

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA PROGRAMA
DE ESTUDIO DE ESTOMATOLOGÍA**



TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANA DENTISTA

**Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos
sistemas de radiografía digital**

Área de investigación Salud
pública estomatológica

Autora:

Becerra Panaifo, Diana Mayli

Jurado Evaluador:

Presidente : Tresierra Puga, Miguel Felix

Secretario : Mego Zarate, Nelson Javier

Vocal : Portales Carbonel, Carol Ximena

Asesor:

Boy Lazoni, Erick Marco

<https://orcid.org/0000-0003-2379-1346>

Trujillo - Perú 2024

Fecha De Sustentación: 10/10/2024

BECERRA_PANAIFO_DIANA_INFORME_DE_TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

3%

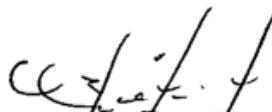
Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 2%

Excluir bibliografía

Activo


CD. Erick M. Boy L.
MS. ESP. ENDODONCIA
COB 17557

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Boy Lazoni, Erick Marco, docente del Programa de Estudio de Estomatología, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital", autor Becerra Panaifo, Diana Mayli, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 3%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turniting el 11 de Octubre del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierten indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 11 de Octubre del 2024

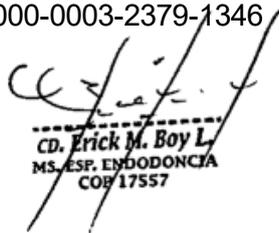
ASESOR

Boy Lazoni, Erick Marco

DNI: 40062518

ORCID: 0000-0003-2379-1346

FIRMA:



CD. Erick M. Boy L.
MS. ESP. ENDODONCIA
COB 17557

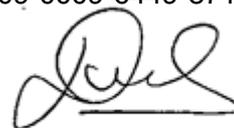
AUTOR

Becerra Panaifo, Diana Mayli

DNI: 71050643

ORCID: 0009-0009-6449-8710

FIRMA



DEDICATORIA

A Dios, quién me brinda la fuerza, sabiduría y resiliencia en cada paso de mi vida universitaria.

A mi querida familia por todo su apoyo y amor incondicional en cada paso que doy.

A mi papá, aunque ya no estés físicamente a mi lado, tu legado de perseverancia y sacrificio continúa inspirándome cada día, sé que tu espíritu siempre me ha acompañado durante esta travesía académica; tus enseñanzas, tu amor incondicional y tu apoyo inquebrantable han sido mi guía constante.

AGRADECIMIENTO

A mi mamá, por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos y enseñanzas, por brindarme los recursos necesarios, por estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi papá, aunque estés en el cielo, tu recuerdo, enseñanzas, y ejemplo siempre resonarán en mi mente y en mi corazón.

A mis hermanos Luis y Milagros, por estar siempre en mi vida, en lo bueno y en lo malo, espero servir de ejemplo y motivación para ustedes, a pesar de todo lo que hemos pasado, nunca desistan en sus objetivos de vida, cumplan sus sueños y metas.

A mi Yayita, Papá Santos, Carmelita y Max, por la confianza que siempre depositaron en mí y por sus consejos que me sirvieron para salir adelante en el ámbito personal y profesional, gracias por apoyarme en todo

A mi asesor, por su dedicación, guía, y paciencia, siempre estuvo dispuesto a escuchar, brindar consejos valiosos y compartir su experiencia conmigo. Gracias a usted, pude superar los obstáculos y llegar a una conclusión satisfactoria.

Al Dr. Antony, por su orientación, conocimientos y ayuda que me brindó para realizar este proyecto, por su apoyo y amistad que me permitieron aprender mucho más, gracias por creer en mí y por acompañarme en este importante camino.

Diana Mayli Becerra Panaifo

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar la exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF).

MATERIALES Y METODOS: Este es un estudio observacional, transversal, descriptivo, prolectivo, en el que 144 cirujanos dentistas observaron 12 imágenes radiográficas a través de dos sistemas de radiografía digital: el sensor digital (SD) woodpeker I sensor H2 y placa de fosforo fotoestimulable (PFF) de la marca alemana Durr® Dental. Se utilizaron 6 piezas dentales premolares para cada sistema, dividiéndose en dos sanas, dos con fracturas verticales y dos horizontales; para simular las fracturas se utilizó un alicate cortador, se determinó la exactitud de las propiedades diagnósticas mediante las respuestas de los observadores.

RESULTADOS: Al comparar la exactitud diagnóstica, se obtuvo un 67.36% para el SD y un 55.67% para la PFF. La sensibilidad fue de 52.60% para el SD mientras que para la PFF fue de 35.42%, la especificidad fue del 96% en ambos sistemas. En cuanto la exactitud diagnóstica en las fracturas horizontales, el SD alcanzó un 97.92% y para la PFF un 82.64%; sin embargo, en las fracturas verticales fue menor 51.46% para el SD y 48.86 para la PFF. La concordancia Kappa fue moderada para fracturas ausentes (0.544) y verticales (0.509), y casi perfecta para fracturas horizontales (0.927).

CONCLUSIONES: Existen diferencias en la exactitud diagnóstica en las fracturas dentales, donde el sensor digital demostró ser más exacto en comparación con la placa de fósforo.

PALABRAS CLAVE: *Radiografía Digital Dental, Fracturas de los Dientes, Diagnóstico por Imagen, Diagnóstico por Rayos X*

ABSTRACT

OBJECTIVE: Compare the diagnostic accuracy of dental fractures using two digital radiography systems: digital sensor (SD) and phosphor plate (PFF))

MATERIALS AND METHODS: This is an observational, cross-sectional, descriptive, prolective study, in which 144 dental surgeons observed 12 radiographic images through two digital radiography systems: the woodpeker digital sensor (SD) I H2 sensor and photostimulable phosphor plate . (PFF) from the German brand Durr® Dental. 6 premolar teeth were used for each system, dividing them into two healthy ones, two with vertical fractures and two horizontal ones; To simulate fractures, cutting pliers are used; the accuracy of the diagnostic properties will be determined through the observers' responses.

RESULTS: When comparing the diagnostic accuracy, 67.36% was obtained for the SD and 55.67% for the PFF. The sensitivity was 52.60% for the SD while for the PFF it was 35.42%, the specificity was 96% in both systems. Regarding the diagnostic accuracy in horizontal fractures, the SD reached 97.92% and for the PFF 82.64%; However, in vertical fractures it was lower 51.46% for the SD and 48.86 for the PFF. Kappa agreement was moderate for absent (0.544) and vertical fractures (0.509), and almost perfect for horizontal fractures (0.927).

CONCLUSIONS: There are differences in diagnostic accuracy in dental fractures, where the digital sensor proved to be more accurate compared to the phosphorus plate.

KEYWORDS: *Digital Dental Radiography, Tooth Fractures, Diagnostic Imaging, Diagnostic X-Ray, Data Accuracy*

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De acuerdo con lo estipulado por la facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, presento a ustedes la tesis titulada:

“Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital”

En cumplimiento de las normas estipuladas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, y con el propósito de obtener el título profesional de Cirujano Dentista, se presenta este trabajo con la esperanza de satisfacer los requisitos necesarios para su aprobación y que el contenido de este estudio sea útil como referencia para futuros proyectos e investigaciones.



BECERRA PANAIFO, DIANA MAYLI

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
PRESENTACIÓN	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación.....	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Justificación del estudio	3
II. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.2. Marco teórico	7
2.3. Marco conceptual.....	12
2.4. Sistema de hipótesis	12
III. METODOLOGIA EMPLEADA	13
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	14
3.2. Población y muestra de estudio	14
3.3. Diseño de investigación: según Martínez ²⁷	16
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	16
3.5. Procesamiento y análisis de datos	17
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	22
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	22
4.2. Docimasia de hipótesis	28
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	29
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES	33
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34

IX. ANEXOS.....	39
ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
ANEXO 2. CONFIABILIDAD DEL MÉTODO	40
ANEXO 3. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS.....	41
ANEXO 4. CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN DE ACCESO A INFORMACIÓN DEL COP.....	42
ANEXO 5. PROCEDIMIENTO DEL MODELO PARA LA TOMA DE IMÁGENES	43
ANEXO 6. CONSTANCIA DE TOMA DE RADIOGRAFÍAS CON SENSOR DIGITAL	44
ANEXO 7. CONSTANCIA DE TOMA DE RADIOGRAFÍAS CON PLACA DE FOSFORO.....	45
ANEXO 8. IMÁGENES RADIOGRAFICAS DIGITALES.....	46
ANEXO 9. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	47
ANEXO 10. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE BIOÉTICA	48
ANEXO 11. CONSTANCIA DE EJECUCIÓN	49
ANEXO 12. EVIDENCIAS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.	24
Tabla 2. Cantidad de diagnósticos acertados sobre fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.....	25
Tabla 3. Exactitud diagnóstica según el tipo de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.....	26
Tabla 4. Nivel de concordancia de diagnóstico de fracturas dentales mediante el sistema de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.	27

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

- **Realidad problemática**

La fractura dental (FD) es una de las lesiones más comunes en la región craneomaxilofacial y es frecuente en la consulta odontológica con un pronóstico desfavorable en la mayoría de casos.¹ La prevalencia a nivel mundial estima que hasta el 59% de población se ve afectada por traumatismos dentales.² Los datos epidemiológicos en diferentes países demuestran que la etiología más común de lesiones dentales son las caídas y que los hombres tienen una mayor incidencia que las mujeres.³

Esta lesión se considera como una urgencia dental, donde el odontólogo sospecha o identifica una fractura clínicamente, las fracturas graves pueden provocar necrosis pulpar, reabsorción radicular, anquilosis y obliteración del canal pulpar. En dichos casos el diagnóstico radiológico es importante y esencial para determinar la extensión de la fractura, ya sea completa o incompleta, así como su dirección, que puede ser horizontal o vertical.⁴ La fractura puede afectar a una o ambas superficies proximales, y para establecer esta información es necesario realizar el examen radiográfico,⁴ ya que si no se tiene un diagnóstico impreciso no solo afecta la salud dental, sino que también podría generar problemas estéticos, psicológicos, sociales y terapéuticos, reduciendo su calidad de vida de los pacientes y su familia.³

A pesar de los avances, algunos cirujanos dentistas aún utilizan radiografías periapicales convencionales por su validez diagnóstica y bajo costo. Sin embargo, presentan desventajas como la exposición a radiación y el tiempo requerido para revelarlas. Con la evolución de la radiografía digital, se han reducido estos problemas, eliminando además el uso de líquidos reveladores, lo que beneficia al medio ambiente.

La radiología odontológica ha avanzado paulatinamente, dejando atrás las placas análogas y reemplazándolas por radiografías digitales, su principal ventaja es el uso del software, cuyas herramientas permiten mejorar la calidad de las imágenes y optimizar su proyección⁵. Existen dos tipos: la Radiografía Digital Directa (RDD), donde la imagen se obtiene automáticamente en el equipo, y la Radiografía Digital Indirecta (RDI), en la que se captura la imagen de forma analógica mediante una placa de fósforo fotoestimulable que debe ser escaneada para obtener la imagen digital final en un ordenador.⁶

Actualmente, se observa que algunos profesionales y centros radiográficos utilizan equipos de rayos X con sensor digital, mientras que otros usan placa de fosforo; ambos sistemas ofrecen imágenes con buena resolución, varios estudios han evaluado la precisión del diagnóstico de fracturas mediante radiografías convencionales y digitales, hay una carencia de investigaciones que comparen ambos sistemas digitales para saber cuál es más preciso para el diagnóstico de fracturas dentales, es por eso el propósito de esta investigación.

- **Formulación del problema**

¿Existe diferencia en la exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF)?

1.2. Objetivos

- **General**

Comparar la exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF).

- **Específicos**

- Determinar la cantidad de diagnósticos acertados sobre fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF)
- Determinar la exactitud diagnóstica según el tipo de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF)
- Comparar el nivel de concordancia de diagnóstico de fracturas dentales mediante el sistema de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF)

1.3. Justificación del estudio

El mejor método para diagnosticar fracturas dentales son las tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC), sin embargo, en la realidad de muchos odontólogos no cuentan con un tomógrafo en sus consultorios, lo que limita su uso como herramienta diagnóstica. Por ello, este estudio tiene como objetivo comparar los dos principales sistemas radiológicos digitales que se utilizan actualmente en la práctica odontológica para el diagnóstico de fracturas dentales. Ambos sistemas presentan características similares, con ventajas y desventajas propias, y es fundamental determinar cuál de ellos ofrece mejores resultados en términos de precisión diagnóstica.

Esta investigación es relevante para ayudar a los cirujanos dentistas a tomar decisiones informadas sobre cuál sistema de rayos X emplear en el diagnóstico de fracturas dentales, especialmente en casos donde la rapidez y precisión son esenciales para brindar un tratamiento eficaz a los pacientes. Además, el examen radiográfico es clave para evaluar la extensión y severidad de la fractura, factores críticos para planificar una intervención adecuada.

Este estudio también contribuirá al avance de las comunidades científicas, proporcionando información valiosa para futuros estudios. Hasta la fecha, se han realizado comparaciones entre otros sistemas de radiografía digital, pero existe una carencia de estudios que analicen la comparación entre los sistemas digitales directo (sensor digital) e indirecto (placa de fósforo), lo que justifica la pertinencia de esta investigación para enriquecer la literatura existente.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

Wenzel et al. ⁷ (Dinamarca,2005), llevaron a cabo un estudio con el objetivo de comparar la precisión diagnóstica de un sensor de dispositivo de carga acoplada de alta resolución y una placa de fósforo fotoestimulable de resolución media para detectar fracturas radiculares inducidas experimentalmente, usaron dientes extraídos para tomar radiografías en dos receptores digitales: el sistema Digora PSP (aprox. 8 lp mm)¹) y el RVG-uiTM, un sensor CCD con modo de alta resolución (15-20 lp mm) para obtener imágenes digitales, donde tres observadores en cada imagen marcaron una línea de fractura si se detectaba. Se obtuvo el resultado de que las imágenes RVG-uiTM tienen sensibilidades más altas que las imágenes Digora PSP ($P < 0,05$).

Existe una notable carencia de investigación científica que compare exhaustivamente los dos sistemas principales en el diagnóstico de fracturas dentales, sin embargo, se consideró los siguientes estudios que nos pueden brindar un alcance sobre esta relación:

Nair et al. ⁹ (EEUU,2002) realizaron una investigación con el objetivo de comparar la precisión de tres modalidades de imágenes para la detección de fracturas radiculares verticales (VRF) inducidas artificialmente. Se evaluaron 54 dientes mandibulares unirradulares, de los cuales 28 fueron sometidos a fractura, y fueron radiografiadas mediante radiografía digital directa (DDI) con un sensor Schick, imágenes de tomografía computarizada de apertura sintonizada ® (TACT-U) sin procesar y TACT (TACT-IR). Ocho observadores emplearon una escala de calificación de cinco puntos para registrar el nivel de confianza con el que creían que una fractura estaba presente o ausente. Los resultados de la precisión diagnóstica del sistema de imágenes fueron las siguientes: DDI: 0,37; TACT-U: 0,77 y TACT-IR: 0,81. Se obtuvo que el DDI fue significativamente inferior a las

modalidades TACT. Se concluyó que el TACT es la modalidad de imagen de elección para VRF en dientes tratados endodónticamente

Kositbowornchai et al. ⁸(2014) realizaron un estudio con el objetivo de comparar el potencial diagnóstico de la radiografía digital directa con la película convencional para el diagnóstico de fracturas radiculares experimentales. Utilizaron 201 piezas en dos grupos, un grupo de control de 100 dientes y un grupo de fracturas experimentales de 101 dientes. A cada uno se tomaron imágenes con la técnica de paralelismo mediante un sistema digital basado en CCD y una película de velocidad D. Las imágenes fueron analizadas por un radiólogo experimentado sin conocimiento previo de la distribución de las fracturas radiculares. Se encontró una concordancia sustancial entre el sistema digital y la condición real ($\kappa=0,71$; intervalo de confianza del 95%: 0,62 a 0,80) y una estrecha concordancia entre la película y la condición real ($\kappa=0,63$; intervalo de confianza del 95%: 0,53 a 0,74), sin embargo, esta diferencia no fue significativamente diferente ($P = 0,2$). Se determinó que la efectividad de la radiografía digital con sensores CCD es ligeramente mayor para detectar fracturas radiculares con respecto a la radiografía tradicional en película.

Montejo et al.¹⁰(Perú,2018) llevaron a cabo una investigación transversal con el objetivo de evaluar la exactitud en el diagnóstico de lesiones cariosas interproximales y oclusales utilizando dos sistemas digitales. Se evaluaron 207 piezas dentarias con los sistemas digitales CCD (Planmeca ProSensor® HD) y PSP (VistaScan mini Easy Dürr Dental). La exactitud se determinó a través de las propiedades diagnósticas de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Los resultados mostraron una sensibilidad del 95,15% en oclusal para ambos sistemas, 78,95% en mesial para el CCD y 63,16% para el PSP, y 75,76% en distal para el CCD y 78,79% para el PSP. Las especificidades oscilaron entre 90% y 100% para ambos sistemas. Se concluyó que la exactitud de los sistemas digitales CCD y

PSP fue similar en la detección de lesiones cariosas oclusales e interproximales.

2.2. Marco teórico

Según el informe de la American Association of Endodontists¹¹, se identifican las FD como eventos que indican la pérdida de la integridad estructural de un diente, manifestándose a través de grietas, fisuras o roturas que afectan diversas capas dentales, desde el esmalte hasta la dentina y, en casos más graves, alcanzando incluso el tejido pulpar.¹²

Diversos factores pueden contribuir a la aparición de fracturas dentales. Uno de los más comunes es el trauma dental, que ocurre por golpes directos en la boca a causa de caídas, accidentes deportivos o de tránsito. Además, las fuerzas oclusales excesivas, como el hábito de masticar alimentos duros de manera constante o el bruxismo pueden generar tensión en los dientes, provocando microfisuras que eventualmente derivan en fracturas. También, las condiciones patológicas, como caries avanzadas o infecciones no tratadas, debilitan la estructura dental, lo que aumenta el riesgo de fracturas.^{11,12} En este contexto, las FD no solo afectan la estética dental, sino que también pueden generar sensibilidad, dolor y, en situaciones extremas, comprometer la función masticatoria y la salud general del paciente.¹²

Existen diferentes tipos de fracturas con características específicas. Es esencial comprender estas categorías, ya que permiten una mejor identificación y abordaje de las fracturas, facilitando así la selección de opciones de tratamiento más adecuadas para cada situación clínica¹³; dentro de ellas se encuentran la fractura craze o de fisura afectando solo el esmalte sin penetrar la dentina, a menudo es estética y no causa sensibilidad; por otro lado, están las fracturas incompletas que se extiende parcialmente a través del diente, involucrando esmalte y dentina puede causar sensibilidad y requerir intervención; o las completas que atraviesa completamente el diente dividiéndolo en dos, puede afectar el nervio dental, requiriendo tratamiento de conducto

radicular, además la fractura radicular se produce a lo largo de la raíz del diente y puede ser visible o estar oculta bajo las encías, requiere evaluación y tratamiento profesional, y finalmente la fractura vertical se extiende desde la corona hasta la raíz puede ser sintomática o asintomática dependiendo de la extensión.¹³

La clasificación de FD se realiza considerando su ubicación y gravedad. Las fracturas corono-Radiculares involucran la corona y la raíz del diente. Requieren evaluación cuidadosa para determinar el curso del tratamiento, mientras que las fracturas radiculares afectan solo la raíz del diente. Pueden ser difíciles de diagnosticar y tratar; y las fracturas horizontales: se extienden horizontalmente a través del diente. La gravedad y el tratamiento dependen de la ubicación y la extensión de la fractura. ¹⁴

El manejo de las fracturas dentales varía según la ubicación y la gravedad del daño. Las opciones más comunes incluyen restauración con resina compuesta, tratamiento de conductos, y en casos extremos la extracción y sustitución. El diagnóstico de las fracturas dentales se realiza mediante la combinación de un examen clínico y pruebas adicionales, como radiografías periapicales o tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT). En ciertos casos, las fracturas pueden no ser visibles a simple vista, por lo que se emplean herramientas complementarias como la transiluminación o el uso de tintes especiales para detectar las fisuras en el diente.^{13,14,15}

El progreso de la radiografía en odontología ha experimentado un cambio muy significativo en los últimos años. La introducción de tecnologías innovadoras ha mejorado la precisión diagnóstica y la eficiencia en la planificación de tratamientos odontológicos. Desde las radiografías convencionales hasta las modernas imágenes digitales, este avance ha posibilitado una evaluación más detallada de las estructuras dentales y maxilofaciales, ayudando así a mejorar la calidad de la atención odontológica.¹⁵ Este avance continúa desempeñando un

papel crucial en la práctica odontológica contemporánea, proporcionando información valiosa para diagnósticos más precisos y decisiones terapéuticas efectivas.^{15,16}

Los sistemas de radiografía digital destacan por una serie de características que las convierten en una herramienta esencial en el campo radiológico, estas presentan dos métodos: directo e indirecto, dentro de RDI está las placas de fósforo presentan características distintivas que las consolidan como herramientas fundamentales. Su capacidad de reutilización destaca como un elemento económico y sostenible, permitiendo un uso múltiple y contribuyendo así a la eficiencia financiera de las prácticas odontológicas.^{16,17} La seguridad en el flujo de trabajo se ve reforzada por características como la visualización en pantalla junto con un sistema de marcado para identificar y seguir las placas utilizadas en cada radiografía.¹⁷ En términos de calidad de imagen, estas placas destacan por su excepcional sensibilidad permitiendo obtener imágenes ricas en detalles con una dosis mínima de rayos X en comparación con los métodos tradicionales, la durabilidad es un aspecto clave están diseñadas para resistir el desgaste mecánico y la exposición a sustancias químicas, prolongando así significativamente su vida útil¹⁸, su reutilización permite un uso múltiple, no solo contribuye a la economía, sino que también respalda la sostenibilidad en las prácticas odontológicas. Este aspecto económico se ve reforzado por la agilidad que ofrecen en el flujo de trabajo, proporcionando imágenes radiográficas en segundos, gracias a su proceso rápido y sencillo de escaneo.¹⁹ Su compatibilidad con posicionadores estándar y su diseño delgado y flexible facilitan la colocación, brindando comodidad al paciente durante los procedimientos.²⁰ Además son reutilizables estas placas aportan una ventaja económica y sostenible, contribuyendo así a la eficiencia financiera de clínicas y consultorios dentales. La variedad de modelos y tamaños disponibles en la actualidad refleja los avances tecnológicos en radiología dental, ofreciendo flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades específicas de cada paciente y tipo de procedimiento.²¹ En

cuanto a las desventajas, es relevante señalar que las placas de fósforo pueden requerir un tiempo adicional para el procesamiento de imágenes en comparación con otras tecnologías de radiología digital. Asimismo, su sensibilidad a factores ambientales como la humedad y la temperatura podría influir en su rendimiento. No obstante, estas desventajas son mínimas en comparación con los beneficios sustanciales que las placas de fósforo ofrecen en el ámbito odontológico.²¹

En el método de sistema de RDD esta los sensores digitales están conformados por paneles planos de matriz activa que albergan una capa detectora junto con transistores de película delgada y fotodiodos. Su función principal consiste en capturar los rayos X y transformar la imagen resultante en datos digitales que se pueden visualizar prácticamente en tiempo real.²¹ Además presentan notables mejoras en términos de nitidez, contraste, detalles y capacidad de diferenciación de densidades en comparación con las radiografías convencionales.²¹ Una de las ventajas más destacadas es que la imagen obtenida mediante este sistema digital requiere una exposición menos rigurosa a la radiación esto no solo minimiza los riesgos para el paciente, sino que también contribuye a crear un entorno de trabajo más seguro para el técnico. ²¹

Este avance tecnológico ha marcado un hito en la radiología dental al proporcionar imágenes más nítidas y detalladas con un menor impacto en la exposición a la radiación. Como resultado, se elevan los estándares de seguridad y calidad en la obtención de imágenes radiográficas. ^{21,22}

Las fracturas en odontología constituyen un desafío diagnóstico y de tratamiento, especialmente cuando se aborda desde la perspectiva radiológica. Estas fracturas pueden ser difíciles de identificar clínicamente y requieren de técnicas radiográficas precisas para una evaluación exhaustiva.²² En primer lugar es esencial destacar que las fracturas se manifiestan de diversas maneras, para una evaluación integral, la radiografía panorámica se presenta como una herramienta inicial valiosa, proporcionando una visión general de la anatomía dental y permitiendo la identificación de posibles fracturas.²² Sin embargo, la

radiografía periapical se revela como crucial en este contexto, ya que ofrece una visualización más detallada de las áreas específicas alrededor de las raíces dentales y coronas dentales; en casos de fracturas radiculares, la radiografía periapical puede revelar signos indirectos como áreas de rarefacción ósea, alteraciones en el contorno del ligamento periodontal o incluso desplazamiento inusual de las raíces.²³

La identificación y evaluación de fracturas en odontología se benefician enormemente de una combinación estratégica de técnicas radiográficas.²³ La radiología digital ofrece beneficios notables en el ámbito clínico, permitiendo una captura más eficiente de imágenes radiográficas con beneficios notables tanto para la seguridad del paciente como para la calidad del trabajo técnico. En relación con la eficiencia en la atención médica acelera significativamente el proceso. La capacidad de generar imágenes digitales de forma inmediata permite a los profesionales de la salud emitir informes médicos con mayor rapidez, lo que, a su vez, facilita el inicio oportuno del tratamiento adecuado.²⁴ Sin embargo, estas ventajas están acompañadas de desventajas, siendo el costo uno de los principales inconvenientes. La tecnología de radiología digital tiende a ser más onerosa en comparación con los sistemas de radiografía convencionales.²⁵

Asimismo, los instrumentos digitales de rayos X suelen presentar menor flexibilidad y portabilidad en comparación con sus contrapartes tradicionales, limitando su movilidad y transporte en entornos clínicos.²⁵

La detección de fracturas en las películas a través de imágenes radiológicas es un aspecto crucial en el ámbito médico, y su abordaje varía entre sistemas de radiografía convencional y digital. En el caso de las radiografías convencionales, las fracturas se representan como líneas irregulares o interrupciones en la densidad ósea. En contraste, el sistema digital emplea detectores electrónicos para capturar imágenes, lo que posibilita ajustes más flexibles y una visualización más precisa de las fracturas.²⁶ Por otro lado, la radiografía convencional, basada en

películas radiográficas, presenta limitaciones en cuanto a la manipulación de imágenes y la calidad de visualización. A pesar de que las fracturas pueden ser identificadas, la claridad y resolución pueden ser inferiores en comparación con las imágenes digitales.²⁶ En resumen, la radiología digital ha revolucionado la detección de fracturas en las radiografías al proporcionar imágenes de alta resolución y la capacidad de ajustar parámetros de contraste y brillo. Los detectores electrónicos en el sistema digital capturan la información con mayor sensibilidad, permitiendo una detección más temprana y precisa de fracturas, lo cual es esencial para un diagnóstico más rápido y eficiente.²⁶

2.3. Marco conceptual

Sistemas de radiografía digital: son los modelos modernos de radiografía que usa sensores digitales para obtener imágenes mediante un software.⁶

Radiografía digital directa (RDD): es el receptor de rayos x que va conectado a un captador rígido mediante un cable para obtener la información en el ordenador, no necesita ningún tipo de escaneado.⁶

Radiografía digital indirecta (RDI): se registra la imagen en una placa de fósforo fotoestimulable de forma analógica y luego se convierte en digital, esta necesita ser procesada y escaneada.⁶

2.4. Sistema de hipótesis

Hi: Existe diferencia en la exactitud diagnóstica de odontólogos en fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF)

H₀: No existe diferencia en la exactitud diagnóstica de odontólogos en fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: sensor digital (SD) y placa de fósforo (PFF)

Variables e Indicadores (Operacionalización de Variables)

Variable (S)	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Tipo de Variable		Escala de Medición
				Según naturaleza	Según función	
SISTEMAS DE RADIOGRAFÍA DIGITAL	Son los modelos modernos de radiografía que usa sensores digitales para obtener imágenes mediante un software. ⁶	Se determinó mediante el equipo donde se obtiene la radiografía:	-Radiografía de sensor digital (SD) -Radiografía de placa de fosforo fotoestimulable (PFF)	Cualitativa	-	Nominal
EXACTITUD DIAGNÓSTICA DE FRACTURAS DENTALES	Es un examen esencial para la evaluación y determinar la presencia/ausencia, el nivel y la extensión de la fractura. ⁴	Se determinó mediante las propiedades diagnósticas de las respuestas de los cirujanos dentistas	-Sensibilidad -Especificidad - Valor predictivo (+) - Valor predictivo (-)	Cualitativa	-	Nominal
COVARIABLE(S)						
TIPO DE FRACTURA	Es el tipo de fractura que va desde la corona hasta la raíz o en sentido mesiodistal. ¹⁰	Se determinó en la ficha de datos mediante la respuesta de observación del cirujano dentista	- Fractura horizontal - Fractura vertical	Cualitativa	-	Nominal

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

- Tipo de investigación: Aplicada
- Nivel de investigación: Correlacional

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Características de la población muestral

La población está conformada por cirujanos dentistas colegiados y habilitados de la ciudad de Cajamarca, y que cumplieron los siguientes criterios:

a. Criterios de inclusión

- Cirujano dentista con más de dos años de experiencia
- Cirujano dentista que firmen el consentimiento informado y comprometa su participación en ambos procesos.

b. Criterios de exclusión

- Cirujano dentista que se encuentre fuera de la ciudad de Cajamarca por cualquier motivo.
- Cirujano dentista relacionado con la presente investigación
- Cirujano dentista con problemas visuales que imposibiliten el diagnóstico mediante imágenes.

c. Criterios de eliminación

- Cirujano dentista que no termine de llenar la ficha
- Cirujano dentista que participó de la primera observación, pero ya no asiste a la segunda.

3.2.2. Diseño estadístico de muestreo

a. Marco de muestreo

Relación de cirujanos dentistas colegiados y habilitados de la ciudad de Cajamarca

b. Unidad de muestreo

Cirujano dentista colegiado y habilitado de la ciudad de Cajamarca

c. Unidad de análisis

Cirujano dentista colegiado y habilitado de la ciudad de Cajamarca

d. Tamaño muestral

Se determinó utilizando la fórmula de poblaciones finitas:

$$n_0 = \frac{N \times Z_{\alpha/2}^2 \times P \times Q}{(N-1) \times E^2 + Z_{\alpha/2}^2 \times P \times Q}$$

Donde:

n_0 = Muestra ajustada

$Z_{\alpha/2}$ = 1.96 para confianza del 95%

P = 0.5

Q = 1-0.5=0.5

E = 0.05 error de tolerancia

N = 230 cirujanos dentistas colegiados y habilitados de la ciudad de Cajamarca

Reemplazando:

$$n_0 = \frac{230 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(230-1) \times (0.05)^2 + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n₀ = 220.892

1.5329

n₀ = 144.101

n₀ = 144 cirujanos dentistas

e. Tipo de muestreo (método de selección)

Tipo de muestreo probabilístico (muestreo aleatorio simple)

3.3. Diseño de investigación: según Martínez ²⁷

Número de mediciones	Número de grupos que se va a estudiar	Forma de recolectar datos	Posibilidad de intervención del investigador
Transversal	Descriptivo	Prolectivo	Observacional

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1. Método de selección

Encuesta

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

En la presente investigación se usó para la recolección de datos una ficha elaborada titulada “Instrumento de Recolección de Datos” especialmente para este proyecto, que consta en la primera parte de marcar el sistema de radiografía digital de las imágenes a observar, y luego se presenta un formulario con diferentes diagnósticos. Para evitar un sesgo en el estudio se incluyó el uso de 02 distractores, para no inducir el diagnóstico de FD. Estos igual poseen valores ficticios coherentes a la literatura que nos sirvió para “distracer” al profesional durante su diagnóstico radiológico, estos distractores y sus valores son:

- Caries dental (Caries dental ausente, caries de esmalte, dentina, compromiso pulpar)
- Fractura Dental (Fractura ausente, horizontal, vertical)
- Ensanchamiento del ligamento periodontal (ELP ausente, ELP leve, ELP moderado, ELP severo).

Con el fin de colaborar con el medio ambiente y no imprimir un formulario para cada pieza dental se diseñó un cuadro donde lleva el nombre de todas las piezas a estudiar rotuladas y el número de cada diagnóstico para que puedan marcar la alternativa correspondiente. (Anexo 01)

A. Confiabilidad

La confiabilidad del método se llevó a cabo la prueba piloto; y fue sometido a la prueba de confiabilidad del **Kuder Richarson (KR20)**. Se aplicó el instrumento a 25 sujetos que tuvieron similares características que la muestra. El coeficiente **Kuder Richarson (KR20)** obtenido fue **0.821** para la radiografía por sensor digital y **0.639** para la radiografía de placa de fosforo foto-estimulable, lo cual permite corroborar que el instrumento tiene muy alta y alta confiabilidad respectivamente. (Anexo 02)

B. Validez

El instrumento utilizado para este estudio no requiere de validación ya que la función específica es contabilizar los resultados.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Procesamiento

a. De la aprobación del proyecto

Primero para ejecutar el presente estudio se solicitó permiso mediante la aprobación de ejecución del proyecto por parte de la Unidad de

Investigación de Programa de Estudios de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego. (Anexo 03)

b. De la autorización de la ejecución del proyecto

Inmediatamente después de tener la aprobación del proyecto, se solicitó la información correspondiente para la ejecución del proyecto de tesis a la oficina del decano del colegio de odontólogos del Perú-Filial Cajamarca COP – CAJAMARCA. (Anexo 04)

c. Del modelo para la toma de radiografías

Por motivos de que se necesita dos tomas radiográficas con diferentes equipos no se puede exponer a un paciente a la excesiva radiación, se creó un modelo con dientes humanos simulando fracturas dentarias.

Para el presente estudio se usó 6 piezas dentarias premolares humanas extraídas por tratamiento ortodóntico y fueron donadas por pacientes anónimos con la estructura anatómica en el mejor estado de conservación posible, los cuales fueron desinfectados con glutaraldehído al 2% durante 2 horas aproximadamente, para su hidratación y conservación se usó suero fisiológico cuando lo requería; para simular la fractura se utilizó un alicate cortador punta ovalada de 8" donde se dividió de la siguiente manera:

- 2 piezas sanas
- 2 piezas con fracturas verticales, donde se ejerció presión desde la punta del ápice hasta la corona obteniendo la fractura.
- 2 piezas con fractura horizontal, donde se ejerció presión desde el tercio medio o tercio apical.

Todas las piezas dentarias fueron rotuladas con una marca de plumón indeleble en la corona dependiendo al tipo de fractura que presenta (para evitar confusiones) lo cual no se observa en la imagen radiográfica, luego estas piezas fueron montadas en un modelo de

tipodont, para esto se procedió a tomar impresión a un modelo de estudio estándar con alginato y en el negativo se ubicó las piezas dentarias ya preparadas, para simular el tejido óseo maxilar se utilizará yeso tipo III mezclado con arroz molido, en una proporción 1:1 con medidas exactas y para la reproducción del espacio del ligamento periodontal y el hueso alveolar se cubrió el diente con cera roja de 0.3 mm de grosor aproximadamente, lo que generara el espacio de esta, finalmente se obtuvo el modelo donde se tomaron las imágenes radiográficas a estudiar.(Anexo 05)

d. De la toma de radiografías

Para la correcta obtención de las imágenes se articuló ambos modelos para su estabilidad y facilitar su exposición a los rayos X. Se solicitó permiso a dos centros radiográficos, uno que cuenta con equipo de rayos x con sensor digital y otro que cuente con el scanner de placa de fosforo estimulable para la obtención de ambas imágenes digitales, ambos autorizando la toma de las imágenes.

RD. Sensor digital

Se usaron del equipo woodpeker I sensor H2, con el área activa del sensor de 26 mm de ancho y 36 mm de largo, la resolución teórica de 25 pares de líneas por mm, de pixelaje de 1800x1300 px (tamaño 2). El equipo radiográfico que se usó es de la marca finlandesa Planmeca® Promax, siendo los valores de exposición radiológica 63 Kv 6mA y 0.16s, el cono fue ubicado a 25cm entre el objeto a irradiar y al punto focal. (Anexo 06)

R.D. Placa de fosforo:

Se usó placas de fosforo, de la marca alemana Durr® Dental 31x41mm, la resolución teórica menor de 20 pares de líneas por mm con resolución de 800 x 1280. El equipo radiográfico fue de la marca finlandesa Planmeca® Promax, siendo los valores de exposición

radiológica 60 Kv y 0.16s, el cono fue ubicado a 25cm entre el objeto a irradiar y al punto focal, luego la placa fue procesada por el escáner de la marca Durr® Dental, adquiriendo una imagen digital procediendo a su almacenamiento. (Anexo7)

El soporte de los modelos ayudó a simular la técnica paralela, para el registro de ambas imágenes se utilizó el cono de manera orto radial con la ayuda de una lámina de plomo de 10 mm que sirvió de guía para evitar magnificaciones y para obtener las mejores imágenes lo más cercano a la realidad se coloca el colimador del equipo de rayos x perpendicular al órgano dentario el cual se ubicaba sobre el sensor y placa de fosforo, así reproducir lo más fidedignamente los objetos irradiados en ambos sistemas, al ser imágenes adquiridas con un posicionador no habrá necesidad de realizar varias tomas de una pieza.

Las imágenes radiográficas digitales fueron observadas en un monitor de 16" de una laptop de la marca Lenovo en el programa Romexis 3.6.0.R de la marca Planmeca, donde el observador tuvo la facilidad de usar las herramientas del sistema para modificar la escala de grises, contrastes, tamaño u otros ítems (de ser necesario) para así mejorar la visualización para un diagnóstico más preciso. (Anexo 8)

e. De la realización de la prueba piloto

Se realizó un estudio piloto en el que se evaluaron a 25 cirujanos dentistas de la ciudad de Trujillo. Se les explicó la finalidad del estudio y se les invitó a participar, firmando previamente el consentimiento informado. Posteriormente, se llevó a cabo la evaluación de las imágenes radiográficas para que pudieran completar el formulario correspondiente.

f. De la recolección de datos

Después de obtener la información de la relación de los cirujanos dentista del COP – CAJAMARCA, se empezó a ubicar a cada uno

mediante llamadas telefónicas, mensajes, correos electrónicos, etc; para que nos brinden su ubicación y visitar a sus centros odontológicos, se les informó sobre la participación en el estudio, solicitando su apoyo en la investigación y firmando el consentimiento informado. (Anexo 09)

En la visita del cirujano dentista se mostraron las 8 imágenes radiográficas con un total de 12 piezas rotuladas de la letra A hasta la L. La evaluación se realizó en dos sesiones para evitar sesgos en la investigación y se utilizó el instrumento de recolección de datos para llevar a cabo la evaluación

g. Consideraciones bioéticas

Para llevar a cabo este estudio, se siguieron los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, modificada en Fortaleza, Brasil, en octubre de 2013, junto con lo dispuesto en los artículos 15°, 25° y 28° de la Ley General de Salud. Además, se solicitó la aprobación del Comité de Ética de la UPAO (Anexo 10).

3.5.2. Análisis de datos

El análisis se realizó utilizando el software SPSS versión 20 y Microsoft Excel 2019. En este estudio se aplicó estadística descriptiva, presentando los resultados en tablas simples y de doble entrada mediante frecuencias absolutas (n) y frecuencias relativas (%). Además, se utilizó la prueba estadística del chi cuadrado para verificar las hipótesis y analizar las relaciones entre las variables.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

En el presente estudio se comparó dos sistemas radiográficos digitales donde se evaluaron a 144 cirujanos dentistas de la ciudad de Cajamarca, de los cuales 65 eran de sexo masculino y 79 de sexo femenino; a cada uno se le hizo 1 pregunta para cada imagen radiográfica obteniendo 12 preguntas en total (6 para el sistema radiográfico de placa de fosforo y 6 para sensor digital). Obteniendo los siguientes resultados del total de preguntadas respondidas:

En la **tabla 1** se observa que al comparar la exactitud diagnóstica de ambos sistemas de radiografía digital; se obtuvo que para el SD fue de 67.36% y 55.67% para la PFF; de acuerdo a sus propiedades diagnosticas en la sensibilidad se obtuvo para SD 52.60% y para la especificidad 96.88% mientras que para la PFF 35.42% y 96.18% respectivamente. Asimismo, al aplicar la prueba de Chi cuadrado, se encontró significancia estadística.

En la **tabla 2** se observa que, el número de diagnósticos acertados que tuvieron los cirujanos dentistas, para ausencia de fracturas se obtuvo 96.9% de aciertos para el SD y un 96.2% para la PFF. Sin embargo, al examinar fracturas horizontales, el SD muestra un 99.0% de diagnósticos acertados en comparación con solo un 69.1% para la PFF, para las fracturas verticales, el SD sigue siendo más efectivo con un 6.3% de diagnósticos correctos frente a un 1.7% para la PFF.

En la **tabla 3** se observa que, al comparar la exactitud diagnóstica de ambos sistemas de radiografía digital según el tipo de fractura, en el de SD se obtuvo una exactitud diagnóstica de 97.92% para fractura horizontal y 51.56% para fractura vertical; respecto al sistema de PFF la exactitud en cuanto a fractura horizontal fue 82.64% y fractura vertical es de 48.96%. En cuanto sensibilidad, el SD obtuvo un 98.96% para las fracturas horizontales, pero 6.25% para las fracturas verticales, en contraste, la PFF muestra 69.10% fracturas horizontales y 1.74% para

las verticales, para la especificidad 96.88% para el SD y 96.18% para la PFF.

En la **tabla 4** se observa que, al realizar la concordancia entre ambos sistemas radiográficos, se encontró que la concordancia Kappa entre sistemas fue moderada para fracturas ausentes (0.544), casi perfecta para fracturas horizontal (0.927) y moderada para fracturas verticales (0,509).

Tabla 1. Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.

Propiedades diagnósticas	Sensor Digital (SD)	Placa de Fósforo (PFF)	χ^2	<i>P</i>
Sensibilidad	52.60%	35.42%		
Especificidad	96.88%	96.18%	20,358	,002
Valor predictivo (+)	97.12%	94.88%		
Valor predictivo (-)	50.54%	42.68%		
EXACTITUD	67.36%	55.67%		

Fuente: Datos propios del investigador

Tipo de prueba: Chi cuadrado

Nivel de significancia: Nivel de significancia estadística, ($p < 0.05$)

Tabla 2. Cantidad de diagnósticos acertados sobre fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.

TIPO DE FRACTURA	SISTEMA RADIOGRÁFICO			
	Sensor Digital		Placa de Fosforo	
	n	%	N	%
Ausencia de Fractura	279	96.9%	277	96.2%
F Horizontal	285	99.0%	199	69.1%
F Vertical	18	6.3%	5	1.7%

n=288

Fuente: Datos propios del investigador

Tabla 3. Exactitud diagnóstica según el tipo de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.

Propiedades diagnósticas	Sensor Digital		Placa de Fosforo	
	F Horizontal	F Vertical	F Horizontal	F Vertical
Sensibilidad	98.96%	6.25%	69.10%	1.74%
Especificidad	96.88%	96.88%	96.18%	96.18%
Valor predictivo (+)	96.94%	66.67%	94.76%	22.73%
Valor predictivo (-)	98.94%	50.82%	75.68%	49.46%
EXACTITUD	97.92%	51.56%	82.64%	48.96%

Fuente: Datos propios del investigador

Tabla 4. Nivel de concordancia de diagnóstico de fracturas dentales mediante el sistema de radiografía digital: placa de fósforo y sensor digital.

Tipo de Fractura	Sensor digital	Coef. De Kappa	<i>P</i>
Ausencia de fractura	Placa de	,544	,008
F horizontal	fósforo	,927	,018
F vertical		,509	,000

*Fuente: Datos propios del investigador
Nivel de significancia estadística, ($p < 0.05$)*

4.2. Docimasia de hipótesis

Relación de variables

Pruebas de chi-cuadrado

	valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,358 ^a	6	,002
Razón de verosimilitud	12,702	6	,048
Asociación lineal por lineal	6,770	1	,009
N de casos válidos	144		

a. 6 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,25.

Método

H1: Si existe diferencia entre los sistemas de radiografías digital placa de fosforo y sensor digital para el diagnóstico de cirujanos dentistas de Cajamarca respecto a fracturas dentales.

Ho: No existe diferencia entre los sistemas de radiografías digital placa de fosforo y sensor digital para el diagnóstico de cirujanos dentistas de Cajamarca respecto a fracturas dentales.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Regla de Decisión

P (sig.) < 0.05, Aceptamos la H1, rechazamos la Ho

P (sig.) > 0.05, Aceptamos la Ho, rechazamos la H1

Resolución

Mediante la prueba estadística de Chi cuadrado de Pearson que evalúa la proporción entre variables, se obtuvo una significancia ($p^*=0.000 < 0.05$), la cual conlleva a rechazar la hipótesis nula, es decir aceptar la hipótesis alterna.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el campo de la odontología, la detección precisa de fracturas dentales es esencial para el diagnóstico y tratamiento oportuno, mejorando así el pronóstico, tratamiento y alta de los pacientes según sus necesidades. Las radiografías digitales han revolucionado esta área existen varios sistemas cada uno con sus propias características y niveles de precisión diagnóstica, la importancia de este estudio radica en la necesidad de comparar la exactitud diagnóstica de los dos sistemas más usados, sensor digital y placa de fósforo, con el objetivo de determinar cuál proporciona mayor exactitud en la detección de fracturas dentales.

En el presente estudio, la mayor exactitud diagnóstica se presentó en el sensor digital. Resultados similares fueron reportados por Wenzel A et al.⁷, se encontró que el sensor CCD RVG-ui™ fue más preciso que la placa de fósforo de almacenamiento Digora. Además, el RVG-ui™ mostró sensibilidades y especificidades más altas que el sistema de placa de fósforo Digora. Este hallazgo sugiere que el sensor digital es más eficaz en la detección de fracturas dentales por su mayor resolución y capacidad para captar detalles finos.

La literatura actual ofrece comparación entre el sistema de sensor digital con otras modalidades de imágenes, Kositbowornchai et al.⁸ coincide con nuestro estudio, la efectividad del sensor CCD de Sidexis es ligeramente mayor con respecto a las películas convencionales, ya que ambos sistemas para detectar fracturas radiculares es similar, sin embargo Nair et al.⁹, obtuvo que la tomografía Tuned Aperture Computed Tomography es más sensible al momento de diagnosticar fracturas dentales en contraste con el sensor digital.

Estos hallazgos se pueden atribuir que las películas convencionales presentan una buena calidad de imagen, pero limitada por el rango dinámico del filme, mientras que la radiografía digital ofrece una alta calidad de imagen con mayor rango dinámico, lo que permite ajustar el contraste y el brillo digitalmente las imágenes pueden ser mejoradas y manipuladas para obtener una mayor precisión diagnóstica. Por otro lado, las tomografías utilizan rayos X y sensores digitales para tomar múltiples imágenes desde diferentes ángulos y crear una representación tridimensional proporcionando imágenes mucho más detalladas para diagnósticos más complejos.^{16,17}

Existen algunos estudios donde evalúan a ambos sistemas, pero en otros tipos de diagnósticos, Montejo et al ¹⁰ obtuvo que el dispositivo de carga acoplada (CCD) y placa de fósforo foto estimulado (PSP) muestran resultados similares en las propiedades diagnósticas en caries, este difiere con mi estudio ya que para el diagnóstico de fracturas dentales el sensor digital presenta valores más altos. Esto se debe por la desmineralización causada por las caries hace que reduzca significativamente la densidad del diente, creando un contraste claro y oscuro en la radiografía, en cambio, las fracturas suelen ser líneas finas con mínima pérdida de material y densidad, lo que las hace menos perceptibles, además, la visibilidad de las fracturas depende del ángulo de la radiografía, mientras que las caries son detectables desde múltiples ángulos debido a su mayor extensión y afectación del tejido dental.¹²

En cuanto a los diagnósticos acertados de los cirujanos dentistas tienden acertar más en la detección de fracturas horizontales en comparación con las fracturas verticales. Las fracturas horizontales suelen intersecar con las estructuras dentales de una manera que facilita su identificación, presentándose como líneas claras y definidas. En contraste, las fracturas verticales pueden ser más difíciles de visualizar porque a menudo se alinean con la estructura longitudinal del diente, lo que puede hacer que se confundan con las líneas naturales del esmalte o la dentina.¹⁶

Según el tipo de fractura la mayor exactitud fue para las fracturas horizontales en ambos sistemas y esto porque las fracturas horizontales tienden a cruzar el diente perpendicularmente al eje longitudinal, donde la línea de fractura suele estar más alineada con el plano de la imagen radiográfica, lo que la hace más visible y detectable, también porque habrá más desplazamiento de fragmentos de la pieza fracturada, ya que esta será extruida por encima del plano oclusal por el líquido inflamatorio en la zona de la fractura.⁵ Mientras que para las fracturas verticales fue menor, porque estas no pueden ser claramente visibles en las tomas bidimensionales por su orientación a lo largo del eje del diente, esta geometría puede ocultar la línea de fractura en la imagen radiográfica, dificultando su detección, además que las estructuras anatómicas superpuestas, como raíces de dientes adyacentes, pueden oscurecer la visualización de una fractura vertical, complicando la interpretación de la imagen radiográfica.⁶ Además que es más difícil

que el haz de rayos x coincida con el trazo de la fractura, por el hueso alveolar, este rodea a la pieza limitando su desplazamiento de dichos fragmentos en cualquiera de los 4 sentidos(M,D,V,L) siendo que esta sea mínimo o casi nulo.^{5,16,20}

Según el nivel de concordancia la ausencia de fractura entre el sensor digital y la placa de fósforo es moderada, indicando que ambos métodos coinciden de manera aceptable al determinar este tipo de diagnóstico, para las fracturas horizontales, la concordancia es casi perfecta sugiriendo una alta fiabilidad y consistencia entre ambos sistemas en la detección de este tipo de fractura. Sin embargo, para las fracturas verticales, la concordancia es moderada, lo que indica una menor precisión y consistencia en la identificación de estas fracturas. Estos resultados son coherentes con la menor sensibilidad y exactitud observadas previamente para las fracturas verticales, subrayando las dificultades inherentes en la detección de fracturas que se extienden a lo largo del eje vertical del diente.

El presente estudio enfrenta varias limitaciones, en primer lugar, existe una escasez de antecedentes bibliográficos similares que comparen los sistemas de radiografía digital en el diagnóstico de las fracturas dentales; en segundo lugar, la población de odontólogos dispuestos a participar es limitada lo cual puede restringir la representatividad de los resultados, además su observación puede estar subjetiva y depender en gran medida de la experiencia individual de cada uno, lo que lleva a una variabilidad en los diagnósticos entre diferentes profesionales. Por último, la disponibilidad de equipos de radiografía digital en el mercado peruano es desigual, lo que podría afectar la generalización de los hallazgos y la implementación de los sistemas más avanzados en la práctica clínica local odontológica.

Se recomienda realizar más estudios para avanzar con el conocimiento y mejorar la exactitud diagnóstica en el campo de la odontología, en la práctica clínica, se debe considerar la inclusión de equipos modernos, como tomografías computarizadas, para proporcionar una visión más completa y mejorar la calidad de la consulta.

VI. CONCLUSIONES

Existen diferencias en la exactitud diagnóstica de las fracturas dentales, donde el sensor digital demostró obtener imágenes más detalladas en comparación con la placa de fósforo.

Los cirujanos dentistas muestran una mayor cantidad de aciertos en el diagnóstico de fracturas horizontales en comparación con las fracturas verticales, reflejando una notable diferencia en su capacidad diagnóstica.

La exactitud diagnóstica de las fracturas horizontales es significativamente mayor cuando se utiliza el sistema de sensor digital comparado con la placa de fósforo.

El nivel de concordancia, según el coeficiente de Kappa, para las fracturas ausentes y verticales, su fuerza de concordancia es moderado mientras que para las fracturas horizontales se obtuvo un valor de casi perfectas.

VII. RECOMENDACIONES

Para avanzar en el conocimiento y mejorar la precisión diagnóstica en el campo de la odontología, se recomienda realizar más estudios que evalúen la exactitud diagnóstica de fracturas dentales en ambos sistemas. Además, es importante aumentar el tamaño de la muestra, incluir otros tipos de fracturas y unificar los equipos estudiados para garantizar la consistencia de los datos obtenidos

En la práctica clínica, se debe considerar la inclusión de equipos modernos, como tomografías computarizadas, y explorar alternativas que no emitan radiación ionizante, como la resonancia magnética, para proporcionar una visión más completa y mejorar la calidad de la consulta. La implementación de estas tecnologías no solo optimiza la calidad de los diagnósticos y tratamientos, sino que también brinda un beneficio significativo a la población al mejorar los resultados clínicos y la experiencia del paciente.

Se recomienda a las autoridades invertir en equipos de última generación en clínicas y hospitales para obtener diagnósticos más precisos y tratamientos más efectivos, lo que en última instancia beneficiará la salud oral y el bienestar general de la comunidad.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lembacher S, Schneider S, Lettner S, Bekes K. Prevalence and patterns of traumatic dental injuries in the permanent dentition: A three-year retrospective overview study at the University Dental Clinic of Vienna. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 14 de noviembre de 2023];19(23):15725. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph192315725>.
2. Petti S, Glendor U, Andersson L. World traumatic dental injury prevalence and incidence, a meta-analysis-One billion living people have had traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2023 Nov 9];34(2):71–86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29455471/>
3. Huang C, Yang Y, Wang Z, Wang W, Liu Y, Zhang M. A retrospective study of emergent traumatic dental injuries in permanent teeth in Xi'an, China. *Medicine* [Internet]. 2022 Dec 12 [cited 2023 Nov 12];101(52). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000032588>
4. Zaleckiene V, Peciuliene V, Brukiene V, Drukteinis S. Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija* [Internet]. 2014 [citado el 14 de noviembre de 2023];16(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24824054/>.
5. Nascimento HAR, Visconti MAPG, Ferreira LM, Suarez MA, Haiter Neto F, Freitas DQ. Effect of delayed scanning on imaging and on the diagnostic accuracy of vertical root fractures in two photostimulable phosphor plates digital systems. *Int Endod J* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2023 Nov 9];49(10):973–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26354080/>
6. Elera-Morales CC, CastroRuiz CT. Validez de la radiografía periapical digital y la tomografía computarizada de haz cónico en la detección de defectos óseos periimplantarios: estudio in vitro. *Rev Cient Odontol (Lima)*.

2023; 11(1): e141. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21142/2523-2754-1101-2023-141>.

7. Wenzel A, Kirkevang LL. High resolution charge-coupled device sensor vs. medium resolution photostimulable phosphor plate digital receptors for detection of root fractures in vitro. *Dent Traumatol* [Internet]. 2005 Feb [citado el 12 de noviembre del 2023];21(1):32–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15660754/>
8. Kositbowornchai S, Nuansakul R, Sikram S, Sinahawattana S, Saengmontri S. Root fracture detection: a comparison of direct digital radiography with conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2001 [citado el 10 de junio de 2024];30(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11313731/>.
9. Nair MK, Nair UDP, Gröndahl H-G, Webber RL, Wallace JA. Detection of artificially induced vertical radicular fractures using Tuned Aperture Computed Tomography. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2001 [citado el 10 de junio de 2024];109(6):375–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11767273/>
10. Montejo-Quirós M, Agurto-Huerta A. Exactitud del diagnóstico de lesiones cariosas de dos Sistemas de adquisición de imagen digital. *Odontología Vital* [Internet]. 2018 [citado el 10 de junio de 2024];(28):33–40. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752018000100033&lang=es
11. Marasca B, Ndokaj A, Duś-Ilnicka I, Marasca R, Bossù M, Ottolenghi L, et al. Management of transverse root fractures in dental trauma. *Dent Med Probl* [Internet]. 2022 [citado el 13 de noviembre de 2023];59(4):637–45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36537854/>
12. Patel S, Bhuva B, Bose R. Present status and future directions: vertical root fractures. *Int Endod J* [Internet]. 2022 [citado el 13 de noviembre de

2023];55(S3):804–26.

Disponibile

en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35338655/>

13. Jones LC. Dental trauma. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet]. 2020 [citado el 13 de noviembre de 2023];32(4):631–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32891536/>
14. Petti S, Andreasen JO, Glendor U, Andersson L. NAOD – The new Traumatic Dental Injury classification of the World Health Organization. *Dent Traumatol* [Internet]. 2022 [citado el 13 de noviembre de 2023];38(3):170–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/edt.12753>.
15. Mizuhashi F, Ogura I, Sugawara Y, Oohashi M, Mizuhashi R, Saegusa H. Diagnosis of root fractures using cone-beam computed tomography: difference of vertical and horizontal root fracture. *Oral Radiol* [Internet]. 2021 [citado el 13 de noviembre de 2023];37(2):305–10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32524232/>
16. Kobayashi-Velasco S, Salineiro FCS, Gialain IO, Cavalcanti MGP. Diagnosis of alveolar and root fractures: an in vitro study comparing CBCT imaging with periapical radiographs. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2017 [citado el 14 de noviembre de 2023];25(2):227–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28403364/>
17. Cardoso E dos S, Machado SG. Radiografia odontológica intraoral: estudo de revisão integrativa entre vantagens e desvantagens das técnicas radiográficas digital e convencional. 2021 [citado el 13 de noviembre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/8723>
18. Passos F de A, Aguiar JRS, Monte TL, Falcão CAM, Freitas SAP. Os impactos causados pela radiologia digital na Odontologia: Uma revisão de literatura. *Res Soc Dev* [Internet]. 2023 [citado el 13 de noviembre de 2023];12(5):e15912541685. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41685>

19. Liao W-C, Chen C-H, Pan Y-H, Chang M-C, Jeng J-H. Vertical root fracture in non-endodontically and endodontically treated teeth: Current understanding and future challenge. *J Pers Med* [Internet]. 2021 [citado el 13 de noviembre de 2023];11(12):1375. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34945847/>
20. Spinas E, Di Giorgio G, Murgia MS, Garau V, Pinna M, Zerman N. Root fractures in the primary teeth and their management: A scoping review. *Dent J* [Internet]. 2022 [citado el 13 de noviembre de 2023];10(5):74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35621527/>
21. Da Veiga Alves C, Correa JQ, da Motta LC, de Oliveira Azevedo SP, Lima LTV, Rocha TG. Comparação de dois sistemas de imagem digital em radiografias intraorais: sensores sólidos e placas de fósforo. *Ciência Atual* [Internet]. 2022 [citado el 13 de noviembre de 2023];18(1). Disponible en: <https://revista.saojose.br/index.php/cafsj/article/view/577> en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34964239/>
22. Salineiro FCS, Kobayashi-Velasco S, Braga MM, Cavalcanti MGP. Radiographic diagnosis of root fractures: a systematic review, meta-analyses and sources of heterogeneity. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2017 [citado el 14 de noviembre de 2023];46(8):20170400. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28749700/>
23. Mizuhashi F, Watarai Y, Ogura I. Diagnosis of vertical root fractures in endodontically treated teeth by cone-beam computed tomography. *J Imaging* [Internet]. 2022 [citado el 13 de noviembre de 2023];8(3):51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35324606/>
24. Runkel C, Güth J-F, Erdelt K, Keul C. Digital impressions in dentistry—accuracy of impression digitalisation by desktop scanners. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2020 [citado el 14 de noviembre de 2023];24(3):1249–57. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31302771/>

25. Gillies RC, Quiñonez C, Wood RE, Lam EWN. The use of radiographic imaging technologies by general dentists in Ontario, Canada. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2021 Apr 1;131(4):475–84. Disponible en: [https://www.oooojournal.net/article/S2212-4403\(20\)311342/abstract](https://www.oooojournal.net/article/S2212-4403(20)311342/abstract).
26. Bueno MR, Azevedo BC, Estrela C. A critical review of the differential diagnosis of root fracture line in CBCT scans. *Braz Dent J* [Internet]. 2021 [citado el 13 de noviembre de 2023];32(5):114–28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34877973/>.
27. Martinez MLC, Briones R, Cortés JGR. *Metodología de la Investigación para el área de salud*. 2° ed. México: McGraw-Hill; 2013.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SENSOR DIGITAL ()

PLACA DE FOSFORO ()

De acuerdo a la imagen radiográfica que observa, marque con una x la alternativa del diagnóstico según su criterio:

1. Caries dental

- a) Caries ausente
- b) Caries de esmalte
- c) Caries de dentina
- d) Caries con compromiso pulpar

2. Fractura dental

- a) Fractura ausente
- b) Fractura dental horizontal
- c) Fractura dental vertical

3. Ensanchamiento del ligamento periodontal

- a. ELP ausente
- b. ELP leve
- c. ELP moderado
- d. ELP severo

PIEZA A	PIEZA B	PIEZA C
1. a) b) c) d)	1. a) b) c) d)	1. a) b) c) d)
2. a) b) c)	2. a) b) c)	2. a) b) c)
3. a) b) c) d)	3. a) b) c) d)	3. a) b) c) d)

PIEZA D	PIEZA E	PIEZA F
1. a) b) c) d)	1. a) b) c) d)	1. a) b) c) d)
2. a) b) c)	2. a) b) c)	2. a) b) c)
3. a) b) c) d)	3. a) b) c) d)	3. a) b) c) d)

ANEXO 2. CONFIABILIDAD DEL MÉTODO

Kuder Richarson (KR20)

$$KR20 = \left(\frac{K}{K-1}\right) \left(\frac{VT - \sum PQ}{VT}\right)$$

KR20: Fórmula 20 de Kuder-Richardson, para calcular la confiabilidad.

K: Número de ítems del instrumento.

p: El porcentaje de personas que responden correctamente cada ítem.

q: Porcentaje de personas que responden incorrectamente el ítem.

VT: Varianza total del instrumento.

$$KR20 = \left(\frac{K}{K-1}\right) \left(\frac{VT - \sum PQ}{VT}\right)$$

KR20 Sensor Digital	0.820812183
KR20 Placa de fosforo foto-estimulable	0.836822194

La escala de valores que determina la confiabilidad está dada por los siguientes valores:

No es confiable (-1 a 0).

Baja confiabilidad (0,001 a 0,46).

Moderada Confiabilidad (0,5 a 0,75).

Fuerte confiabilidad (0,76 a 0,89).

Alta confiabilidad (0,9 a 1).

ANEXO 3. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS



UPAO

Facultad de Medicina Humana
DECANATO

Trujillo, 15 de diciembre del 2023

RESOLUCION Nº 4371-2023-FMEHU-UPAO

VISTO, el expediente organizado por Don (ña) **BECERRA PANAIFO, DIANA MAYLI** alumno (a) del Programa de Estudios de Estomatología, solicitando INSCRIPCIÓN de proyecto de tesis Titulado “**Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital**”, para obtener el **Título Profesional de Cirujano Dentista**, y;

CONSIDERANDO:

Que, el (la) alumno (a) **BECERRA PANAIFO, DIANA MAYLI**, esta cursando el curso de Tesis I, y de conformidad con el referido proyecto revisado y evaluado por el Comité Técnico Permanente de Investigación y su posterior aprobación por el Director del Programa de Estudios de Estomatología, de conformidad con el Oficio Nº **0688-2023-ESTO-FMEHU-UPAO**;

Que, de la Evaluación efectuada se desprende que el Proyecto referido reúne las condiciones y características técnicas de un trabajo de investigación de la especialidad;

Que, habiéndose cumplido con los procedimientos académicos y administrativos reglamentariamente establecidos, por lo que el Proyecto debe ser inscrito para ingresar a la fase de desarrollo;

Estando a las consideraciones expuestas y en uso a las atribuciones conferidas a este despacho;

SE RESUELVE:

- Primero.-** AUTORIZAR la inscripción del Proyecto de Tesis intitulado “**Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital**”, presentado por el (la) alumno (a) **BECERRA PANAIFO, DIANA MAYLI**, en el registro de Proyectos con el **Nº1106-ESTO** por reunir las características y requisitos reglamentarios declarándolo expedito para la realización del trabajo correspondiente.
- Segundo.-** REGISTRAR el presente Proyecto de Tesis con fecha **15.12.23** manteniendo la vigencia de registro hasta el **15.12.25**.
- Tercero.-** NOMBRAR como Asesor de la Tesis al (la) profesor (a) **Boy Lazoni Erick Marco**.
- Cuarto.-** DERIVAR al Señor Director del Programa de Estudios de Estomatología para que se sirva disponer lo que corresponda, de conformidad con la normas Institucionales establecidas, a fin que el alumno cumpla las acciones que le competen.
- Quinto.-** PONER en conocimiento de las unidades comprometidas en el cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. Juan Alberto Díaz Plasencia
Decano



Dra. Elena Adela Cáceres Andonaire
Secretaria Académica

c.c.
PEESTO
ASESOR
EXPEDIENTE
Archivo

ANEXO 4. CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN DE ACCESO A INFORMACIÓN DEL COP



Colegio Odontológico del Perú Región Cajamarca

(COP - RCAJ)

Ley N° 15251 - Ley de Creación del Colegio Odontológico del Perú
Modificatorias: Ley N° 29016, Ley N° 29931, Ley N° 30699 - 18 de diciembre del 2017

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Cajamarca, 22 de abril del 2024.

Oficio N° 23 /COP-RCAJ-2024.

Srta. Diana Mayli Becerra Panaifo.

Tengo el honor de dirigirme a Ud. para expresarle el saludo cordial del Consejo Administrativo del Colegio Odontológico del Perú - Región Cajamarca,

Siendo el motivo de la presente precisar lo solicitado de acuerdo al documento de referencia presentado el 09 de abril del 2024, se adjunta la lista de Cirujanos Dentistas habilitados de la Provincia de Cajamarca.

Es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente;

Adjunto:

- Lista de Cirujanos Dentistas habilitados de la Provincia de Cajamarca (230)

CONSEJO ADMINISTRATIVO REGIONAL
CAJAMARCA
2022 - 2024

Mg. Esp. C.D. Gilberto Jaisson Barnaola Medina
DECANO

C.D. Ina del Pilar Céspedes Chávez
VICEDECANA

Dra. C.D. Claudia Katherine Torres Zavala
DIRECTORA GENERAL

Ms. C.D. Katherin Melissa Becerra Jiménez
DIRECTORA DE ECONOMÍA

Ms. C.D. Renzo Ciceron Ruiz Torres
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN

C.D. Elena Esther Obeso Quispe
DIRECTORA DE PLANIFICACIÓN

C.D. Victor Gustavo Portel Soria
DIRECTOR DE LOGÍSTICA



Mg. Esp. C.D. Jaisson Barnaola Medina
DECANO

076 - 633 171

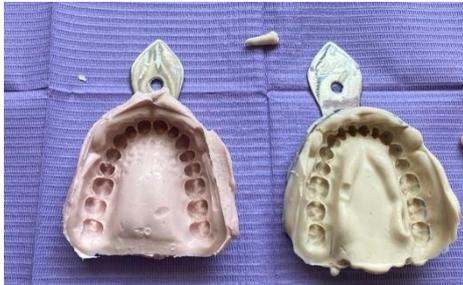
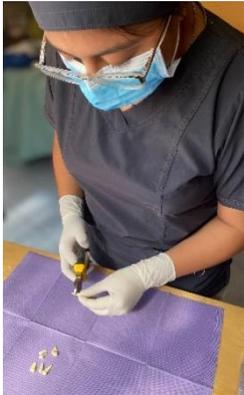
976 - 83 70 18

Colegio Odontológico del Perú Región Cajamarca

Jr. Los Alisos N° 502 - 504 - Urb. El Amauta
Barrio Chontapaccha - Cajamarca

secretariacoprcaj@outlook.com

ANEXO 5. PROCEDIMIENTO DEL MODELO PARA LA TOMA DE IMÁGENES



ANEXO 6. CONSTANCIA DE TOMA DE RADIOGRAFÍAS CON SENSOR DIGITAL

Constancia de tomas radiográficas

Yo, Michael Alexis Alcalde Carrillo, identificado con número de DNI 71059359, cirujano dentista COP 45121, administrador del consultorio odontológico "DENTAL GLOSS":

Dejo constancia que:

Que, la srta Diana Mayli Becerra Panaifo, acudió a mi consultorio para la toma de radiografías periapicales digitales; se realizaron dos tomas orto radiales utilizando la técnica paralela para cada muestra las cuales se numeraron correlativamente, se tomaron radiografías digitales con el equipo woodpeker I-sensor H2 el cual presenta las siguientes características: 30,4 mm de ancho x 41,9 mm de ancho x 4,4 mm de grosor

- Área activa del sensor: 26 mm de ancho x 36 mm de largo
- Resolución teórica: 25 pares de líneas por milímetro
- Resolución real: 20 pares de líneas por milímetro
- Pixelaje: 1800 x 1300 px (Tamaño 2)
- Protección antifuídos IP68
- Largo del cable 3.10 metros

Cajamarca, 16 de abril del 2024



Michael Alexis Alcalde Carrillo
CIRUJANO DENTISTA
COP: 45121

ANEXO 7. CONSTANCIA DE TOMA DE RADIOGRAFÍAS CON PLACA DE FOSFORO



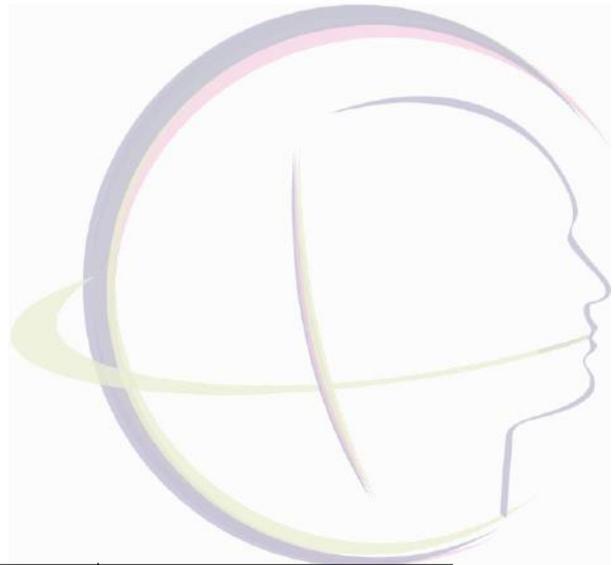
CONSTANCIA

La paciente Diana Becerra Panaifo identificada con DNI. 71050643, solicitó realizar cuatro radiografías periapicales de los modelos en yeso que nos hizo llegar personalmente, las cuales se han realizado utilizando placas de fósforo y un escáner de la marca Dürr.

Se expide la presente constancia a solicitud de la paciente.

Trujillo, 17 de abril del 2024

LA ADMINISTRACION

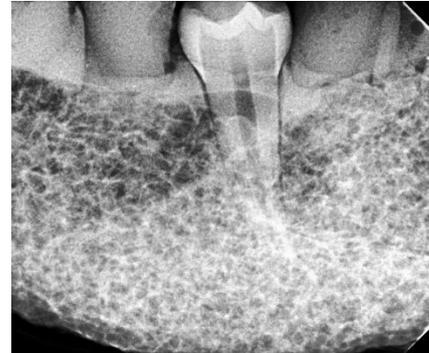
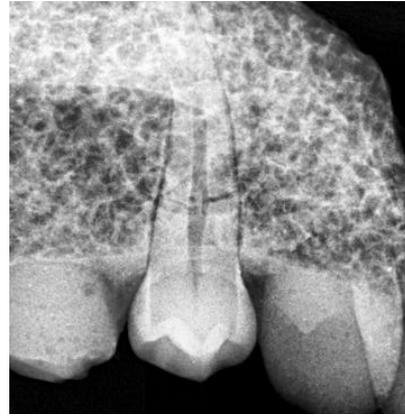


Mz F Lote 2-A
Urb. Vista Hermosa

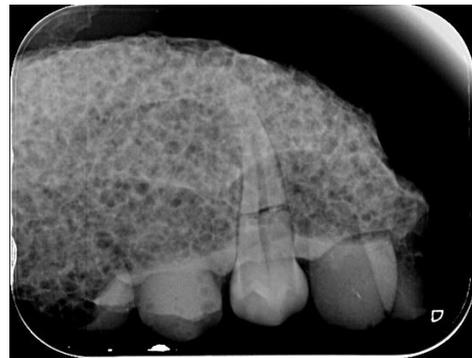
044 282027
969 463 180
oficinardm@gmail.com

ANEXO 8. IMÁGENES RADIOGRÁFICAS DIGITALES

Imágenes radiográficas con sistema de sensor digital.



Imágenes radiográficas con sistema de placa de fósforo.



ANEXO 9. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **Becerra Panaifo, Diana Mayli**, de la **Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO**. El objetivo de este estudio es **comparar la precisión diagnóstica de odontólogos mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fosforo y sensor digital**.

Si usted accede a participar en este estudio, le informamos que se llevara a cabo los siguientes pasos:

1. Usted observará en una laptop 8 imágenes radiográficas periapicales digitales con 12 piezas dentales, digitadas con letras de la A hasta la L
2. Esta será dividida en dos sesiones, la primera sesión será de 4 imágenes radiográficas periapicales digitales con 6 piezas dentales e igualmente la segunda en un lapso de 7 días.
3. Entrega de 2 ficha de recolección de datos
4. Material de escritorio
5. Evaluación y diagnóstico de 3 patologías

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **BECERRA PANAIPO, DIANA MAYLI**. He sido informado(a) de que el objetivo de este estudio **es comparar la precisión diagnóstica de odontólogos mediante dos sistemas de radiografía digital: placa de fosforo y sensor digital**.

Reconozco que la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

FIRMA DEL PARTICIPANTE

NOMBRE DEL PARTICIPANTE:

COP:

DNI:

FECHA:

ANEXO 10. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE BIOÉTICA



COMITÉ DE BIOÉTICA
EN INVESTIGACIÓN

RESOLUCIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA N°01034-2024-UPAO

Trujillo, 10 de Abril del 2024

VISTO, el correo electrónico de fecha 10 de Abril del 2024 presentado por el (la) alumno (a), quien solicita autorización para realización de investigación, y;

CONSIDERANDO:

Que, por correo electrónico, el (la) alumno (a), BECERRA PANAIFO DIANA MAYLI, solicita se le de conformidad a su proyecto de investigación, de conformidad con el Reglamento del Comité de Bioética en Investigación de la UPAO.

Que en virtud de la Resolución Rectoral N°3335-2016-R-UPAO de fecha 7 de julio de 2016, se aprueba el Reglamento del Comité de Bioética que se encuentra en la página web de la universidad, que tiene por objetivo su aplicación obligatoria en las investigaciones que comprometan a seres humanos y otros seres vivos dentro de estudios que son patrocinados por la UPAO y sean conducidos por algún docente o investigador de las Facultades, Escuela de Posgrado, Centros de Investigación y Establecimiento de Salud administrados por la UPAO.

Que, en el presente caso, después de la evaluación del expediente presentado por el (la) alumno (a), el Comité Considera que el proyecto no contraviene las disposiciones del mencionado Reglamento de Bioética, por tal motivo es procedente su aprobación.

Estando a las razones expuestas y de conformidad con el Reglamento de Bioética de investigación;

SE RESUELVE:

PRIMERO: **APROBAR** el proyecto de investigación: Titulado: "EXACTITUD DIAGNÓSTICA DE FRACTURAS DENTALES MEDIANTE DOS SISTEMAS DE RADIOGRAFÍA DIGITAL".

SEGUNDO: **DAR** cuenta al Vicerrectorado de Investigación.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dra. Lissett Jeanette Fernández Rodríguez
Presidente del Comité de Bioética
UPAO



TRUJILLO

Av. América Sur 3145 - Urb. Monserrate - Trujillo
comite_bioetica@upao.edu.pe
Trujillo - Perú

ANEXO 11. CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE TESIS

YO, **BOY LAZONI ERICK MARCO**, identificado con DNI N° **40062518**, cirujano dentista con COP **17557**, por medio de la presente, dejo constancia que **BECERRA PANAIFO DIANA MAYLI**, identificada con DNI N° **71050643**, estudiante de la carrera profesional de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego ha ejecutado su proyecto de tesis titulado “ **Exactitud diagnóstica de fracturas dentales mediante dos sistemas de radiografía digital**”, durante el mes de Abril con la relación de cirujanos dentistas habilitados brindado por el COP en la ciudad de Cajamarca.

Cajamarca, 06 de Mayo del 2024

ATENTAMENTE


BOY LAZONI, ERICK MARCO
COP: 17557
DNI: 40062518

ANEXO 12. EVIDENCIAS

