

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Comparación de dos métodos electrónicos de
endodoncia para la longitud de trabajo en piezas
dentarias, Tacna - 2023**

Estefany Andrea Cantoral Nina
Akemi Sayda Estrada Laura
Franchesca Loredana Rivera Ojeda

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Claudia María Teresa Ugarte Taboada
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

DE : Armando Moisés Carrillo Fernández
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 18 de Octubre de 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA - 2023", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) ESTEFANY ANDREA CANTORAL NINA; AKEMI SAYDA ESTRADA LAURA ; FRANCESCA LOREDANA RIVERA OJEDA, de la E.A.P. de Odontología; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 14 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 15) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Estefany Andrea Cantoral Nina, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 47725856, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

17 de Octubre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original

(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Akemi Sayda Estrada Laura, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 48375669, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

17 de Octubre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Franchesca Loredana Rivera Ojeda, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 70421209, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

17 de Octubre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original

(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

rivera

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	1%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	2%
5	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	revistas.cientifica.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%

10

Submitted to Universidad Alfonso X el Sabio
Trabajo del estudiante

1%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

DEDICATORIA

A nuestro asesor Dr. Armando Moisés Carrillo Fernández por su apoyo y confianza, quien con su conocimiento y experiencia nos ayudó a desarrollar este proyecto, así como por su disponibilidad y paciencia durante cada proceso.

El fruto de este trabajo merece un profundo agradecimiento a quienes de una u otra forma participaron en su culminación, quienes con su ayuda y apoyo nos animaron a culminar este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por iluminar nuestros pasos y guiarnos por el camino correcto, por darnos la perseverancia y la sabiduría para alcanzar con éxito nuestras metas.

Agradecemos a nuestros padres por ser los pilares fundamentales de nuestras vidas, por su apoyo incondicional, por ser motivación de cada día, por la confianza que nos brindan y sobre todo por su inmensa comprensión e infinito amor.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN.....	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.1.1 Delimitación territorial	11
1.1.2 Delimitación temporal	11
1.1.3. Delimitación conceptual	11
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.3.1. PROBLEMA GENERAL	13
1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	13
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.5.1. Justificación Teórica	13
1.5.2. Justificación Metodológica	14
1.5.3. Justificación Práctica.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	15

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	16
2.2. BASES TEÓRICAS.....	17
2.2.1. Métodos para determinar la longitud de trabajo.....	17
2.2.2 Tratamiento del conducto radicular (endodoncia).	19
2.2.3 Instrumentos rotatorios para conformación del conducto radicular (endodoncia).....	20
2.2.4 Obturación en endodoncia.....	22
2.2.5 Longitud de Trabajo en endodoncia.....	22
2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	24
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	25
3.1. HIPÓTESIS	25
3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	25
3.3. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	26
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....	27
4.1. MÉTODO, TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.1.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
4.1.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	27
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
4.3.1. POBLACIÓN	27
4.3.2. MUESTRA.....	27
4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
4.4.1. Técnica	28
4.4.2. Instrumento de recolección de datos	28
4.4.3. Procedimiento de la investigación.....	29
4.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS	30
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSION	31
5.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	31

5.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos generales para determinar la longitud de trabajo	31
Tabla 2: Comparación entre Woodpecker y Root.....	32
Tabla 3: Longitud de trabajo real en las piezas dentarias.	33
Tabla 4: Precisión de Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias.....	34
Tabla 5: Precisión de Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias.	35
Tabla 6: Prueba de normalidad y varianza.....	36
Tabla 7: Prueba de T student para muestras independientes.....	37

RESUMEN

Objetivo: Comparar la precisión entre dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Material y métodos: La población estuvo conformada por piezas dentarias unirradiculares extraídas. La muestra estuvo representada por 20 piezas dentarias unirradiculares. Para la selección de la muestra se cumplió con los criterios de inclusión y exclusión. La técnica de muestreo es de tipo probabilístico aleatorios simples. La metodología de este estudio es científica, el tipo es aplicada. Diseño cuasi experimental, los resultados se analizaron de forma estadística. El instrumento de recolección de datos fue una ficha de recolección.

Resultados: La longitud real de la muestra woodpecker tuvo una media de $21,70 \pm 1,62$ mm y en la muestra Root fue de $21,45 \pm 1,82$ mm. La longitud medida con el método electrónico woodpecker fue de una media de $22,05 \pm 1,36$ mm y con el método electrónico Root fue de $21,95 \pm 1,83$ mm. La precisión con el método electrónico woodpecker fue de una media de $-0,35 \pm 0,63$ mm y con el método electrónico Root fue de $-0,50 \pm 0,53$ mm. Se encontró que no existe diferencia significativa entre la longitud real en la muestra Woodpecker y la muestra Root ($p=0,749$). Además, que el coeficiente de variación tuvo poca variabilidad en la medida de los dos métodos electrónicos, pero tuvo alta variabilidad en el cálculo de la precisión.

Conclusión: Se determinó que no existe diferencia significativa ($p=0,569$) entre los dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Palabras Clave: Endodoncia, electrónicos, método, longitud, conducto radicular, dientes.

ABSTRACT

Objective: To compare the precision between two electronic methods of endodontics for the working length in dental pieces.

Material and methods: The population consisted of extracted single-rooted teeth. The sample was represented by 20 single-rooted teeth. For the selection of the sample, the inclusion and exclusion criteria were met. The sampling technique is of the simple random probabilistic type. The methodology of this study is scientific, the type is applied. Quasi-experimental design, the results were statistically analyzed. The data collection instrument was a collection sheet.

Results: The real length of the woodpecker sample had an average of 21.70 ± 1.62 mm and in the Root sample it was 21.45 ± 1.82 mm. The length measured with the woodpecker electronic method was an average of 22.05 ± 1.36 mm and with the Root electronic method it was 21.95 ± 1.83 mm. The precision with the woodpecker electronic method was an average of -0.35 ± 0.63 mm and with the Root electronic method it was -0.50 ± 0.53 mm. It was found that there is no significant difference between the actual length in the Woodpecker sample and the Root sample ($p=0.749$). In addition, that the coefficient of variation had little variability in the measurement of the two electronic methods, but had high variability in the precision calculation.

Conclusion: It was determined that there is no significant difference ($p=0.569$) between the two electronic methods of endodontics for the working length of teeth.

Keywords: Endodontics, electronics, method, length, root canal, teeth.

.

INTRODUCCIÓN

Es un factor indispensable y un sistema complejo determinar la longitud de trabajo en el tratamiento de endodoncia. Antes, el uso de radiografía era el único método para obtener la longitud de trabajo, luego aparecieron los métodos tomográficos, que ofrecían mayor precisión, en la actualidad el uso de métodos electrónicos cada vez está teniendo más acogida, además que numerosos estudios han demostrado que los métodos electrónicos localizan la constricción apical con mayor precisión.

En la práctica odontológica, el método radiográfico es la modalidad más utilizada para determinar la longitud de trabajo en los dientes. Sin embargo, el método radiográfico y tomográfico tienen limitaciones y desventajas ante la salud del paciente. Los equipos electrónicos pueden considerarse un método conveniente y seguro para la medición de la longitud de trabajo porque no requiere exponer al paciente a la radiación, no causa dolor y reduce significativamente el tiempo de sillón; aunque, es razonable suponer que cada dispositivo funciona de manera diferente, por tal razón la precisión entre ellas, está sujeta a debate.

El propósito de este estudio es, por tanto, comparar la precisión entre dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Finalmente, el presente informe se estructuró en seis capítulos que a continuación se detalla:

En el primer capítulo se abordó la determinación del problema desde diferentes aristas, la formulación del problema, justificando la investigación y proponiendo los objetivos. Luego, en el segundo capítulo se presentó el marco teórico que comprenden los antecedentes, las bases teóricas y la definición de los conceptos más relevantes del estudio. Posteriormente, en el tercer capítulo se detalló las hipótesis sustentadas, operacionalización de variables, tipo, nivel y diseño de investigación. Además, la población de estudio, técnicas de recolección y análisis estadístico de los datos obtenidos. En el cuarto capítulo comprenden la descripción de los hallazgos encontrados, los cambios relevantes y la verificación de hipótesis, y en el quinto capítulo se sustentó la interpretación de los resultados con respaldo de las investigaciones consideradas para el análisis respectivo. Por último, se presentó las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos con evidencias del proceso y ejecución de la investiga

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Delimitación territorial

El presente trabajo de investigación propuesto fue realizado en la ciudad de Tacna, Perú.

1.1.2 Delimitación temporal

Los datos considerados para la realización del trabajo de investigación propuesto fueron realizados durante el periodo de los meses de Marzo 2023 y Mayo 2023.

1.1.3. Delimitación conceptual

Los conceptos utilizados en el presente estudio se delimitan en la longitud de trabajo del conducto dentario empleando los métodos electrónicos Woodpecker y Root.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el resultado del tratamiento de endodoncia, se ha discutido que la determinación de la longitud de trabajo es un factor crítico. El tratamiento del conducto radicular tiene como objetivo la eliminación extensa de bacterias y tejido necrótico del complejo sistema de conductos radiculares. Por lo tanto, uno de los requisitos previos es la medición precisa de la longitud del conducto radicular, que generalmente se obtiene tomando una radiografía de la longitud de trabajo. Se pueden utilizar dispositivos eléctricos de medición de longitud para verificar la longitud del conducto radicular. Numerosos estudios han demostrado que los métodos electrónicos pueden localizar la constricción apical con gran precisión. Sin embargo, marcas de Morita, Tokio y Japón mostraron una variabilidad de precisión de 21.2% a 78.3%, por ende, parece razonable suponer que cada dispositivo puede funcionar de manera diferente. (1)

Cuando se determina con precisión la longitud de trabajo, la preparación quimio mecánica se limita a los límites biológicos del conducto radicular, evitando cualquier daño a los tejidos periapicales, las técnicas para determinar la longitud de trabajo en dientes primarios incluyen radiografías periapicales y localizadores electrónicos de ápice. En la práctica odontológica, el método radiográfico es la modalidad más utilizada para determinar la longitud de trabajo en los dientes. Sin embargo, la evaluación radiográfica tiene limitaciones debido a las variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares, la superposición de estructuras, la distorsión de la imagen, la necesidad de

colaboración del paciente y la interpretación subjetiva. Por lo tanto, el uso de métodos electrónicos se ha vuelto común durante la medición de la longitud. Desde el desarrollo de los equipos electrónicos en 1962, se han realizado estudios para evaluar la seguridad de estos dispositivos. Actualmente, los equipos electrónicos pueden considerarse un método conveniente y seguro para la medición de la longitud de trabajo porque no requiere exponer al paciente a la radiación, no causa dolor y reduce significativamente el tiempo de sillón. (2)

Existen varias técnicas para establecer la ubicación de estos puntos de referencia y, por lo tanto, la longitud de trabajo. Cada uno tiene ventajas y desventajas, y la precisión varía. Las radiografías periapicales solo se pueden usar para identificar el ápice radiográfico (AR), que se correlaciona con el vértice apical (AV) en lugar de la constricción apical (AC) o el foramen apical (AF) y, a menudo, conduce a una sobreestimación de la longitud de trabajo. (3)

Es importante que las posiciones de las limas de endodoncia, las agujas de irrigación y la obturación se controlen en relación con puntos de referencia topográficos específicos en la superficie interna de la pared apical del conducto radicular. Varios topográficos han descrito puntos de referencia, en particular el foramen apical (AF) (también conocido como diámetro mayor), la constricción apical (AC) (también conocida como diámetro menor) y el vértice apical (AV). La descripción clásica es que el conducto radicular es más ancho en el orificio coronal y se estrecha apicalmente hasta su punto más estrecho, la AC, que está cerca del ápice de la raíz. Luego se describe que el canal se ensancha durante un período corto en forma de embudo hasta que alcanza el AF, que es el punto donde el canal se encuentra con la superficie externa de la raíz. A menudo, la FA no se encuentra en la parte más apical de la raíz (la AV), sino que está leve o marcadamente desplazada. (3)

Es importante establecer las verdaderas posiciones de AC y AF. Muchos endodoncistas creen que la longitud de trabajo debe terminar en la AC porque esto creará la herida más pequeña posible y promoverá la cicatrización. Estos médicos creen que la extensión de los instrumentos, el irrigante, los materiales de núcleo endodóntico o los selladores hasta o más allá de la AF afectan la cicatrización debido al daño en los tejidos periapicales. Otros endodoncistas argumentan que este enfoque podría dejar una parte del canal potencialmente infectado entre la AC y la AF intacta por el desbridamiento mecánico o químico. Actualmente, no hay suficiente evidencia de alta calidad disponible para proporcionar respuestas definitivas a estas preguntas. (3)

Se cree que los localizadores de ápices electrónicos se pueden usar para ubicar el AC y el AF; sin embargo, su precisión está sujeta a debate. La precisión se evaluó primero

en relación con el AR, pero esto tiene una validez limitada, ya que el AR y el AF a menudo se compensan sustancialmente. (3)

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo se da la comparación de dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias, Tacna - 2023?

1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál es la longitud de trabajo real en las piezas dentarias?

¿Cuál es la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias?

¿Cuál es la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias, Tacna - 2023.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Medir la longitud de trabajo real en las piezas dentarias.

Evaluar la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Evaluar la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Justificación Teórica

El estudio presenta justificación teórica, ya que se aportará información de acuerdo con el procedimiento experimental y los resultados sobre la precisión de la

longitud de trabajo de las piezas dentarias empleando dos equipos electrónicos de endodoncia.

1.5.2. Justificación Metodológica

El estudio presenta justificación metodológica, porque se emplearán instrumentos y técnicas validadas en investigaciones previas para el procedimiento experimental de la precisión de la longitud de trabajo en las piezas dentarias.

1.5.3. Justificación Práctica

El estudio presenta justificación práctica, ya que se realizarán procedimientos experimentales para la manipulación de la pieza dentaria, siguiendo el protocolo endodóntico para establecer la longitud de trabajo y obteniendo datos para analizar la precisión y comparación de los equipos electrónicos más usados en la localidad, beneficiando a los odontólogos y estudiantes para que puedan seleccionar un método electrónico con base científica y avalados por estudios previos sobre la precisión del tratamiento.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Suebay et al. (4) Tuvo como objetivo evaluar el desempeño de cuatro dispositivos electrónicos de medición de la longitud del conducto radicular. Concluyeron que todos los dispositivos proporcionaron mediciones muy precisas dentro del 1 mm final del foramen. ProPex II localizó las posiciones de las limas en los dientes con diferentes diámetros de foramen con mayor precisión que los otros dispositivos.

Beston. (5) Tuvo como objetivo investigar la precisión diagnóstica de la estimación de la longitud del canal radicular en dos métodos (tomografías computarizadas de haz cónico y radiografías paralelas digitales). Concluyó que existe diferencia significativa entre los dos métodos de estudio.

Rambabu et al. (6) Tuvo como objetivo comparar y evaluar la longitud de trabajo estimada preoperatoria con radiografía convencional y con rejilla de radiografía, con referencia al localizador de ápice electrónico en dientes unirradiculares. Concluyeron que la métrica preoperatoria con rejilla radiográfica junto con el localizador electrónico de ápice es una mejor herramienta de medición en comparación con el método radiográfico convencional en un diente de una sola raíz.

Sisli et al. (7) Tuvieron como objetivo evaluar la validez de las mediciones de la longitud del conducto radicular bidimensional (2D) y tridimensional (3D) con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) de los dientes. Concluyeron que las mediciones 3D son más precisas que las mediciones 2D. Si ya existe una tomografía, podría ser un método alternativo para la predeterminación de las longitudes de los conductos radiculares en los molares.

Van et al. (8) Tuvo como objetivo evaluar la precisión de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y dos localizadores de ápices electrónicos (EAL) al medir la longitud real de los conductos radiculares. Concluyeron que, aunque las precisiones de los dos métodos eran de alto nivel, no había ningún dispositivo que coincidiera con la medición real de la longitud del conducto radicular.

Khan et al. (9) Tuvo como objetivo comparar la precisión de la radiovisiografía (RVG), el mini localizador de ápices Root ZX y el localizador de ápices incorporado del radar Endo durante la determinación de la longitud de trabajo en dientes. Concluyeron que el Root ZX mini Apex Locator mostró los resultados más prometedores y tuvo un excelente grado de concordancia con la longitud de trabajo real, seguido por Endo radar y RVG.

Yaghooti et al. (3) Tuvieron como objetivo comparar la precisión de las técnicas radiográficas convencionales y digitales para la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular. Concluyó que no hubo diferencia entre la precisión de la medición digital y las técnicas de imagen convencionales en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

García et al. (10) Tuvieron como objetivo ver la comparación de la longitud del trabajo de cuatro equipos electrónicos (Root ZX mini, Proper Pixi, Woodpex III y Raypex 6) evaluando la longitud de trabajo. En las conclusiones encontraron que existen diferencias significativas entre los cuatro equipos electrónicos en la precisión de la longitud de trabajo utilizando limas de acero inoxidable, mientras que no hubo diferencias significativas al usar limas de níquel-titanio.

Cajas. (11) Tuvo como objetivo identificar el método más efectivo para evaluar la longitud de trabajo en tratamientos de conducto. Concluyó que el mejor método en la identificación de la longitud de trabajo en tratamientos de endodoncia en cuando se aplica el método electrónico (localizador apical electrónico) por su efectividad.

Corro et al. (12) Tuvieron como propósito identificar la diferencia entre tres métodos electrónicos para evaluar la longitud de trabajo en endodoncia. Concluyeron que no existe diferencia significativa entre los métodos electrónicos al comparar la precisión de la longitud de trabajo.

Córdova. (13) Tuvieron como objetivo evaluar la precisión de los métodos electrónicos al localizar apicalmente la longitud de trabajo. Concluyendo que no existe diferencias significativas entre los métodos.

Astocaza et al. (14) Tuvieron como objetivo comparar la precisión de los localizadores electrónicos apicales ProPex Pixi y Raypex 6 en la determinación de la longitud de trabajo de piezas dentarias con perforaciones simuladas a diferentes niveles del conducto radicular. Concluyendo que el localizador electrónico apical

ProPex Pixi presentó mayor precisión en la determinación de la longitud trabajo del conducto radicular.

Arce et al. (15) Tuvieron como objetivo establecer la diferencia en la conductometría con localizadores apicales electrónicos ProPex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro. Concluyendo que existe diferencia significativa entre las conductometrías de los LAE ProPex Pixi y Woodpecker.

Reátegui. (16) Tuvo como objetivo establecer la diferencia entre dos localizadores apicales electrónicos, ProPex Pixi Denstply Maillefer y Woodpex I Woodpecker en la obtención de la conductometría en dientes in vitro. Concluyó que LAE ProPex Pixi Denstply Maillefer presenta más precisión que el LAE Woodpex I Woodpecker.

León. (17) Tuvo como objetivo determinar la precisión de longitud de trabajo de un localizador apical de quinta generación en primeros molares superiores permanentes. Concluyó que encontró diferencias significativas en las medias de longitud de trabajo con un localizador apical comparado con la longitud de trabajo real.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Métodos para determinar la longitud de trabajo.

Se utilizan varios métodos para determinar la longitud de trabajo endodóntica, como la sensación táctil manual, el localizador de ápices electrónico, la radiografía y la reacción del paciente. Sensación táctil manual, es la técnica más antigua en la determinación de la longitud de trabajo, que requiere una curva de aprendizaje para lograr la experiencia. (18)

2.2.1.1 Imágenes intraorales convencionales

Las imágenes intraorales convencionales son otra modalidad comúnmente utilizada para la determinación de la longitud de trabajo; sin embargo, tiene deficiencias tales como la replicación bidimensional de un objeto tridimensional, posibilidades de distorsión de tamaño y forma, necesidad de un cuarto oscuro y equipo complejo y necesidad de un alto nivel de exposición a rayos X. En los últimos años, se ha hecho popular una película intraoral, llamada película de autorrevelado. Tiene ventajas

como el tiempo de desarrollo corto y la facilidad de accesibilidad. En un extremo del bolsillo de las películas de autorrevelado existe una bolsa de fijación y revelado. Después de la radiación, al apretar esta bolsa se dirige la solución hacia la película radiográfica que fija y revela la película. (18)

2.2.1.2 Imágenes intraorales digitales

La introducción de imágenes intraorales digitales es superior al proporcionar comodidad al operador y reducir la exposición a la radiación del paciente. El uso de la radiografía digital directa ha aumentado durante los últimos años. En este método, el nivel de radiación para el paciente se reduce del 50%. La calidad de las imágenes digitales podría mejorarse aumentando el contraste y la densidad del monitor. Además, no hay necesidad de realizar las etapas de fijación y revelado en este método. (18)

2.2.1.3 Métodos electrónicos

También se ha informado que la determinación de la longitud de trabajo mediante el localizador de ápices ha tenido un gran éxito, y también omite la necesidad de radiación y, por lo tanto, sus peligros. Pero el alto costo del localizador de ápices y su técnica operativa actúan como barreras para su uso general. (18)

Para superar las deficiencias asociadas con las radiografías, los localizadores de ápices electrónicos (EAL) se han utilizado en endodoncia para determinar la longitud de trabajo (WL). Se afirma que los EAL ubican con precisión la posición del foramen menor, lo que reduce el error durante la determinación de WL. En los últimos tiempos, el uso de EAL se ha vuelto popular debido a sus altas tasas de precisión para localizar el AC y ha eliminado muchas de las deficiencias asociado con mediciones radiográficas. Sus ventajas incluyen una precisión comparable o mejor en comparación con el método radiográfico y también requieren un menor número de radiografías, lo que también reduce la exposición a la radiación. Los avances realizados en la tecnología también han llevado al desarrollo de EAL que realizan lecturas más precisas. Custer fue el primero en introducir el uso de dispositivos electrónicos para la determinación de WL. El hallazgo condujo al desarrollo del primer EAL por parte de Sunada. Desde entonces, se han

desarrollado diferentes generaciones (seis generaciones) de EAL para medir la longitud del conducto radicular. (19)

2.2.2 Tratamiento del conducto radicular (endodoncia).

Las infecciones del conducto radicular consisten en una flora polimicrobiana con proporciones aproximadamente iguales de bacterias grampositivas y gramnegativas. Los conductos radiculares infectados tienen una variedad de microorganismos como *Estreptococos*, *Peptostreptococcus*, *Lactobacilli*, *Propionibacterium*, *Actinomyces*, *Eubacterium*, *Veillonella parvula*, *Bacteroides*, *Fusobacterium*, etc. Para una terapia de conducto radicular exitosa, la esterilización del sistema de conducto radicular es de suma importancia. La realización de cualquier tratamiento de endodoncia depende en gran medida de la quimio-mecánica eliminación de microorganismos y restos de pulpa utilizando instrumentos en preparaciones biomecánicas y soluciones de irrigación. Las soluciones de irrigación utilizadas durante el manejo endodóntico actúan a través de contacto continuo con las bacterias objetivo. Sin embargo, los irrigantes tienen una penetración inadecuada. profundidad. Es muy deseable que las sustancias químicas seleccionadas como irrigantes endodónticos tengan propiedades antimicrobianas y de disolución de tejido orgánico además de servir en el desbridamiento del sistema de conductos radiculares y no ser tóxico para los tejidos. La solución ideal de irrigación del conducto radicular no existe porque ningún irrigante endodóntico puede cumplir con todos los requisitos ideales, incluido el tejido huésped respuesta, propiedad del solvente tisular, efecto antimicrobiano y costo. Hipoclorito de sodio (NaOCl) ha sido utilizado como solución de irrigación en endodoncia por la mayor parte de los profesionales. La terapia fotodinámica (TFD) que consta de tres componentes (oxígeno, foto sensibilizante y luz) es un tratamiento que utiliza la luz para activar un agente foto sensibilizante (fotosensibilizador) en presencia de oxígeno. La exposición del fotosensibilizador a la luz da como resultado la formación de especies de oxígeno, como el oxígeno singlete y los radicales libres, causando foto daño y muerte celular. NaOCl, láser de diodo y otros cuando se usan individualmente tienen pocas limitaciones o inconvenientes. A la combinación de estos desinfectantes puede ser beneficiosa. Sin embargo, los estudios sobre las combinaciones de los desinfectantes son escasos. (20)

La limpieza y conformación del conducto radicular, que debe realizarse mecánica y biológicamente, es el procedimiento más importante en el tratamiento

del conducto radicular. Se han desarrollado una variedad de técnicas e instrumentos para realizar este procedimiento sin generar resultados clínicos no deseados, como enderezamiento del canal, transporte, guía, perforaciones de tiras o fracturas de instrumentos. La Sociedad Europea de Endodoncia (ESE) ha publicado artículos actuales para liderar el plan de estudios de pregrado en endodoncia para mejorar la formación teórica y clínica de los estudiantes de odontología. (21)

2.2.3 Instrumentos rotatorios para conformación del conducto radicular (endodoncia).

Hasta la fecha, se han introducido numerosos sistemas de limas para dar forma al conducto radicular y, a pesar de las diferencias en el diseño y el modo de movimiento, todos comparten las funciones de eliminar eficazmente el tejido del conducto radicular, facilitar la descarga de desechos y reducir el riesgo de separación del instrumento. Avances recientes han producido instrumentos que se producen con nuevos métodos de tratamiento térmico y que funcionan utilizando modos de movimiento distintos de movimiento rotatorio continuo convencional, y estos instrumentos tienen una alta eficiencia de corte y resistencia a la fractura. Una forma de movimiento giratorio distinta del movimiento giratorio continuo convencional es el movimiento alternativo, y los sistemas de archivo representativos que utilizan este tipo de movimiento incluyen WOG y Reciproc Blue. Una lima rotatoria continua gira 360° en un solo movimiento cíclico, lo que ejerce una cantidad significativa de tensión en la lima. Por el contrario, una lima recíproca utiliza al menos 3 ciclos para girar 360°, lo que ofrece las ventajas de una excelente resistencia a la fractura debido a la menor cantidad de tensión ejercida sobre la lima, una eficiencia de corte superior al movimiento rotatorio continuo convencional y una mínima distorsión de la forma del conducto radicular. (22)

Los instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi) se utilizan ampliamente en la práctica de endodoncia debido a su mayor flexibilidad en comparación con las limas manuales de acero inoxidable. A pesar de su preparación más centrada y rápida, especialmente en canales curvos, los instrumentos rotatorios de NiTi todavía presentan el riesgo de fractura inesperada del instrumento durante el uso clínico. La fractura del instrumento puede ocurrir debido a la fatiga cíclica y/o a las tensiones de torsión.

La fatiga cíclica ocurre cuando el instrumento gira en un canal curvo, mientras que la fatiga torsional puede ocurrir incluso en canales rectos. La falla

por torsión ocurre cuando la punta del instrumento se bloquea en el canal mientras el eje continúa girando. Los fabricantes han tratado de mejorar las propiedades mecánicas o la resistencia a la fractura de los instrumentos de NiTi mediante el desarrollo de diseños transversales específicos y la producción de diferentes aleaciones de NiTi tratadas termo mecánicamente.

ProTaper Next (PTN) se fabrica con M-Wire y se caracteriza por un movimiento único conocido como "movimiento arrogante". Estas características hacen que PTN sea más resistente a la fatiga cíclica que su versión anterior. ProTaper Gold (PTG) está diseñado de forma similar a ProTaper Universal (Dentsply Sirona), pero se fabrica con un hilo de oro (Dentsply Sirona). El tratamiento térmico del oro es un proceso metalúrgico relativamente avanzado, que tiene un comportamiento de transformación de 2 etapas y una alta temperatura de acabado auténtico. Las limas rotativas HyFlex CM (HCM) se fabrican utilizando un alambre con memoria controlada (alambre CM) que se ha sometido a un procesamiento termo mecánico patentado. Estudios anteriores han informado que estos tratamientos térmicos hacen que los instrumentos de NiTi sean más flexibles. (23) (24)

La utilización de una vía de deslizamiento es útil para preservar la anatomía del conducto radicular y mejorar el rendimiento antes de la instrumentación rotatoria. La creación de una trayectoria de deslizamiento suave facilita los procedimientos de limpieza y modelado con instrumentación de NiTi. Permite localizar los orificios del canal y proporciona un acceso seguro y eficiente al tercio apical del canal cuando se utilizan sistemas rotatorios. El agrandamiento temprano del canal puede disminuir notablemente el riesgo de modificaciones del canal y fractura de instrumentos rotatorios, principalmente en canales curvos. Aunque la trayectoria de planeo es un paso importante cuando se utilizan sistemas rotativos, el efecto de la trayectoria de planeo en los sistemas alternativos sigue sin estar claro. Los instrumentos que son operados manualmente o accionados por motor se utilizan con fines de búsqueda de caminos. C-Pilot (VDW), que son instrumentos de acero inoxidable con una punta piloto inactiva, se han producido para su uso en conductos radiculares curvos o calcificados. Las limas R-Pilot (VDW), que están hechas de aleación M-wire, son limas impulsadas por motor para la preparación de trayectorias de deslizamiento y diseñadas para usarse con un movimiento alternativo. La R-pilot es la primera lima de trayectoria de deslizamiento rotatorio de NiTi que se utiliza con un movimiento alternativo. Tiene una sección transversal en forma de S, un diámetro de punta de 0,125 mm y una conicidad constante del 4 %. (25)

2.2.4 Obturación en endodoncia.

La obturación endodóntica promueve un relleno tridimensional de la porción modelada del canal. El relleno se puede realizar apical, coronal y lateralmente con material inerte o antiséptico que estimule o no tenga efecto sobre el proceso de restauración. Clínicamente, la calidad de la obturación y la longitud de trabajo se verifican con el uso de radiografías periapicales bidimensionales. Sin embargo, para comparar el relleno apical resultante de protocolos de obturación de diferentes técnicas, in vivo y los métodos micrométricos ex vivo parecen ser esenciales.(22)

El relleno apical constituye un elemento importante del éxito endodóntico, ya que podría estar asociado al sellado apical y al control de la recontaminación. El advenimiento de los instrumentos de NiTi asociados con la técnica de obturación de un solo cono (SC), junto con el cemento de obturación, evita el uso de conos accesorios comúnmente utilizados en la técnica de condensación lateral (LC). Además, esta técnica se considera rápida, sencilla, proporciona una mejor adaptación a la pared dentinaria del conducto radicular y genera menos estrés tanto para los pacientes como para los profesionales. Otra ventaja de los instrumentos rotatorios de NiTi, es la plastificación termo mecánica del cono de gutapercha, propuesta inicialmente por McSpaden y permite una reducción del tiempo de trabajo y número de espacios vacíos con la generación de calor por fricción. (26)

2.2.5 Longitud de Trabajo en endodoncia.

Un objetivo principal de la terapia de endodoncia es la limpieza y el modelado completos de todo el sistema de conductos radiculares para proporcionar un entorno que permita la cicatrización de los tejidos perirradiculares. Uno de los pasos importantes para lograr este objetivo es limpiar y dar forma a todo el sistema de canales desde el orificio hasta el foramen apical menor.

Un factor clave que afecta el éxito del tratamiento endodóntico es la correcta determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular (WL). La determinación de WL es uno de los pasos más importantes en la terapia del conducto radicular para el éxito. WL se ha definido como "la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que debe terminar la preparación y obturación del canal". La preparación y el empaste del conducto radicular no

deben extenderse más allá de la raíz del diente, ni deben dejar áreas no instrumentadas dentro de los conductos radiculares. Errores de procedimiento tales, ya que puede ocurrir una instrumentación excesiva o insuficiente debido a una estimación inexacta del WL del conducto radicular, lo que puede conducir al fracaso del tratamiento endodóntico.

La WL debe establecerse correctamente para evitar la instrumentación o el llenado excesivos del conducto radicular para apoyar el proceso de reparación de los tejidos apicales. La sobre instrumentación con agrandamiento de la constricción apical (CA) puede causar inflamación perirradicular, dolor posoperatorio y lesión de los tejidos periapicales, lo que retrasa o impide el proceso de curación. Por el contrario, la falta de instrumentación deja partes del conducto radicular con una limpieza y una forma inapropiadas, lo que puede conducir a un resultado menos favorable y al llenado insuficiente del conducto.

Los estudios han respaldado que los resultados histológicos después del tratamiento de endodoncia son mayores cuando las instrumentaciones y la obturación se limitan a CA. Por lo tanto, la determinación precisa de la WL es muy importante para el éxito del tratamiento endodóntico. (19)

La determinación precisa de los extremos apicales del conducto radicular es esencial para un tratamiento de conducto radicular exitoso. Si no se localiza con precisión la longitud de trabajo, se podría comprometer el resultado clínico del tratamiento de conducto. Las variaciones en la morfología de la raíz y la distorsión de la radiografía pueden hacer que el ápice radiográfico difiera del ápice anatómico. El punto de terminación exacto para la preparación del conducto radicular ha sido un tema importante de debate durante décadas; en dientes con pulpas vitales y tejidos periapicales normales, se observó una mayor tasa de éxito clínico logrado cuando la preparación del canal terminó a 1 mm del ápice radiográfico, por debajo del agujero apical en la unión dentina-cemento.

Los inconvenientes de emplear una radiografía para determinar la longitud de trabajo incluyen que la imagen es solo una representación bidimensional del sistema de conductos radiculares, una técnica paralela no siempre es factible con técnicas radiográficas digitales y existen preocupaciones con la exposición a la radiación. Estos inconvenientes han permitido que los localizadores de ápices sean ampliamente aceptados y son el método preferido para la determinación de la longitud de trabajo. (27)

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- a) **Endodoncia:** Consiste en la extirpación de la pulpa dental y el posterior relleno y sellado de la cavidad pulpar con un material inerte.

- b) **Electrónico:** trata con circuitos eléctricos que involucran componentes eléctricos activos como tubos de vacío, transistores, diodos, circuitos integrados, optoelectrónica y sensores, asociados con componentes eléctricos pasivos y tecnologías de interconexión.

- c) **Método:** Modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado.

- d) **Longitud:** Dimensión de una línea o de un cuerpo considerando su extensión en línea recta.

- e) **Conducto radicular:** canales que se ramifican desde un espacio en el centro del diente (llamado cámara pulpar) hacia abajo, hasta los extremos de las raíces del diente.

- f) **Dientes:** es una estructura anatómica calcificada que se localiza en la cavidad oral.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS ALTERNA

Existe diferencia al comparar los dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

HIPÓTESIS NULA

No existe diferencia al comparar los dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

- Variable Independiente: **Métodos electrónicos.**
Definición Operacional: Contienen circuitos que consisten principalmente, o exclusivamente, en semiconductores activos complementados con elementos pasivos.
- Variable Dependiente: **Longitud de trabajo**
Definición Operacional: La distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que debe terminar la preparación y obturación del canal.

3.3. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Métodos electrónicos	Contienen circuitos que consisten principalmente, o exclusivamente, en semiconductores activos complementados con elementos pasivos	Método electrónico de Woodpecker	Preciso No preciso	cualitativa	nominal
		Método electrónico de Root			
Longitud de trabajo	La distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que debe terminar la preparación y obturación del canal	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de trabajo por el Woodpecker • Longitud de trabajo por el Root • Longitud real de trabajo 	Milímetros (mm)	cuantitativa	De intervalo

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. MÉTODO, TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.1. Método de la investigación

Se utilizó el método científico, según Hernández et al. orienta el desarrollo de una investigación cuantitativa, el que tiene cinco etapas: definición del problema, formulación de una hipótesis, razonamiento deductivo, recopilación y análisis de datos. (28)

4.1.2. Tipo de investigación

El tipo de la investigación es aplicada, porque se manipularán las variables en un antes y después, objeto de la investigación.

4.1.3. Alcance de la investigación

El alcance de la investigación fue explicativo ya que el interés se centrará en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta.

4.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Experimental, longitudinal, prospectivo.

GE: Y1 -----X-----Y1'

GE = grupo experimental

X = variable independiente (método electrónico)

Y1= longitud real de trabajo antes de aplicar el método electrónico

Y1' = longitud de trabajo aplicando el método electrónico

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1. Población

La población está conformada por 20 piezas dentarias premolares unirradiculares extraídas.

4.3.2. Muestra

La muestra está representada por 20 piezas dentarias premolares unirradiculares. Para la selección de la muestra se cumplió con los criterios de inclusión y exclusión. La técnica de muestreo es de tipo no probabilístico por conveniencia, tomando como referencia los antecedentes de la investigación.

Criterios de inclusión

- Premolares adultos.
- Dientes con canales permeables.
- Dientes con integridad coronaria
- Dientes con integridad del ápice.

Criterios de exclusión

- Dientes multirradiculares.
- Dientes con tratamiento endodóntico previo.
- Dientes con conductos calcificados.
- Dientes con más de un conducto.
- Dientes con ápices abiertos o reabsorción radicular.
- Dientes con fracturas radiculares.
- Restos radiculares.
- Dientes con caries extensa que involucre todo el borde incisal.
- Curvaturas severas en el tercio apical.

4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.4.1. Técnica

La técnica utilizada en la tesis fue la observación directa.

4.4.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento utilizado para la presente investigación fue una ficha de recolección de datos donde se consignó datos de la longitud de trabajo del conducto radicular de las piezas dentarias (premolares monorradiculares), obtenidos con los métodos electrónicos.

A. Diseño

El tipo de diseño del instrumento fue una ficha de recolección de datos elaborado por Corro H, (2022), donde evalúa la comparación de la precisión de la longitud de trabajo utilizando localizadores de ápices electrónicos. (12) Los métodos electrónicos aplicados están certificados y calibrado por Morita L. (Anexo N°5), donde se verifican la calidad de ambos equipos Woodpecker y Root para registrar los datos de longitud de trabajo.

B. Confiabilidad

En esta tesis se usó el Alfa de Cronbach y coeficiente de Intraclase a través del programa IBM SPSS Statistics v26, dando como resultado que el instrumento de recolección de datos es altamente confiable, con un resultado de 0,953 (intervalo de 0.793 a 0.985 con 95% de confianza).

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,969	2

Coeficiente de correlación intraclase			
	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza	
		Límite inferior	Límite superior
Medidas únicas	,911 ^a	0,657	0,970
Medidas promedio	,953 ^c	0,793	0,985

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

C. Validez

La guía de observación fue validada por tres expertos, quienes evaluaron el instrumento empleado, usando 5 criterios: Suficiencia, Claridad, Coherencia y Relevancia obteniendo como resultado que el instrumento se puede aplicar. (Anexo N°6)

4.4.3. Procedimiento de la investigación

Por medio del método electrónico se registraron los datos de la longitud de trabajo en la ficha de recolección. Se recolectaron los resultados de la siguiente manera, previa solicitud del permiso al laboratorio.

Después de la limpieza y desinfección (hipoclorito de sodio al 5,25%), se preparó la cavidad de acceso (fresas redondas y de fisura) y se numeraron los dientes consecutivamente. Para obtener la longitud de trabajo real, se introdujo La lima K # 15 y se colocó de punta a punta con el foramen apical. Esto se confirmó por una lupa de aumento. El tope de goma se colocó con cuidado en el punto de referencia (borde incisal) y se retiró la lima del conducto radicular. La distancia entre el tapón y la punta de la lima fue medida con un calibrador con precisión de 0,1 mm. Luego se restó 1mm de ese punto para establecer la longitud de trabajo real.

Para la preparación de las muestras se formaron 2 grupos con 10 piezas dentales en cada uno. Se realizó el acondicionamiento de las muestras preparando

una mezcla de alginato, siguiendo las instrucciones del fabricante el cual se vertió dentro de un vaso dappen de vidrio, inmediatamente se procedió a colocar una de las muestras en posición vertical con el ápice dirigido hacia la base del recipiente con la parte superior quedando con al menos 1 mm por fuera de la mezcla y el clip labial del localizador de ápice electrónico se ubicó a un costado de la muestra.

Se determinó la longitud de trabajo según indicaciones del fabricante de cada dispositivo electrónico, habiendo verificado la estabilidad y ajuste del tope se retiró la lima para medirla usando el calibrador vernier Digital, se registró las medidas en la ficha de recolección de datos y se continuó con el proceso hasta completar todas las muestras.

Luego de la recolección de datos en la ficha de recolección. se hizo de manera automática en Excel 2019 para tabular la base de datos, y transcribir al software Spss versión 26 para realizar el análisis descriptivo e inferencial.

Para el análisis descriptivo se realizaron tablas de análisis de medidas de dispersión. Para el análisis inferencial se empleó la prueba paramétrica T de student, por tratarse de variables que cumplieron con la prueba de normalidad e igualdad de varianzas.

4.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se darán garantías claras de que se mantendrá la confidencialidad de la identidad de los sujetos, se respetará su privacidad y se mantendrá la confidencialidad de la información recopilada antes, durante y después de la participación en el estudio. El contenido de esta sección está contenido en la Ley núm. 29733, dentro del alcance permitido por la Ley de Datos Personales y su reglamento. El proyecto de tesis fue revisado y aprobado por el comité de ética de la Universidad Continental. (Anexo N°2)

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. RESULTADOS

Tabla 1: Datos generales para determinar la longitud de trabajo.

Longitud real de trabajo	Longitud de trabajo Woodpecker	Longitud real de trabajo	Longitud de trabajo Root
22	23	23	24
22,5	23	20,5	21
20	20,5	21	22
21	21	22,5	23,5
24	24	19	19,5
23	23,5	20	20
20	21	22	21,5
19	20	19	20
22,5	22,5	24	24,5
23	22	23,5	23,5

Interpretación: Según la Tabla 1 apreciamos los datos generales para determinar la longitud real de trabajo. Donde observamos la longitud real de trabajo y la longitud de trabajo al medir con el método electrónico Woodpecker, así como la longitud real de trabajo y la longitud de trabajo al medir con el método electrónico Woodpecker.

Tabla 2: Comparación entre Woodpecker y Root.

Estadísticas de grupo					
	Método electrónico	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Longitud real	Woodpecker	10	21,70	1,62	0,51
	Root	10	21,45	1,82	0,57
Longitud	Woodpecker	10	22,05	1,36	0,43
	Root	10	21,95	1,83	0,58
Precisión	Woodpecker	10	-0,35	0,63	0,20
	Root	10	-0,50	0,53	0,17

Interpretación: Según la Tabla 2 apreciamos la comparación entre dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias, donde observamos que la longitud real de la muestra woodpecker tuvo una media de 21,70 \pm 1,62mm y en la muestra Root fue de 21,45 \pm 1,82mm. La longitud medida con el método electrónico woodpecker fue de una media de 22,05 \pm 1,36mm y con el método electrónico Root fue de 21,95 \pm 1,83mm. La precisión con el método electrónico woodpecker fue de una media de -0,35 \pm 0,63mm y con el método electrónico Root fue de -0,50 \pm 0,53mm.

Tabla 3: Longitud de trabajo real en las piezas dentarias.

Estadísticos		
	Longitud real muestra Woodpecker	Longitud real muestra Root
N	10	10
Media	21,7000	21,4500
Mediana	22,2500	21,5000
Moda	20,00 ^a	19,00
Desv. Desviación	1,61933	1,81735
Coef. de Variación	0,07419	0,08438
Mínimo	19,00	19,00
Máximo	24,00	24,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

T de student p valor= 0,749

Interpretación: Según la Tabla 3 apreciamos la longitud de trabajo real en las piezas dentarias, donde observamos que en la muestra Woodpecker tuvo una media de 21,70 \pm 1,61mm, un coeficiente de variación de 7% lo que indica poca variabilidad de los datos, una mediana de 22,25mm, no presente una moda determinada, el valor minino fue de 19,00mm y el máximo fue de 24,00mm. En la muestra Root tuvo una media de 21,45 \pm 1,81mm, un coeficiente de variación de 8% lo que también indica poca variabilidad de los datos, una mediana de 21,50mm, la moda fue de 19mm, el valor minino fue de 19,00mm y el máximo fue de 24,00mm. Cabe señalar que no existe diferencia significativa entre la longitud real en la muestra Woodpecker y la muestra Root ($p=0,749$).

Tabla 4: Precisión de Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Estadísticos		
	Longitud método Woodpecker	Precisión método Woodpecker
N	10	10
Media	22,0500	-0,3500
Mediana	22,2500	-0,5000
Moda	21,00 ^a	-1,00 ^a
Desv. Desviación	1,36321	0,62583
Coef. de Variación	0,06167	1,77142
Mínimo	20,00	-1,00
Máximo	24,00	1,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Interpretación: Según la Tabla 4 apreciamos la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias, donde observamos que la media de la medida con el método electrónico Woodpecker fue de $22,05 \pm 1,36$ mm, y la precisión fue de $-0,35 \pm 0,62$ mm. El coeficiente de variación tuvo poca variabilidad en la medida del método electrónico, pero tuvo alta variabilidad en el cálculo de la precisión. Los datos de precisión variaron de -1,00mm a 1,00mm.

Tabla 5: Precisión de Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Estadísticos		
	Longitud método Root	Precisión método Root
N	10	10
Media	21,9500	-0,5000
Mediana	21,7500	-0,5000
Moda	20,00 ^a	-1,00
Desv. Desviación	1,83258	0,52705
Coef. de Variación	0,08337	1,04000
Mínimo	19,50	-1,00
Máximo	24,50	0,50

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Interpretación: Según la Tabla 5 apreciamos la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias, donde observamos que la media de la medida con el método electrónico Root fue de $21,95 \pm 1,83$ mm, y la precisión fue de $-0,50 \pm 0,52$ mm. El coeficiente de variación tuvo poca variabilidad en la medida del método electrónico, pero tuvo alta variabilidad en el cálculo de la precisión. Los datos de precisión variaron de -1,00mm a 0,50mm, presentando una moda de -1,00mm.

5.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

El diseño fue experimental. Se realizó la prueba de T de student a través de técnicas estadísticas.

Hipótesis General

Hi: Existe diferencia entre los dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Ho: No existe diferencia entre los dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.

Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$

Tabla 6: Prueba de normalidad y varianza.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Precisión Woodpecker	0,195	10	,200*	0,871	10	0,102
Precisión Root	0,229	10	0,148	0,859	10	0,074

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Precisión	Se asumen varianzas iguales	0,272	0,609
	No se asumen varianzas iguales		

Interpretación: En la Tabla 6 apreciamos la prueba de normalidad y homogeneidad de varianza, donde observamos que el p valor fue mayor a 0,05. En la prueba de normalidad el valor p fue de 0,102 para la muestra Woodpecker y 0,074 para la muestra Root. En la prueba de homogeneidad de varianzas se obtuvo un p valor de 0,609. La decisión de acuerdo a los datos fue aplicar una prueba paramétrica para realizar la comparación entre el método Woodpecker y Root.

Tabla 7: Prueba de T student para muestras independientes.

Prueba de muestras independientes							
Prueba t para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Precisión	0,580	18	0,569	0,15000	0,25874	-0,39358	0,69358

Interpretación: Según la Tabla 7 apreciamos la prueba de T de student para muestras independientes, donde observamos que como el P-Valor es mayor que el nivel de significancia 0,05 ($0,569 > 0,05$), se acepta la hipótesis nula concluyendo; que no existe diferencia significativa entre la precisión del método electrónico Woodpecker y el método electrónico Root.

5.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El propósito del presente estudio fue comparar dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias, viendo la precisión del método electrónico Woodpecker y Root en una muestra de 10 piezas dentarias, evaluando la longitud de trabajo real a 1 mm del foramen apical, y concluyendo que no existe diferencias significativas entre los dos métodos electrónicos.

La investigación concuerda con Vanitha S, et al. (27) ya que resalta la importancia de evaluar la longitud real de trabajo del conducto dentario, y menciona que el punto de terminación exacto para la preparación del conducto radicular ha sido tema de debate durante décadas; en dientes con pulpas vitales y tejidos periapicales normales, concluyendo que se observa una mayor tasa de éxito clínico logrado cuando la preparación del canal termina a 1 mm del foramen, por debajo del agujero apical en la unión dentina-cemento. Tomando esta medición de referencia se han realizado estudios para determinar la longitud de trabajo del conducto como en el presente estudio, donde se determinó la longitud real de trabajo in vitro corroborando con la técnica descrita.

También otros estudios que, concuerdan en la guía de la longitud de trabajo real y la búsqueda en la precisión de los métodos, como es el caso de Beston. (5) quien comparó el método de tomografías computarizadas de haz cónico vs radiografías paralelas digitales para determinar la precisión diagnóstica de la longitud del canal

radicular encontrando en su conclusión diferencias significativas entre los dos métodos, siendo más preciso el método de tomografía computarizada. Y el caso de Yaghooti et al. (3) donde comparó la precisión de las técnicas radiográficas convencionales y digitales determinando que no hubo diferencias significativas. También Rambabu et al. (6) donde comparó y evaluó la técnica con rejilla de radiografía vs la convencional, demostrando que la métrica preoperatoria con rejilla radiográfica junto con el localizador electrónico de ápice es una mejor herramienta de medición. Así mismo Sisli et al. (7) comparó la validez de las mediciones en bidimensional (2D) y tridimensional (3D) con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Demostrando que las mediciones 3D son más precisas que las mediciones 2D y resaltando que si ya existe una tomografía, podría ser un método alternativo para la predeterminación de las longitudes de los conductos.

Estos estudios mencionados que no concuerdan en la metodología de comparación utilizando dispositivos electrónicos nos ayudan a determinar que las mediciones con tomografía tienen mayor precisión que las radiografías convencionales, aunque a la llegada de los métodos electrónicos encontraron que no hay diferencias significativas al comparar con la tomografía computarizada, como lo menciona Van et al. (8) quien evaluó la precisión de la tomografía computarizada de haz cónico y dos localizadores de ápices electrónicos, concluyendo que no existe diferencias significativas, y recalando que, aunque las precisiones de los dos métodos eran de alto nivel, no había ningún dispositivo que coincidiera con la medición real de la longitud del conducto radicular.

En el presente estudio se realizaron comparaciones usando solo métodos electrónicos para medir la precisión de la longitud real de trabajo, justificando en teoría el uso con las ventajas que ofrecen los dispositivos electrónicos y las desventajas del uso de métodos radiográficos o tomográficos. Esta afirmación se corrobora en el estudio de Cajas. (11) quien determinó que el mejor método en la identificación de la longitud de trabajo en tratamientos de endodoncia es cuando se aplica el método electrónico por su efectividad. Y el estudio de León (17) quien indicó que existe precisión de longitud de trabajo de un localizador apical resaltando a los equipos de quinta generación. También en la presente investigación no hubo diferencias significativas entre los dos métodos electrónicos sobre la precisión respecto a la longitud real de trabajo del conducto.

Concordando con el estudio de Khan et al. (9) donde comparó métodos electrónicos demostrando que el Root ZX mini Apex Locator tuvo un excelente grado de concordancia con la longitud de trabajo real, seguido por Endo radar y RVG. Asimismo, Corro et al. (12) y Córdova (13) donde compararon precisiones entre métodos electrónicos no encontrando diferencias significativas entre ellos.

Por otro lado, García et al. (10) y Suebay et al. (4) al comparar la longitud del trabajo de cuatro equipos electrónicos entre ellos el Root ZX mini, Proper Pixi, Woodpex III, Raypex y en el otro estudio Root ZX mini, Proper Pixi, VDW Gold, Raypex, encontraron que existen diferencias significativas entre los cuatro equipos electrónicos, además de comparar la lima de acero inoxidable vs la de níquel titanio, aunque en esta comparativa no encontró diferencias. Resaltando la discrepancia no solo con los anteriores estudios internacionales sino también con el presente estudio, ya que en todos se encontró que no existen diferencias significativas entre los métodos electrónicos. A esta conclusión se suman otros estudios nacionales como Arce et al. (15) y Reátegui (16), donde también compararon métodos electrónicos para determinar la longitud de trabajo encontrando diferencias entre los métodos, discrepando con las conclusiones del presente estudio.

El estudio de Astocaza et al. (14) también comparó la precisión de los localizadores electrónicos apicales en la determinación de la longitud de trabajo de piezas dentarias, solo que incluyó perforaciones simuladas a diferentes niveles del conducto radicular, lo que hace inconcluso determinar si existe o no discrepancias con el presente estudio debido al proceso de experimentación de las muestras.

Estos estudios donde realizan comparaciones de la precisión para determinar la longitud real de trabajo utilizando métodos electrónicos, si bien los resultados reflejan una buena precisión de las mediciones a la longitud real, al igual que en el presente estudio concordamos que no existe ningún dispositivo que iguale la medición real de trabajo. Aunque en la práctica, la cercanía a la exactitud de los métodos electrónicos ha sido aceptable para el tratamiento de conductos, cabe señalar que las ventajas que ofrecen en comparación con las desventajas de la radiación radiográfica o tomográfica es de importancia a la elección del método a utilizar.

CONCLUSIONES

1. Al comparar se determinó que no existe diferencia significativa ($p=0,569$) entre los dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.
2. Se midió que la longitud de trabajo real en las piezas dentarias tuvo medidas similares tanto para la muestra Woodpecker ($M=21,70$) y la muestra Root ($M=21,45$).
3. Se evaluó que la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias tuvo poca variabilidad en la medida del método electrónico, pero tuvo alta variabilidad en el cálculo de la precisión oscilando de -1 a 1mm.
4. Se evaluó que la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias tuvo poca variabilidad en la medida del método electrónico, pero tuvo alta variabilidad en el cálculo de la precisión oscilando de -1 a 0,5mm.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones comparativas de otros métodos electrónicos para verificar la precisión de la longitud de trabajo.
2. Se recomienda realizar estudios sobre los materiales de uso para el método electrónico como limas u otros instrumentos rotatorios, así como la técnica en el tratamiento de conducto.
3. Se sugiere emplear métodos electrónicos para la determinación de la longitud de trabajo debido a la precisión y cercanía a la longitud de trabajo real.
4. Se recomienda realizar investigaciones de revisión sistemática, para comparar estudios que hayan encontrado diferencias significativas o no entre los métodos electrónicos, evidenciando las marcas con mayor precisión entre los estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haupt F, Hülsmann M. Consistency of electronic measurements of endodontic working length when using multiple devices from the same manufacturer-an in vitro study. *Clinical oral investigations*. 2018 Diciembre; 22(9): p. 3107-3112.
2. Vitali F, Santos P, Cardoso M, Massignan C, Garcia L, Bortoluzzi E, et al. Are electronic apex locators accurate in determining working length in primary teeth pulpectomies? A systematic review and meta-analysis of clinical studies. *International endodontic journal*. 2022 Octubre; 55(10): p. 989-1009.
3. Yaghooti M, Ebrahimnejad H. Comparison of the accuracy of conventional and digital radiography in root canal working length determination: An invitro study. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. 2017 Setiembre; 11(3): p. 161-5.
4. Sübay R, Kara Ö, Sübay M. Comparison of four electronic root canal length measurement devices. *Acta odontologica Scandinavica*. 2017 Julio; 75(5): p. 325-31.
5. Faraj B. Preoperative Estimation of Endodontic Working Length with Cone-Beam Computed Tomography and Standardized Paralleling Technique in comparison to Its Real Length. *BioMed research international*. 2020 Octubre; 2020: p. 7890127.
6. Rambabu T, Srikanth V, Sajjan G, Ganguru S, Gayatri C, Roja K. Comparison of Tentative Radiographic Working Length with and without grid Versus Electronic Apex Locator. *Contemporary clinical dentistry*. 2018 Enero - Marzo; 9(1): p. 88-91.
7. Sisli S, Gulen O. Root canal length measurement of molar teeth using conebeam computed tomography (CBCT): comparison of two dimensional versus three-dimensional methods. *European oral research*. 2021 Mayo; 55(2): p. 94-98.
8. Van K, Kim N. The Accuracy of Endodontic Length Measurement Using Cone-Beam Computed Tomography in Comparison with Electronic Apex Locators. *Iranian endodontic journal*. 2020 Enero; 15(1): p. 12-17.
9. Khan S, Khanna R, Navit S, Jabeen S, Grover N, Pramanik S. Comparison of Radiovisiography, an Apex Locator and an Integrated Endomotor-inbuilt Apex Locator in Primary Teeth Endometrics. *International journal of clinical pediatric dentistry*. 2022; 15(Suppl 1): p. S18-S21.

10. Mio R, García C. Comparación de la precisión de la longitud de trabajo de cuatro localizadores apicales electrónicos con limas de acero inoxidable y níquel-titanio en conductos mesiovestibulares de primeras molares inferiores. Tesis - Segunda Especialidad. Lima: Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias de la Salud; 2020. Report No.: 1538.
11. K., Cajas. Exactitud de tres diferentes métodos que determinan la longitud de trabajo en endodoncia. bachelorThesis. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad Piloto de Odontología; 2019. Report No.: 40069.
12. Corro H, De La Cruz A. Comparación de la precisión de la longitud de trabajo utilizando tres localizadores de apice electrónico. Tesis para título profesional. Piura: Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias de la Salud; 2022. Report No.: 92935.
13. Collao C, Brighyt S. Estudio in vitro del uso del localizador apical en la determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019. Tesis para título profesional. Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Odontología; 2019. Report No.: 1859.
14. Astocaza TF, Ayarza LR, García CR. Comparación de la precisión de dos localizadores electrónicos apicales en piezas dentarias con perforaciones simuladas. Revista Científica Odontológica. 2021 Junio; 9(2): p. e055.
15. Arce GK, Vásquez FA. Conductometría con dos localizadores apicales electrónicos propex pixi y woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro – 2020. Tesis para el título profesional. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Odontología; 2021.
16. Reátegui MJ. Estudio comparativo del comportamiento in vitro de dos localizadores apicales electronicos, propex pixi dentsply maillefer y woodpex i woodpecker, 2021. Tesis para título profesional. Iquitos: Universidad Científica del Perú, Facultad de Ciencias de la Salud; 2022.
17. León AF. Precisión de longitud de trabajo de un localizador apical de quinta generación en primeras molares superiores permanentes. Estudio in vitro. Tesis para título profesional. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, Facultad de Odontología; 2019.

18. Sameye M, Bahalkeh A, Izadi , Jafaryan A. Comparison of Digital Radiography, Conventional Film and Self-Developing Film for Working Length Determination. *Iranian Endodontic Journal*. 2018; 13(3): p. 381-384.
19. Chaudhary , Garti , Adhikari. An in vivo comparison of accuracy of two electronic apex locators in determining working length using stainless steel and nickel titanium files. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 2018; 10: p. 75—82.
20. Sarda RA, Shetty RM, Tamrakar A, Shetty SY. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, diode laser, and sodium hypochlorite and their combinations on endodontic pathogens. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2019 December; 28: p. 265-272.
21. Çelik , Özdemir Kısacık , Yılmaz , Mersinlioğlu , Ertuğrul , Orhan. A comparative study of root canal shaping using protaper universal and protaper next rotary files in preclinical dental education. *PeerJ*. 2019; 7: p. e7419.
22. Park SJ, Park SH, Cho KM, Ji HJ, Lee EH, Kim JW. Comparison of vibration characteristics of file systems for root canal shaping according to file length. *Restorative Dentistry Endodontics*. 2020 Noviembre; 45(4): p. e51.
23. Isik , Kwak W, Abu Tahun H, Ha JH, Kayahan , Kim. Effect of Shaft Length on the Torsional Resistance of Rotary Nickel–titanium Instruments. *Journal of Endodontics*. 2020 Febrero; 46(2): p. 295-300.
24. Kwak SW, Lee CJ, Kim SK, Kim C, Ha JH. Comparison of Screw-In Forces during Movement of Endodontic Files with Different Geometries, Alloys, and Kinetics. *Materials*. 2019; 12(9): p. 1506.
25. Adıguzel M, Tufenkci P. Comparison of the ability of Reciproc and Reciproc Blue instruments to reach the full working length with or without glide path preparation. *Restorative Dentistry Endodontics*. 2018 Noviembre; 43(4): p. e41.
26. Suassuna FC, Araújo M, Melo D, Antonino AC, Gomes AS, Bento. Comparison of microtomography and optical coherence tomography on apical endodontic filling analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2018 Febrero; 47(2): p. 20170174.
27. Vanitha S, Sherwood IA. Comparison of three different apex locators in determining the working length of mandibular first molar teeth with irreversible pulpitis compared with an intraoral periapical radiograph: A block randomized, controlled, clinical trial. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2019 Agosto; 10(3): p. e12408.

28. Hernández R, Fernández C, Baptista MdP. Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. In Hernández R, Fernández C, Baptista MdP. Metodología de la Investigación. 6th ed. México: McGRAW-HILL; 2014. p. p. 88-101.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA. 2023

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema general: ¿Cómo se da la comparación de dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias, Tacna? 2023?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cuál es la longitud de trabajo</p>	<p>Objetivo general: Comparar dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias, Tacna. 2023.</p> <p>Objetivos específicos: Evaluar la longitud de trabajo real en las piezas dentarias. Evaluar la precisión del dispositivo electrónico de</p>	<p>Hipótesis general: Existe diferencia entre los dos métodos electrónicos de endodoncia para la longitud de trabajo en piezas dentarias.</p>	<p>Variable: Métodos electrónicos</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método electrónico de Woodpecker • Método electrónico de Root <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preciso • No preciso <p>Variable: Longitud de trabajo</p>	<p>Método: Se utilizó el método científico.</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicado</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de investigación:</p>	<p>Población: La población estará conformada por piezas dentarias premolares unirradiculares extraídas.</p> <p>Muestra: La muestra estará representada por 20 piezas dentarias premolares unirradiculares. Para la selección de la muestra se cumplió con los criterios de inclusión y exclusión.</p>

<p>real en las piezas dentarias? ¿Cuál es la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias? ¿Cuál es la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias?</p>	<p>endodoncia Woodpecker para la longitud de trabajo en piezas dentarias. Evaluar la precisión del dispositivo electrónico de endodoncia Root para la longitud de trabajo en piezas dentarias.</p>		<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de trabajo por el Woodpecker • Longitud de trabajo por el Root • Longitud real de trabajo <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milímetros (mm) 	<p>Experimental, longitudinal, prospectivo.</p>	<p>Técnica e</p> <p>Instrumento:</p> <p>La técnica será la observación directa, por medio del método electrónico se registrarán los datos de la longitud de trabajo en la ficha de recolección</p>
--	---	--	--	---	--

ANEXO 2: OFICIO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Huancayo, 19 de mayo del 2023

OFICIO N°0263-2023-CIEI-UC

Investigadores:

ESTEFANY ANDREA CANTORAL NINA
AKEMI SAYDA ESTRADA LAURA
FRANCHESCA LOREDANA RIVERA OJEDA

Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente




Walter Calderón Gerstein
Presidente del Comité de Ética
Universidad Continental

C. c. Archivo.

ucontinental.edu.pe

Arequipa
Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo
Av. San Carlos 1980
(064) 481 430

Cusco
Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima
Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

ANEXO 3: CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Carta N° 001 - AMCF-2023

Esp. CD Walter Anthony Naquira Durand.
Director COE “Harmony”

Presente.-

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Ud., para saludarlo muy cordialmente a nombre de la Universidad Continental y a la vez solicitar su autorización y brindar facilidades a los bachilleres Estefany Andrea Cantoral Nina, Akemi Sayda Estrada Laura y Franchesca Loredana Rivera Ojeda de la escuela profesional de Odontología, quienes están desarrollando la tesis, previo a obtener el título profesional de Cirujano Dentista, con el tema de investigación “COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023” por lo que estaría muy agradecido de contar con el apoyo de su representada, a fin de autorizar a quien corresponda, el acceso las instalaciones del COE “Harmony” para poder recolectar datos concernientes a su investigación.

Esperando la aceptación, propicia la ocasión para expresar nuestra estima y deferencia.

Atentamente.

Huancayo, 10 de Mayo 2023



Mg. CD Armando Moisés Carrillo Fernández

Asesor Tesis
Universidad Continental



Esp. CD Walter Anthony Naquira Durand.
Director COE “Harmony”

ANEXO 4: MODELO DE INSTRUMENTO

FICHA DE RECOLECCIÓN

EXPERIMENTO WOODPECKER			
Pieza dentaria	Longitud real de trabajo	Longitud de trabajo Woodpecker	Precisión de Woodpecker
1	22 mm	23 mm	-1,00
2	22,5 mm	23 mm	-0,50
3	20 mm	20,5 mm	-0,50
4	21 mm	21 mm	0,00
5	24 mm	24 mm	0,00
6	23 mm	23,5 mm	-0,50
7	20 mm	21 mm	-1,00
8	19 mm	20 mm	-1,00
9	22,5 mm	22,5 mm	0,00
10	23 mm	22 mm	1,00

FICHA DE RECOLECCIÓN

EXPERIMENTO ROOT			
Pieza dentaria	Longitud real de trabajo	Longitud de trabajo Root	Precisión de Root
11	23 mm	24 mm	-1,00
12	20,5 mm	21 mm	-0,50
13	21 mm	22 mm	-1,00
14	22,5 mm	23,5 mm	-1,00
15	19 mm	19,5 mm	-0,50
16	20 mm	20 mm	0,00
17	22 mm	21,5 mm	0,50
18	19 mm	20 mm	-1,00
19	24 mm	24,5 mm	-0,50
20	23,5 mm	23,5 mm	0,00

**ANEXO 5: CERTIFICADO DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS
ELECTRÓNICOS**

Qualified Certification

Description: Apex Locator

Date of Production:

Mar. 12, 2021

Checker: 02
检验合格专用章
PASS

**Guilin Woodpecker Medical
Instrument Co., Ltd.**



EC Certificate
Directive 93/42/EEC Annex II, excluding Section 4
Full Quality Assurance System
Medical Devices

Registration No.: HD 60123202 0001

Report No.: 12031341 001

Manufacturer: J. MORITA MFG. CORP.
680 Higashihama Minami-cho, Fushimi-ku
Kyoto, 612-8533
Japan

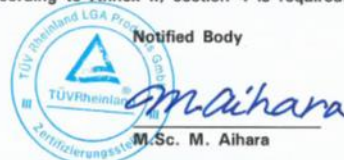
Products: Electrical and Air Driven Equipment for Dentistry and
Diagnostic Imaging

(see attachments for products and site included)

Replaces Approval, Registration No.: HD 60097930 0001

The Notified Body hereby declares that the requirements of Annex II, excluding section 4 of the directive 93/42/EEC have been met for the listed products. The above named manufacturer has established and applies a quality assurance system, which is subject to periodic surveillance, defined by Annex II, section 5 of the aforementioned directive. For placing on the market of class III devices covered by this certificate an EC design-examination certificate according to Annex II, section 4 is required.

Effective Date: 2021-04-12



TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg

TÜV Rheinland LGA Products GmbH is a Notified Body according to Directive 93/42/EEC concerning medical devices with the identification number 0197.



Doc. 1/2, Rev. 1

TÜV Rheinland
LGA Products GmbH
Tillystraße 2, 90431 Nürnberg

**Attachment to
Certificate**

Registration No.: HD 60123202 0001
Report No.: 12031341 002

Manufacturer: J. MORITA MFG. CORP.
680 Higashihama Minami-cho, Fushimi-ku
Kyoto, 612-8533
Japan

Products included:

- Computer tomographs
- X-ray units
- Dental handpieces
- Dental treatment units
- Air-powered scalers for dental treatment
- Dental root canal measuring and treatment units
- Dental air motors
- Dental electric motors
- Dental laser systems
- Ultrasonic dental scaling systems



Notified Body

M. Aihara
M.Sc. M. Aihara

ANEXO 6: FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO- CUESTIONARIO JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Gizela Raquel, Apaza Apaza

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

Método electrónico Woodpecker y Root

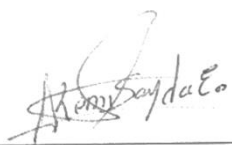
Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

Título del proyecto de tesis:	COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 24/04/2023



Tesista: Akemi Sayda, Estrada Laura.

D.N.I 48375669

ADJUNTO:

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO

Para validar el Instrumento debe colocar, en el casillero de los criterios: **suficiencia, claridad, coherencia y relevancia**, el número (entre 1-5) que según su evaluación corresponda, cada ítem tendrá un valor máximo de 20 = 100%

Nombre del Instrumento:							
Autor del Instrumento:							
VARIABLE: Métodos Electrónicos							
Dimensión:	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
PREPARACION PREVIA	Evaluación clínica, pruebas complementarias y toma de radiografía de diagnóstico.	5	5	5	5	20	
	Administración de anestesia loca	5	5	5	5	20	
	Aislamiento del diente con dique de goma.	5	5	5	5	20	
FASES DE PREPARACION	Preparación de la cavidad de acceso a través de las superficies, Apertura con fresas diamantadas redondas, fresas de carburo redondas.	5	5	5	5	20	
	Eliminación de todas las caries y restauraciones defectuosas antes de entrar en la cámara pulpar y Eliminación de la estructura dental sin soporte	4	4	4	4	16	
	Creación de paredes de la cavidad de acceso que no limiten el paso recto o en línea directa de instrumentos hasta el	4	4	4	4	16	

	foramen apical.						
	Localización, ensanchamiento y exploración de todos los orificios de los conductos radiculares con limas K pequeñas precurvadas (N° 6, 8 o 10).	5	5	5	5	20	
	Según el manual de usuario del aparato electrónico a utilizar, El instrumento endodóntico que se utiliza para la medición debe tocar las paredes del canal. Se introduce el instrumento lentamente por el canal, el localizador apical irá marcando en la pantalla aproximaciones del lugar del canal en que se encuentra el instrumento.	3	3	3	3	12	
	Ambos aparatos electrónicos deben ser utilizados con forme a las instrucciones del fabricante	4	4	4	4	16	
		TOTAL				160	
						% 88%	
						Puntuación decimal 17,77	

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Gizela Raquel, Apaza Apaza.
---------------------	-----------------------------

Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista.
Especialidad	Periodoncia e Implantología.
Institución y años de experiencia	Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 13 años de experiencia.
Cargo que desempeña actualmente	Directora del Centro Odontológico Especializado San Mateo.

Puntaje del Instrumento Revisado: 17

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()

NO APLICABLE ()



Nombres y apellidos: Gizela Raquel, Apaza Apaza.

DNI: 42238161

COLEGIATURA: 25816

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO- CUESTIONARIO
JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Walter Anthony, Naquira Durand.

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

Método electrónico Woodpecker y Root

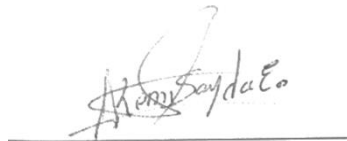
Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

Título del proyecto de tesis:	COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 24/04/2023



Tesista: Akemi Sayda, Estrada Laura.

D.N.I 48375669

ADJUNTO:

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO

Para validar el Instrumento debe colocar, en el casillero de los criterios: **suficiencia, claridad, coherencia y relevancia**, el número (entre 1-5) que según su evaluación corresponda, cada ítem tendrá un valor máximo de 20 = 100%

Nombre del Instrumento:							
Autor del Instrumento:							
VARIABLE: Métodos Electrónicos							
Dimensión:	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
PREPARACION PREVIA	Evaluación clínica, pruebas complementarias y toma de radiografía de diagnóstico.	5	4	4	5	18	
	Administración de anestesia loca	5	4	5	5	19	
	Aislamiento del diente con dique de goma.	5	5	4	5	19	
FASES DE PREPARACION	Preparación de la cavidad de acceso a través de las superficies, Apertura con fresas diamantadas redondas, fresas de carburo redondas.	5	5	5	5	20	
	Eliminación de todas las caries y restauraciones defectuosas antes de entrar en la cámara pulpar y Eliminación de la estructura dental sin soporte	5	5	5	5	20	
	Creación de paredes de la cavidad de acceso que no limiten el paso recto o en línea directa de instrumentos hasta el	5	5	5	5	20	

	foramen apical.						
	Localización, ensanchamiento y exploración de todos los orificios de los conductos radiculares con limas K pequeñas precurvadas (N° 6, 8 o 10).	5	5	5	5	20	
	Según el manual de usuario del aparato electrónico a utilizar, El instrumento endodóntico que se utiliza para la medición debe tocar las paredes del canal. Se introduce el instrumento lentamente por el canal, el localizador apical irá marcando en la pantalla aproximaciones del lugar del canal en que se encuentra el instrumento.	4	4	4	4	16	
	Ambos aparatos electrónicos deben ser utilizados con forme a las instrucciones del fabricante	5	5	5	5	20	
		TOTAL				172	
		%				95%	
		Puntuación decimal				19,11	

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Walter Anthony, Naquira Durand.
---------------------	---------------------------------

Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista.
Especialidad	Cariología y Endodoncia
Institución y años de experiencia	Universidad Privada de Tacna. 17 años de experiencia.
Cargo que desempeña actualmente	Director COE HARMONY

Puntaje del Instrumento Revisado: 19

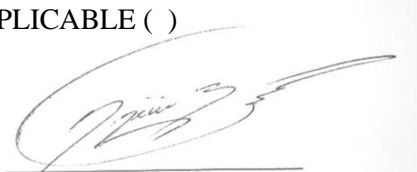
Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE ()

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()

NO

APLICABLE ()



Nombres y apellidos: Walter Anthony, Naquira Durand.

DNI: 40600482

COLEGIATURA: 20177

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO- CUESTIONARIO
JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: Juan Manuel, Lostaunau Arangoitia

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

Método electrónico Woodpecker y Root

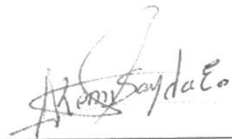
Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

Título del proyecto de tesis:	COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS ELECTRÓNICOS DE ENDODONCIA PARA LA LONGITUD DE TRABAJO EN PIEZAS DENTARIAS, TACNA-2023
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Huancayo, 24/04/2023



Tesista: Akemi Sayda, Estrada Laura.

D.N.I 48375669

ADJUNTO:

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO

Para validar el Instrumento debe colocar, en el casillero de los criterios: **suficiencia, claridad, coherencia y relevancia**, el número (entre 1-5) que según su evaluación corresponda, cada ítem tendrá un valor máximo de 20 = 100%

Nombre del Instrumento:							
Autor del Instrumento:							
VARIABLE: Métodos Electrónicos							
Dimensión:	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Puntuación	Observaciones o recomendaciones
Indicadores							
PREPARACION PREVIA	Evaluación clínica, pruebas complementarias y toma de radiografía de diagnóstico.	5	5	4	5	19	
	Administración de anestesia loca	5	5	5	5	20	
	Aislamiento del diente con dique de goma.	5	5	5	5	20	
FASES DE PREPARACION	Preparación de la cavidad de acceso a través de las superficies, Apertura con fresas diamantadas redondas, fresas de carburo redondas.	5	5	5	5	20	
	Eliminación de todas las caries y restauraciones defectuosas antes de entrar en la cámara pulpar y Eliminación de la estructura dental sin soporte	5	5	5	5	20	
	Creación de paredes de la cavidad de acceso que no limiten el paso recto o en línea directa de instrumentos hasta el	5	5	5	5	20	

	foramen apical.							
	Localización, ensanchamiento y exploración de todos los orificios de los conductos radiculares con limas K pequeñas precurvadas (N° 6, 8 o 10).	5	5	5	5	20		
	Según el manual de usuario del aparato electrónico a utilizar, El instrumento endodóntico que se utiliza para la medición debe tocar las paredes del canal. Se introduce el instrumento lentamente por el canal, el localizador apical irá marcando en la pantalla aproximaciones del lugar del canal en que se encuentra el instrumento.	5	5	5	5	20		
	Ambos aparatos electrónicos deben ser utilizados con forme a las instrucciones del fabricante	5	5	5	5	20		
		TOTAL					179	
		%					99%	
		Puntuación decimal					19,88	

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Juan Manuel, Lostaunau Arangoitia.
---------------------	------------------------------------

Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista.
Especialidad	Cariología y Endodoncia
Institución y años de experiencia	Universidad Privada de Tacna. 18 años de experiencia.
Cargo que desempeña actualmente	Director del COE LOATAUNAU

Puntaje del Instrumento Revisado: 19

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()

NO

APLICABLE ()



Nombres y apellidos: Juan Manuel, Lostaunau Arangoitia.

DNI: 00498058

COLEGIATURA: 17992

ANEXO 7: FOTOGRAFIAS



Foto 1. Equipos electrónicos



Foto 2. Piezas dentarias



Foto 3. Toma radiográfica

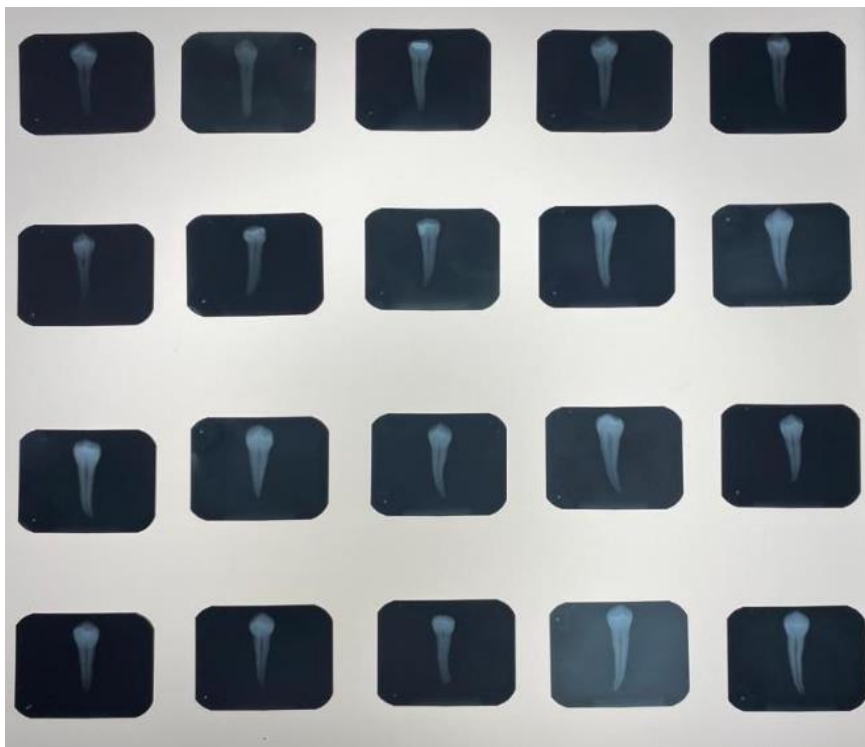


Foto 4. Serie de radiografías



Foto 5. Apertura cameral

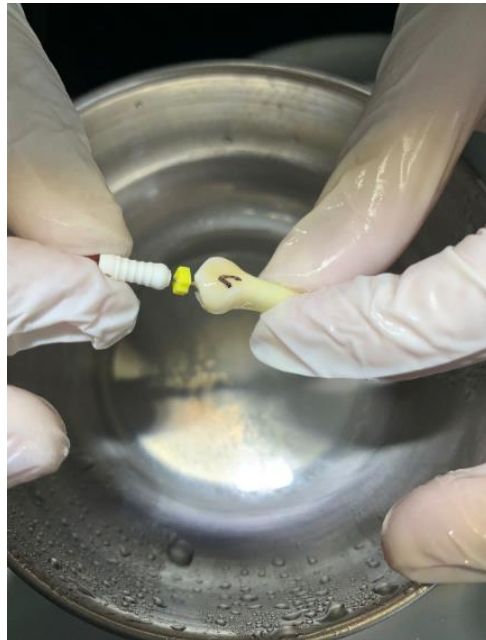


Foto 6. Medición de la Longitud real del conducto



Foto 7. Troquelado de las muestras



Foto 8. Medición usando los métodos electrónicos



Foto 9. Equipo de trabajo



Foto 10. Equipo de trabajo junto al Especialista