> 16^\circ$)	<input type="checkbox"/>

3. Reducción oclusal (profundidad de preparación)

Criterios de evaluación	Marcar
-Reducción insuficiente (< 1.5 mm)	<input type="checkbox"/>
-Reducción adecuada (1.5 – 2.0 mm)	<input type="checkbox"/>
-Reducción excesiva (> 2.0 mm)	<input type="checkbox"/>

4. Reducción axial

Criterios de evaluación	Marcar
-Reducción insuficiente (< 1.0 mm)	<input type="checkbox"/>
-Reducción adecuada (1.0 – 1.5 mm)	<input type="checkbox"/>
-Reducción excesiva (> 1.5 mm)	<input type="checkbox"/>

IV. Observaciones
