

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

**Estudio in vitro del uso del localizador apical en la
determinación precisa de la longitud de trabajo
del conducto radicular, Pasco 2019**

Para optar el título profesional de:

Cirujano Dentista

Autora : Bach. Sheyla Brighyt CORDOVA COLLAO

Asesor : Mg. Sergio Michel ESTRELLA CHACCHA

Cerro de Pasco - Perú - 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

**Estudio in vitro del uso del localizador apical en la
determinación precisa de la longitud de trabajo del
conducto radicular, Pasco 2019**

Sustentada y aprobada por los miembros del jurado:

**Dra. Nancy RODRIGUEZ MEZA
PRESIDENTE**

**Mg. C.D. Dolly Luz PAREDES INOCENTE
MIEMBRO**

**Mg. C.D. Jackie ANDAMAYO FLORES
MIEMBRO**

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Los amo con mi vida.

RECONOCIMIENTO

A Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

A los docentes de la Facultad de Odontología que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como profesional en la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión”.

A todos ustedes mi mayor reconocimiento y gratitud.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad la determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el método electrónico y radiográfico, el objetivo general fue: Determinar la precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019. Se realizó un trabajo de investigación no experimental con un diseño descriptivo, transversal. Para ese fin, fueron seleccionados 30 dientes premolares inferiores extraídos por finalidad terapéutica, de los cuales 12 fueron primeros premolares inferiores derechos, 10 primeros premolares izquierdos y 8 segundos premolares inferiores derechos, que pasaron por procesos preparatorios para la aplicación de la metodología. Para determinar la longitud real de cada muestra se procedió a la medición con el uso del localizador apical y la técnica radiográfica digital. Posteriormente los datos encontrados fueron tabulados, analizados estadísticamente y comparados entre sí. El resultado obtenido muestra que el localizador apical electrónico presentó el mayor índice de precisión. Sin embargo, radiografía digital no deja de ser un método eficaz para realizar la conductometría cuando son indicados correctamente. Ningún de los métodos presentó diferencias estadísticas significantes.

Palabras Claves: Conductometría, localizador apical, radiografía digital.

La autora.

ABSTRACT

The purpose of this research work was the precise determination of the length of work of the root canal through the electronic and radiographic method, the general objective was: To determine the accuracy of the apical locator in determining the length of work of the root canal, Pasco 2019. A non-experimental research work was carried out with a descriptive, transversal design. To that end, 30 lower premolar teeth extracted for therapeutic purposes were selected, of which 12 were first right lower premolars, 10 first left premolars and 8 right lower premolars, which went through preparatory processes for the application of the methodology. To determine the actual length of each sample, the measurement was carried out using the apical locator and the digital radiographic technique. Subsequently, the data found were tabulated, statistically analyzed and compared to each other. The result obtained shows that the electronic apical locator presented the highest accuracy index. However, digital radiography is still an effective method to conduct conductometry when indicated correctly. None of the methods presented significant statistical differences.

Keywords: Conductometry, apical locator, digital radiography.

The author.

INTRODUCCIÓN

Establecer una correcta longitud de trabajo del conducto radicular en la terapia endodóntica es de vital importancia. Imprecisiones en este proceso pueden favorecer la ocurrencia de accidentes y complicaciones postoperatorias. La longitud de trabajo limita la preparación y obturación del canal radicular. Este límite debe ser la constricción apical.

La adecuada determinación del límite de trabajo, será fundamental para saber hasta dónde introducir los instrumentos que conformarán el conducto, y por lo tanto hasta qué punto eliminar el contenido orgánico de su interior, ya sea vital o necrótico. De este cálculo, probablemente dependerán también, la presencia o ausencia del dolor postoperatorio, y en consecuencia el resultado favorable o desfavorable del tratamiento.

Diversos métodos de determinación han sido utilizados, donde el uso de localizadores apicales resulta ser el método más confiable. ya que cada vez logran mediciones más exactas de la longitud de trabajo al localizar no solamente la constricción apical, sino que también determina la salida del foramen apical y, por ende, se puede predecir más certeramente el resultado de la terapia endodóntica.

ÍNDICE

DEDICATORIA

RECONOCIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema:.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación:.....	2
1.3.	Formulación del problema:	2
1.3.1.	Problema General:	2
1.3.2.	Problemas Específicos:.....	2
1.4.	Formulación de Objetivos:	3
1.4.1.	Objetivo General:.....	3
1.4.2.	Objetivos Específicos:	3
1.5.	Justificación de la Investigación:.....	3
1.6.	Limitaciones de la Investigación:	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes del estudio:	5
2.2.	Bases Teóricas – Científicas:	9
2.3.	Definición de Términos Básicos:.....	25
2.4.	Formulación de hipótesis:.....	28
	2.4.1. Hipótesis General:.....	28
	2.4.2. Hipótesis Específicos:	28
2.5.	Identificación de Variables:.....	28
2.6.	Definición Operacional de Variables e indicadores:.....	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación:.....	31
3.2.	Métodos de investigación:	31
3.3.	Diseño de investigación:.....	31
3.4.	Población y Muestra:	32
	3.4.1. Población:.....	32
	3.4.2. Muestra:	32
3.5.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:.....	33
	3.5.1. Técnicas de recolección de datos:	33
	3.5.2. Instrumentos de recolección de datos:.....	33
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos:.....	34
	3.6.1. Técnica de procesamiento de datos:.....	34

3.6.2. Análisis de datos:	34
3.7. Tratamiento Estadístico:	34
3.8. Selección, Validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación:	35
3.9. Orientación Ética:	35

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo:.....	36
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	37
4.3. Prueba de Hipótesis:	49
4.4. Discusión de Resultados:	50

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema:

La odontometría es la etapa de la terapia endodóncica, que consiste de varios procedimientos ejecutados no intuitivo de localizar la posición de la salida foraminal, para que las etapas siguientes del tratamiento como medicación, irrigación, instrumentación y obturación sean ejecutadas correctamente dentro de los límites biológicos, que cuando invadidos pueden causar injurias a los tejidos periapicales, dañando, retardando o impidiendo el reparo del periápice, y también cuando se encuentran muy lejos del límite periapical pudiendo llevar al fracaso del tratamiento. El objetivo de este proyecto de investigación es comparar la precisión y coincidencia de la técnica radiográfica digital y el localizador apical electrónico en la obtención de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019⁽¹⁾

1.2. Delimitación de la investigación:

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en la ciudad de Cerro de Pasco, Distrito de Yanacancha, en los ambientes de la Facultad de Odontología - UNDAC, a partir de enero del 2019 enfocado en hallarla precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular; así mismo identificar las coincidencias de los resultados con la técnica radiográfica digital.

1.3. Formulación del problema:

1.3.1. Problema General:

¿Cuál es la precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019?

1.3.2. Problemas Específicos:

- a) ¿Cómo es la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el localizador apical, Pasco 2019?
- b) ¿Cómo es la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante la técnica radiográfica digital, Pasco 2019?
- c) ¿Cuál es la coincidencia de las medidas obtenidas del localizador apical y la técnica radiográfica digital, Pasco 2019?
- d) ¿Cuál es la efectividad de ambas técnicas en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019?
- e) ¿Cuál es la efectividad del localizador apical en comparación de la técnica radiográfica en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019?

1.4. Formulación de Objetivos:

1.4.1. Objetivo General:

Determinar la precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- a) Identificar la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el localizador apical, Pasco 2019
- b) Identificar la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante la técnica radiográfica digital, Pasco 2019
- c) Determinar la coincidencia de las medidas obtenidas del localizador apical y la técnica radiográfica digital, Pasco 2019
- d) Determinar la efectividad de ambas técnicas en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019
- e) Comparar la efectividad del localizador apical con la técnica radiográfica digital en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019

1.5. Justificación de la Investigación:

El localizador apical es un equipo de última tecnología que ayuda a disminuir errores en la identificación de la longitud de trabajo exacta de las piezas tratadas; el método tradicional siempre fue el uso de las placas periapicales las cuales traían más tiempo de trabajo y si no se maneja la técnica adecuadamente no se podría obtener resultados exactos debido a que la imagen solo nos brinda información parcial de la anatomía.

El radiovisiografo mejora la calidad de las imágenes, sin embargo, solo sigue dando información parcial de la anatomía dentaria; entonces por

que no comparar estos dos avances en la tecnología, para evidenciar el equipo de mayor confiabilidad para determinar la longitud de trabajo del conducto radicular.

Es necesario que la comunidad odontológica entienda que existen equipos que pueden permitir realizar tratamientos endodónticos de mayor calidad.

1.6. Limitaciones de la Investigación:

Dentro de las limitaciones de nuestro trabajo podemos mencionar a los siguientes:

- Falta de maniobrabilidad de los equipos: localizador apical y radiovisiografo.
- Obtener piezas dentarias para poder realizar la evaluación del conducto radicular.
- El costo de uso de cada uno de los equipos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio:

- Luis Fernando Suarez Sotomayor. **(2007). RADIOVISOGRAFO Y SU USO EN LA ENDODONCIA.** El propósito de este trabajo fue conocer el radiovisografo, este es un equipo en el cuál se obtienen imágenes radiográficas digitales y que constituyen un avance en la tecnología odontológica, sobre todo en el campo de la endodoncia pues mejora la calidad de la atención odontológica de los pacientes, ya que presenta ventajas con respecto al método tradicional de tomar radiografías periapicales. Entre sus ventajas esta seria la mas importante la disminución de la dosis de radiación necesaria para obtener la imagen radiográfica del sitio o estructura que queremos visualizar, otra ventaja es la inmediatez de la obtención de la imagen, pues no es necesario el revelado de las películas radiográficas. Tenemos entonces que el radiovisografo es un equipo que cada vez será más común en la práctica odontológica porque facilita el

procedimiento de toma radiográfica, le ahorra tiempo al odontólogo y es menos perjudicial para la salud del paciente.

- Germán Paucarima Huanca (2010). **CONDUCTOMETRÍA ESTABLECIDA CON EL FORAMATRON IV Y LA RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL – ESTUDIO “IN VIVO”** **Objetivo:** Determinar la precisión y exactitud de un localizador apical, Foramatron IV, en la conductometría de piezas unirradiculares, ya sea con pulpa vital o no vital. **Material y método:** Se realizó un estudio clínico, comparativo en 30 pacientes de ambos sexos con edades entre 16 y 62 años de edad que requerían tratamiento de endodoncia. Se consideraron para el estudio tanto las piezas vitales como las que presentaban necrosis pulpar. Se comparó la exactitud en la medición de la longitud de trabajo utilizando el método radiográfico convencional, con radiografías periapicales y el localizador apical Foramatron IV. **Resultados:** Los resultados mostraron que al comparar la conductometría usando el uso del localizador apical Foramatron IV comparado con el uso de radiografías periapicales, había diferencias significativas ($p= 0,0005$) llegando el localizador apical al 96 % de exactitud, mientras que, con el método radiográfico, se obtuvo una exactitud de 56%. No se encontró diferencia significativa en la exactitud de la conductometría de acuerdo a la vitalidad pulpar de las piezas dentarias ($p=1,000$). **Conclusiones:** el localizador apical Foramatron IV es más eficaz para determinar la conductometría “in vivo” que el método radiográfico convencional.

- Cynthia Rodríguez, Gonzalo Oporto. **(2014) DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO EN ENDODONCIA. IMPLICANCIAS CLÍNICAS DE LA ANATOMÍA RADICULAR Y DEL SISTEMA DE CANALES RADICULARES.** La endodoncia estudia la morfología y fisiología del sistema de canales de un diente. Su objetivo principal es prevenir lesiones pulpares y periodontales y tratar las ya instaladas. La determinación de la longitud de trabajo es una de las etapas más importantes del tratamiento de endodoncia. Imprecisiones en este proceso pueden favorecer la ocurrencia de accidentes y complicaciones postoperatorias. Esta revisión de la literatura describe la importancia de la anatomía dentaria aplicada a endodoncia y su estudio en cada población, además de presentar las principales técnicas para determinar la longitud de trabajo. La longitud de trabajo limita la preparación y obturación del canal radicular. Este límite debe ser la constricción apical. Diversos métodos de determinación han sido utilizados, donde el uso de localizadores apicales resulta ser el método más confiable. No obstante, es necesario conocer la morfología del sistema de canales en este proceso. Las longitudes radiculares referenciales a nivel mundial fueron publicadas por Ingle & Bakland. No existen estudios que determinen la longitud de trabajo para cada diente en población sudamericana; tampoco los hay que determinen la longitud de trabajo en pacientes con localizadores apicales. Estudiar y conocerla anatomía radicular es un requisito fundamental para un tratamiento de endodoncia exitoso. Es esperable que existan diferencias entre las

descripciones anatómicas dentarias clásicas y la anatomía dentaria de poblaciones específicas. Surge la necesidad de determinar parámetros de normalidad en cada población a nivel mundial⁴.

- Ángel M. Luna-Roa, Maria S. Peñaherrera - Manosalva. **(2016)**
EFICACIA DE LA CONDUCTOMETRÍA APLICANDO TRES TIPOS DE LOCALIZADORES APICALES DE TERCERA GENERACIÓN.

Objetivo: Comparar la eficacia de la determinación en la longitud de trabajo utilizando tres tipos de localizadores apicales electrónicos de tercera generación. **Materiales y métodos:** La investigación es de tipo transversal, la muestra estuvo conformada por 120 premolares humanos extraídos. Los cuales se sometieron a la determinación de la longitud de trabajo mediante tres localizadores apicales de tercera generación: Woodpex I (GuillinWoodpecker Medical Instrument Co., Ltd), RootZX II (J.MoritaCorp, Tokyo, Japan), Propex Pixi (Dentsply Maillefer). Comparando su eficacia con la longitud real de trabajo obtenida mediante la radiografía. Los datos fueron analizados a través del test estadístico de ANOVA. **Resultados:** El localizador apical RootZX II (Morita) obtuvo la menor diferencia con 0.18; mientras que el de mayor diferencia en sus mediciones fue el Woodpex I (Woodpecker) con 0.32. Por lo que se concluye que el equipo más preciso en sus mediciones es el RootZX II. Conclusiones. En este estudio se concluyó que no existe diferencias significativas en el uso del método de Ingle con la Longitud real de trabajo².

- Queiroz, M. B. y cols. **(2017)**. **COMPARACIÓN ENTRE TRES DIFERENTES MÉTODOS EN LA DETERMINACIÓN DE LA**

ODONTOMETRÍA: ESTUDIO IN VITRO. Objetivo: Comparar la precisión de la radiografía periapical, del localizador apical electrónico y de la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) en la obtención de la odontometría. **Material y métodos:** Fueron seleccionados 30 dientes premolares inferiores extraídos por finalidad terapéutica, que pasaron por procesos preparatorios para la aplicación de la metodología y divididos en grupos. La longitud real de los dientes fue obtenida a través de la inserción de una lima tipo K hasta su visualización con un microscopio operatorio a nivel 0.0 en el foramen apical (grupo control). Posteriormente los datos encontrados fueron tabulados, analizados estadísticamente y comparados entre sí. **Resultados:** Entre los tres métodos de odontometría, muestra que el grupo del localizador apical electrónico presentó el mayor índice de precisión. Sin embargo, tanto la radiografía periapical, como la TCHC no dejan de ser un método eficaz para realizar la odontometría cuando son indicados correctamente. Ningún de los métodos presentó diferencias estadísticas significantes.

2.2. Bases Teóricas – Científicas:

LONGITUD DE TRABAJO

A. Sinónimos: Conductometría, odontometría, cavometría, endometría

B. Definiciones:

- Se define como "la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que terminará la preparación y obturación del conducto"

- Distancia que existe entre un punto de referencia coronal y otro en el ápice radicular del diente (constricción apical).
- Consiste en determinar la longitud precisa entre la constricción apical de cada conducto y el borde incisal o la cara oclusal del diente en tratamiento, considerando como longitud óptima 0,5 a 1 y hasta 2 mm. del ápice radiográfico.

C. Importancia Biológica

La longitud de trabajo determina la preparación bioquimiomecánica y posterior obturación del conducto radicular. Su importancia radica en los siguientes puntos:

- Este cálculo nos permite determinar a qué profundidad hay que introducir los instrumentos en el conducto radicular.
- Limita la profundidad a la que se puede obturar el conducto.
- Si el cálculo es correcto, influirá favorablemente en el resultado del tratamiento, y viceversa. (Weine F. 1997).
- La determinación imprecisa de la longitud de trabajo puede favorecer la ocurrencia de accidentes endodónticos, como perforación apical y sobre obturación, las cuales son generalmente acompañadas de dolor postoperatorio. Por otra parte, el inicio de la reparación periapical puede prolongarse en el tiempo, aumentando así el número de fracasos por regeneración incompleta de los tejidos periapicales. Otro riesgo presente frente a una longitud de trabajo incorrecta es la instrumentación incompleta y la obturación deficiente del canal

radicular, con todos los problemas que ello trae (reagudización de la infección y de los síntomas, reinfección del canal radicular, aparición de lesiones apicales, dolor persistente debido a la inflamación de tejido pulpar no eliminado).

D. Antecedentes Históricos

- Finales del siglo XIX, todavía no se utilizaba la radiología, referencia el punto a partir del cual el paciente experimentaba molestias. (Weine F. 1997; Valente A. 2009).
- A partir de 1899, momento en que Kells empezó a utilizar los rayos X en odontología, por lo que empezaron a dilucidarse los errores ocurridos en Endodoncia (Weine F. 1997).
- No cabe duda que la confirmación de la teoría de la infección focal y la aparición de la asepsia mejoraron notablemente la actitud de los profesionales de la medicina hacia la endodoncia. (Weine F. 1997).
- Los primeros años del siglo XX, para calcular la longitud de trabajo se tomaba la punta de la raíz en las radiografías como el punto más exacto hasta el que se debía preparar y obturar el conducto radicular. (Weine F. 1997).
- En 1930, Grove estableció el límite apical de la instrumentación y de la obturación en la constricción apical (Canalda C. 2006).
- En 1955, Kuttler consideró que una longitud de trabajo ideal para el tratamiento endodóntico fuera establecido en la constricción apical (Duh B. 2009) Después de estudiar más de 400 ápices llegó a la conclusión de que la zona final del conducto radicular

estaba formada por 2 conos: uno dentinario, y otro cementario. La longitud de este cono cementario, osea la distancia entre la constricción apical y el foramen apical, era de 0.52 mm en un paciente joven y de 0.63 mm en uno adulto. En algo más de la mitad de los casos, la unión se hallaba en esta zona y era el lugar más estrecho del conducto radicular (Canalda C. 2006).

- En 1962, Sunada determinó que un valor de resistencia podía ser usado para medir la longitud del conducto radicular. Completó un circuito eléctrico desde la mucosa oral hasta el ligamento periodontal y encontró mediante el uso de un óhmetro, que la resistencia en este circuito era virtualmente constante.

E. Métodos Para Determinar La Longitud De Trabajo

a. Método táctil

En principio, aunque poco preciso, es un elemento más de juicio que no debemos descartar, y será de mayor utilidad cuanto más expertas sean las manos del operador.

No debe olvidarse que la primera toma de contacto con el interior del diente a tratar endodónticamente, es la exploración del conducto radicular, y que esta maniobra nos proporcionará información acerca del calibre del conducto, curvatura, y posibles obstrucciones eso estrechamientos; por lo que en estos casos la sensación táctil será un elemento más a tener en cuenta en la detección de la constricción apical.

También debe tenerse en cuenta que, para algunos autores, clínicamente hablando, la identificación por medios táctiles de la unión cemento - dentinaria como el punto de máxima constricción apical a menudo puede resultar errónea.

Por lo tanto, este método por sí mismo podría resultar poco exacto, pero puede utilizarse perfectamente como complementario al uso de las radiografías y de los localizadores de ápices.

b. Evaluación con puntas de papel

Consiste en determinar la longitud de trabajo introduciendo una punta de papel en el interior del conducto y registrar el punto de sangrado. Este método representa una ayuda en la medición de dientes con el ápice abierto o inmaduro, en perforaciones o reabsorciones apicales, y en los casos en los que se haya sobre instrumentado la porción apical del conducto. La sangre o la humedad en el extremo de una punta de papel que pasa más allá del vértice anatómico del diente, puede proveer una estimación de la longitud de trabajo en estos casos.

Las radiografías, los LEA, la sensación táctil y la evaluación/comprobación con puntas de papel se utilizan en conjunto para asegurar que la conformación y la obturación finales se extienden a lo largo de todo el conducto radicular (Cohen S. 1999).

c. Método radiográfico

Es el sistema de medición clásicamente más utilizado en Endodoncia, ya que se emplea desde los inicios de la utilización de las radiografías como instrumento de diagnóstico en medicina y odontología. El método fue descrito por Ingle hace ya más de 50 años, y consiste en introducir un instrumento endodóntico de pequeño calibre dentro del conducto hasta que haga tope, o bien hasta una distancia predeterminada en la radiografía preoperatoria, ajustar un tope de goma sobre una referencia dentaria fija y bien visible, y hacer una radiografía periapical con el instrumento colocado en posición. Tradicionalmente se considera a la unión cemento-dentinaria como el límite apical donde deben acabar la preparación y la obturación del conducto, y que este punto está situado a 1 mm más corto del ápice radiográfico.

Sin embargo, el foramen apical puede hallarse hasta 3 mm más corto del ápice radiográfico, por lo que algunos autores prefieren instrumentar hasta el término radiográfico del conducto, o hasta una zona muy cercana al ápice radiográfico.

A pesar de estas discrepancias, por lo general se acepta que la preparación se debe mantener dentro del conducto radicular, para prevenir un daño irreparable a los tejidos periapicales.

Olson demostró que el foramen apical puede ser determinado radiográficamente con éxito en un 82 por ciento de los casos. Castellucci propone utilizar la técnica que adopta el término radiográfico del conducto como límite apical de la instrumentación, aun cuando esto conlleve que en algunos casos el material de obturación pueda extruírse unas décimas de milímetro más allá del foramen. Porque en su opinión, esto último es la excepción y no la regla. Un pequeño exceso de material de obturación en un conducto obturado tridimensionalmente, es irrelevante y bien tolerado por el organismo, como ha sido demostrado en estudios realizados por numerosos autores.

Mediante el avance de la tecnología actualmente se cuenta con la radiología digital, lo cual facilita de una manera más rápida la obtención de la imagen radiográfica y evita una exposición aun mayor de radiación ya que esta se produce mediante imágenes computarizadas que son capturadas por un sensor en lugar de la película radiográfica común, este método ayuda a prevenir la sobre obturación apical.

En resumen, aunque la determinación radiográfica de la longitud de trabajo tenga sus limitaciones, debido a que se obtiene una imagen bidimensional de un objeto que, en realidad, es tridimensional; sumándose a estas las limitaciones anatómicas, como la densidad ósea, la superposición de imágenes y anomalías de posición del foramen en el conducto radicular, entre

otras, sin olvidar los riesgos de la radiación. Siendo el principal inconveniente: que no detecta la constricción apical y sólo se puede observar con exactitud el ápice radiográfico; el método radiográfico es universalmente aceptado, y que, por su sencillez y fiabilidad, seguirá siendo utilizado solo, o como complemento de otros sistemas.

d. Método electrónico

El uso de los localizadores apicales se ha transformado en una herramienta básica e imprescindible en la práctica endodóntica de cada día. Su utilización nos permite determinar con mayor exactitud la longitud de trabajo en situaciones clínicas normales o en aquellas donde la anatomía ha sufrido alteraciones fisiológicas, patológicas o traumáticas, generando mentalmente una imagen tridimensional del sistema de conductos radiculares. Además, puede advertirnos sobre situaciones particulares como ser la presencia de perforaciones o fracturas que en muchas ocasiones no pueden visualizarse en las imágenes radiográficas.

o Principios Generales de Funcionamiento

El principio general para el funcionamiento de los localizadores apicales se basa en valores que miden la diferencia que existe entre la carga eléctrica de los tejidos del ligamento periodontal y cualquier otro punto del interior del conducto, esto se conoce como impedancia.

Al disminuir la distancia en relación con la CDC también lo hace el valor de impedancia, y a medida que esto sucede se va acercando al valor de impedancia de la CDC o del ligamento periodontal.

Los localizadores funcionan formando un circuito eléctrico que consta de un aparato que controla el voltaje (V) al que se le agrega la lima, que se comporta como un conductor de electricidad; la lima entra en el diente, la resistencia, está dada por el material orgánico que se encuentra dentro del conducto. El aparato lo que busca es medir la resistencia entre la punta de la lima y el foramen apical o CDC.

- **Tipos de Localizadores Apicales**

Los localizadores funcionan según tres principios básicos que miden la longitud de los conductos radiculares, usan la **resistencia**, la **frecuencia** o la **impedancia** y el promedio de varias frecuencias.

- **Localizadores Tipo Resistencia (Primera Generación)**

Los localizadores de Primera Generación o de tipo resistencia se basan en la teoría de la resistencia eléctrica desarrollada por Sunada, en 1962. El principio en que se fundamenta es que la resistencia eléctrica entre el periodonto y la membrana mucosa

registra valores constantes, en cualquier lugar del periodonto, sin importar la edad del paciente, la forma o tipo de diente y utiliza una corriente directa. Al hacer avanzar la lima a través del conducto, ésta entra en contacto con el tejido periodontal apical; entonces la resistencia eléctrica del localizador apical y la lima y la mucosa bucal son iguales. El aparato indica que la lima alcanzó el ápice.

Con este sistema, los conductos debían estar secos, debido a que, en presencia de soluciones electrolíticas, como el hipoclorito de sodio, se alteraba la conducción eléctrica, por lo tanto, la medición era errada.

Algunos de los localizadores de primera generación son el Root Canal Meter y el Endodontic Meter (Onuki MedicalCo.), el Sono Explorer Mark I, II, III, (Hayashi Dental Supply), el Neosono-MC (Amadent, Cherry Hill, NJ, USA).

El Neosono-MC (Amadent, Cherry Hill, NJ, USA) utiliza una micropunta para señalar errores, es automático, no requiere calibración y genera lecturas confiables incluso en presencia de electrolitos, como el hipoclorito de sodio. La principal ventaja de este localizador es que se requiere un conducto relativamente seco; si no

lo está, las lecturas tienden a ser cortas, en relación con el foramen apical.

- **Localizadores Tipo Impedancia (Segunda Generación)**

Los localizadores de Segunda Generación o tipo impedancia hicieron su aparición en los años ochenta; su principio se basa en la detección y el decremento súbito de ésta en la constricción. Su ventaja, con respecto a los de la Primera Generación, es que miden conductos húmedos gracias a un capuchón de plástico colocado en unas sondas especiales; sin embargo, éste se deterioraba por su frecuente uso y procedimientos de esterilización haciendo que se trabara en la entrada del conducto. Un ejemplo es el Endocarter (HygenicCorp, Akron OH) 1979.

Keller, Brown y Newton, evaluaron la exactitud del Endocater (HygenicCorp, Akron OH), comparándolo con los ajustes realizados en las radiografías, por recomendación de un endodoncista experimentado. Utilizaron un total de 99 conductos de dientes anteriores y posteriores. Los resultados indicaron que el evaluador realizó una medida adecuada con la lima de +/- 1 mm del CDC en el 95.8% de los casos, mientras que con el Endocater I fue de 67.7%. El

34.4% (n = 33) de los casos con el localizador electrónico fueron clínicamente aceptables y no requirieron ningún ajuste por parte del evaluador. Se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.003$) entre la capacidad del evaluador para localizar la CDC y la capacidad del Endocater. El 59.6% (n = 59) de la longitud de trabajo determinada electrónicamente se encontraba más allá del CDC, mientras que, en los conductos ajustados por el operador, sólo se presentó en 31 de los 99 conductos (32.3%).

○ **Localizadores Tipo Frecuencia (Tercera Generación)**

En los años noventa surgió la Tercera Generación o de doble frecuencia, que miden la impedancia en dos frecuencias eléctricas distintas. Están el Endex (Osada Electric Co., L.A, CA) 1989, Justy II (Yoshida Co., Japan) y el RootZX (J. Morita Corp., Tustin, CA) 1991.

El principio de funcionamiento del Endex es medir la diferencia máxima de impedancia entre los electrodos. Requiere una calibración simple para cada paciente, administra un voltaje muy bajo, reduce la respuesta dolorosa del paciente y es relativamente fácil de utilizar. Su principal ventaja es que puede ser utilizado

en conductos húmedos por sangre, fluidos, hipoclorito de sodio y tejido pulpar.

En un estudio in vivo del Endex, se encontró que no era afectado por la pulpa dentro del conducto, o por hemorragia, exudado o hipoclorito de sodio. Esto sugiere que antes de medir la longitud de trabajo es ideal humedecer el conducto, para favorecer la conductividad eléctrica.

La eficacia para determinar la longitud de trabajo del Endex (Osada Electric Co. L.A, CA) fue del 84.56% (n = 37); su uso no presenta variaciones intra e inter operatorias. Además, permite la reproducibilidad de los resultados. En este estudio la determinación radiográfica tuvo una eficacia del 97.06%. Sin embargo, este resultado puede variar, ya que se trata de una técnica no reproducible y subjetiva. Estas variaciones son estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Kobayashi y col., crearon un nuevo aparato eléctrico, tipo radio (RootZX, J Morita Co., Tustin, CA) para medir la longitud del conducto cuando hay electrolitos fuertes dentro de éste. El localizador mide simultáneamente dos impedancias del conducto, se usan dos fuentes de corriente con dos diferentes

frecuencias; luego se calcula el promedio de estos dos potenciales eléctricos proporcionales para cada impedancia. El cociente mostrado en el aparato representa la posición de la punta de la lima dentro del conducto. El Root ZX no requiere ninguna calibración; puede ser utilizado en conductos secos o húmedos por electrólitos, como sangre e hipoclorito. El diámetro de la lima no produce ninguna alteración durante la toma de la longitud del conducto.

Actualmente se encuentra en el Mercado un nuevo localizador apical, el Apex Finder, Modelo 7005 (Analytic Endodontic, Orange, CA) que maneja cinco frecuencias (0.5 Khz., 1, 2, 4, y 8 Khz.).

En un estudio reciente se realizó una comparación in vivo, utilizando el Apex Zinder, modelo 7005, para determinar la longitud de trabajo en conductos vitales, necróticos y retratamientos en presencia de diferentes electrolitos como sangre, exudado e hipoclorito de sodio. Este localizador apical tuvo una precisión del 86% para localizar la CDC y presentó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), al ser utilizado en conductos vitales (93.9%), en conductos necróticos (76.6 %), y en casos de retratamiento (68.4 %).

La exactitud de los localizadores de tercera generación ha sido establecida entre un 64,4% y 95% según diferentes investigaciones.

- **Localizadores de Cuarta Generación**

Una nueva generación de localizadores se ha incorporado al mercado. Sus fabricantes afirman que se trata de la cuarta generación de localizadores. El Bingo 1020 (Forum Engineering Technologies, Rishon Lezion, Israel) es similar a los localizadores de tercera generación ya que utiliza dos frecuencias separadas (0.4khz y 8khz), producidas por un generador de frecuencias variable. Sin embargo, a diferencia de los localizadores de tercera generación, no utiliza ambas frecuencias al mismo tiempo, sino una frecuencia a la vez. Utilizar una sola frecuencia a la vez elimina la necesidad de usar filtros para separarlas. Esto previene la presencia de ruidos, inherentes a este tipo de filtros y de esta manera se incrementa la exactitud de la medición.

Según sus fabricantes, el Elements Diagnostic Unit (Sybron Endo), es un localizador de cuarta generación que se caracteriza por volver a los componentes primarios de los localizadores (resistencia y capacitancia) y los mide directamente e

independientemente durante su uso. Al combinar la resistencia y la capacitancia es capaz de obtener la misma impedancia. Sus fabricantes también afirman que este localizador apical utiliza múltiples frecuencias para compensar las condiciones del conducto sin realizar cálculos internos como las unidades de tercera generación. Por el contrario, todas las combinaciones de capacitancia y resistencia son calculadas en una base de datos dentro de la unidad, haciendo que la información reflejada en la pantalla sea más estable

- **Ventajas y Desventajas**

Ventajas: La medición es más exacta y confiable que con los métodos radiográficos. Se han reportado estudios que llegan a 96.2 % de exactitud clínica. Es un procedimiento rápido, fácil y disminuye la cantidad de radiación del paciente y personal médico; permite detectar las perforaciones del conducto; es un método para encontrar el foramen fisiológico y no sólo el ápice radiográfico, con limas de cualquier diámetro; efectúan mediciones con conductos húmedos no siendo necesario eliminar el contenido total del conducto; son de mejor calidad y exactitud, fácil uso y adquisición en relación con los anteriores aparatos y con el equipo de

Rx, y permiten determinar el nivel de las fracturas horizontales.

Desventajas: Se requiere un aparato especial. No se aconseja utilizarlo en pacientes con marcapasos, por la posibilidad de interferencias, aunque no se han reportado accidentes con su uso. Aunque es posible su uso en conductos húmedos, no es recomendable que la cavidad pulpar esté inundada con la solución irrigante, con sangre o con otros líquidos; su uso es limitado en conductos parcialmente calcificados o con coronas y núcleos metálicos; la lectura en dientes con ápice abierto es generalmente falsa, y, por último, en dientes vitales sus resultados pueden ser inconsistentes.

2.3. Definición de Términos Básicos:

Según el Glosario Endodóntico:

- **Longitud de trabajo:** distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que terminará la preparación y obturación del conducto. Generalmente se determina arbitrariamente alrededor de 1.5 mm más corta que la longitud del diente.
- **Vértice o ápice anatómico:** es la punta o el extremo de la raíz determinados morfológicamente.
- **Ápice radiográfico:** es la punta o extremo de la raíz determinado en la radiografía. La morfología y la distorsión radiográfica en la raíz

pueden hacer que la localización del ápice radiográfico varíe respecto del vértice anatómico

- **Agujero o foramen apical:** es el principal orificio apical del conducto radicular. A menudo está situado excéntrico alejado del vértice anatómico o radiográfico. La investigación de Kuttler demostró que esta desviación ocurría en 68 a 80% de los dientes.
- **Foramen o agujero accesorio:** es un orificio en la superficie de la raíz que comunica con un conducto lateral o accesorio. Pueden existir como un agujero simple o como agujeros múltiples.
- **Constricción apical** (diámetro apical menor) es la porción del conducto radicular que tiene el diámetro más estrecho. Esta posición es variable, pero por lo general queda a 0.5 a 1.0 mm del centro del agujero apical. El diámetro mayor se angosta apicalmente, hacia el agujero, o foramen apical, diámetro menor, y asume una forma de embudo.
- **La unión cementodentinaria:** es la región donde se unen la dentina y el cemento, el punto en el cual termina la superficie de cemento en el vértice de un diente o cerca de él.
- **CDC:** es la región cemento-dentina-conducto descrita por Kuttler y que corresponde a el diámetro menor de la cavidad pulpar. Es el sitio de unión entre el conducto dentinario y el cementario.
- **Foramen pulpar fisiológico:** es el sitio donde termina la pulpa dental. Esto corresponde a la terminación apical del conducto dentinario.

- **Conducto dentinario:** es la porción de la cavidad pulpar rodeada por dentina
- **Conducto cementario:** es la porción de la cavidad pulpar del diente rodeado por cemento
- **Longitud del diente:** es la distancia entre un punto de referencia externo y el ápice anatómico del diente.
- **Localizador Apical:** El localizador de ápices o localizador apical es un instrumento que cumple la función de ayudar al odontólogo endodoncista a realizar este procedimiento con máxima precisión. Son considerados equipos de última generación con calibración automática, lo que permite al dentista visualizar a través de la pantalla del equipo y de los sonidos que emite, la profundidad que está alcanzando la lima de endodoncia; lo que asegura este equipamiento es que el profesional sea guiado en todo momento durante el procedimiento, evitándole el riesgo de no obturar el conducto en toda su longitud (con la consiguiente posibilidad de que se re-infecte posteriormente) ni de que por el contrario pase de largo con el instrumento provocando la perforación de dicho conducto.
- **Radiovisiografo:** También llamado RVG, es un dispositivo digitalizador de imágenes de Rx, el cual sustituye a la placa convencional.

2.4. Formulación de hipótesis:

2.4.1. Hipótesis General:

El localizador apical es el método mas preciso en la determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019

2.4.2. Hipótesis Específicos:

- a) La medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el localizador apical es precisa, Pasco 2019.
- b) La medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante la técnica radiográfica digital es precisa, Pasco 2019.
- c) Existe coincidencia de las medidas obtenidas con el localizador apical y la técnica radiográfica digital, Pasco 2019
- d) Ambas técnicas son eficaces en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019
- e) El localizador apical es mas efectivo en comparación a la técnica radiográfica digital en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019

2.5. Identificación de Variables:

Variable Independiente:

Localizador apical

Variable Dependiente:

Determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular

2.6. Definición Operacional de Variables e indicadores:

VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	SUB INDICADOR
<p><u>Variable Independiente</u></p> <p>Localizador Apical</p>	<p>Es un instrumento electrónico que opera basándose en la frecuencia, resistencia e impedancia. Consta de un monitor que se une mediante un cable, un gancho labial y un clip que conectado al elemento endodóntico (limas) cerrando el circuito eléctrico.</p>	<p>Cuantitativa de Intervalo</p>	<p>Localización del foramen</p>	<p>mm</p>

<p><u>Variable</u> <u>Dependiente</u> Longitud de trabajo</p>	<p>Es la parte de la cavidad pulpar que corresponde a la porción radicular de los dientes, comienza en el piso de dentina y termina en el foramen apical.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Preciso No preciso</p>	<p>mm</p>
---	---	---------------------	-------------------------------	-----------

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación:

Según Roberto Hernandez Sampieri, en su 6ta edición del año 2014, el presente trabajo de investigación es del tipo de investigación no experimental.

3.2. Métodos de investigación:

Dentro de los métodos de investigación aplicadas al presente trabajo de investigación se tuvo el método científico por haber basado el trabajo en fuentes primarias, así mismo hemos aplicado el método lógico - deductivo por lo que haremos análisis de evaluación en relación con el uso del radiovisografo y el localizador apical correspondiente, para verificar la longitud de trabajo

3.3. Diseño de investigación:

El diseño del trabajo de investigación es de tipo descriptivo de corte transversal, nos permitió examinar la medida del conducto radicular utilizando el radiovisografo y el localizador apical.

Según RH. Sampieri el diseño es transversal o seccional, se representa de la siguiente manera:

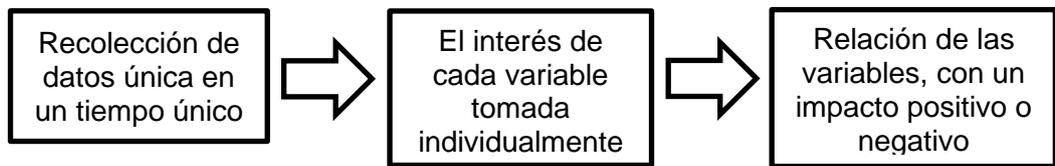


Grafico o esquema:



Dónde:

M_1 , = Piezas premolares inferiores

O_1 = 1º observación utilizando el localizador apical

O_2 = 2º observación utilizando el radiovisiografo

3.4. Población y Muestra:

3.4.1. Población:

La población estuvo conformada por todas las piezas dentarias extraídas por algún tipo de tratamiento, en este caso ortodóncico.

3.4.2. Muestra:

Para la muestra fueron seleccionados 30 dientes premolares inferiores humanos extraídos por indicación terapéutica mediante el muestro no probabilístico o por conveniencia, con criterios de inclusión y exclusión,

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Dientes unirradiculares con presencia de conducto único
- Dientes con ápices completamente formados
- Dientes con corona completa

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Dientes con lesiones de caries extensas
- Dientes con fracturas radiculares
- Dientes con reabsorción radicular
- Dientes que presentan conductos obliterados y curvaturas severas
- Dientes que presentan conductos calcificados

3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:

Al realizar el trabajo de investigación se necesitan técnicas para recolectar los datos, entrando en contacto con las unidades de análisis para así obtener información de primera mano, para tal fin utilizaremos técnicas e instrumentos individualizados.

3.5.1. Técnicas de recolección de datos:

Observación: Técnica que permitió observar las variables de estudio, así como observar que se cumplan con los criterios de inclusión al momento de elegir las piezas dentarias.

Medición: Técnica que permitió establecer la longitud de trabajo del conducto radicular de las piezas dentarias (premolares monoradiculares).

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos:

FICHA DE DATOS: Instrumento donde se consignó datos de la longitud de trabajo del conducto radicular de las piezas dentarias (premolares monoradiculares), obtenidos con el radiovisografo y con el localizador apical.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

3.6.1. Técnica de procesamiento de datos:

Para iniciar la investigación, se realizó la recolección de los datos.

Seguidamente se realizó el procesamiento de los datos, los cuáles fueron analizados mediante paquetes estadísticos y programas como son el Excel, SPSS versión 21. Tratando de responder a los problemas, objetivos e hipótesis.

Así mismo los resultados fueron presentados en cuadros con su respectivo análisis para su interpretación y llevarnos conclusiones finales.

3.6.2. Análisis de datos:

Para este punto fue necesario el apoyo de un estadista, que ayudó a encontrar la interpretación y relación de las variables con los datos obtenidos en el trabajo de campo, los cuáles estuvieron relacionados con nuestros objetivos específicos.

3.7. Tratamiento Estadístico:

Luego de aplicar las técnicas y los instrumentos para la recolección de datos se procedió a la revisión minuciosa de los instrumentos a fin de evitar errores u omisiones en el registro: basándose en los conceptos de niveles de medición o escalas de medición en la construcción de los mencionados instrumentos que ayudaron en la recolección de datos y a partir de la operacionalización de las variables se procedió a la selección de la estadística a aplicar, así como el prueba estadística y al ser variables cualitativas no paramétricas, se procedió a escoger la mejor prueba siendo la chi cuadrada. Utilizando el programa SPSS 21, Los datos se

procesaron en los siguientes programas Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010.

3.8. Selección, Validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación:

En relación con este punto no fue necesario validar el instrumento en sí, ya que el radiovisografo trabajo con un programa aprobado que detalla aspectos propios de la morfología, diámetro y medidas de las piezas tomadas. Era apuntar los datos obtenidos. Así mismo el localizador apical funciona electrónicamente y emite señales dando la precisión de la longitud de trabajo.

3.9. Orientación Ética:

El desarrollo del presente trabajo de investigación fue seleccionado por ser de interés personal y público, ya que al tener a la mano tecnología avanzada para diferentes tratamientos es necesario aplicarlos y aprender a usarlos, en este caso fue un estudio in vitro, con premolares inferiores monorradiculares con conducto único humanos extraídos por indicación terapéutica, Se siguió el protocolo de uso de cada equipo.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo:

Para la realización del trabajo de campo se realizó los siguientes puntos:

1º Se solicito autorización a la Dirección de la Clínica Odontológica para el uso de los ambientes de pre clínica y el préstamo del localizador apical.

2º Se obtuvieron las piezas dentarias que fueron parte del trabajo de investigación, de los cuáles fueron seleccionadas 30 muestras.

3º Se procedió a realizar la medición de la longitud de trabajo con el localizador apical en la clínica odontológica.

4º Se verifico las medidas (mm) obtenidas con el localizador apical in situ

5º Se procedió a identificar las medidas de longitud de trabajo con el radiovisografo el cuál fue alquilado de un consultorio privado, ya que la clínica no cuenta con este equipo.

6º Se verifico las medidas (mm) obtenidas con el radiovisiografo in situ

7º Se compararon las medidas obtenidas por el localizador apical y el radiovisiografo.

8º Por último se realizó el trabajo estadístico y la presentación de los resultados.

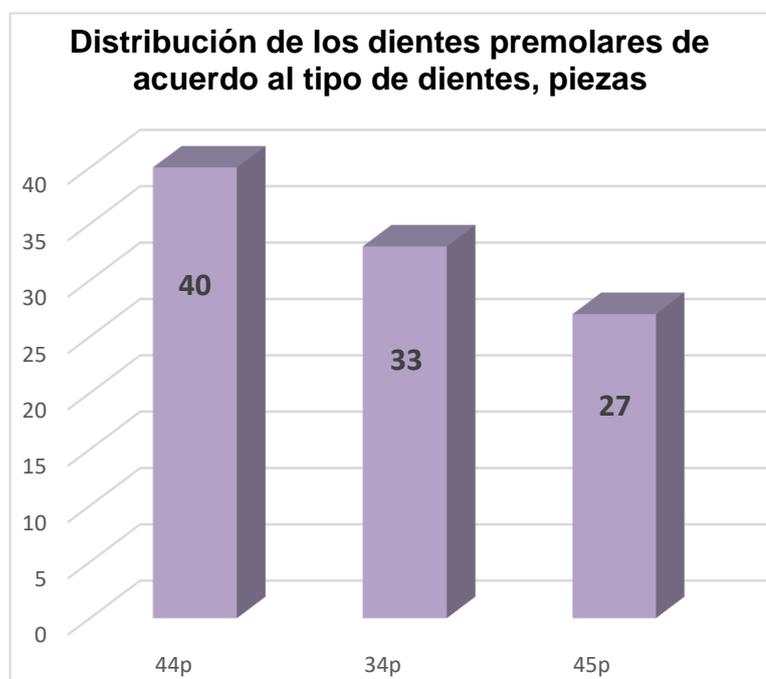
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

CUADRO N° 01

Distribución de los dientes premolares de acuerdo al tipo de dientes, piezas monoradiculares, 2019.

PIEZAS	n	%
44	12	40
34	10	33
45	8	27
TOTAL	30	100

GRAFICO N° 01



FUENTE: CUADRO No 01

COMENTARIO DEL CUADRO N° 01

INTERPRETACIÓN:

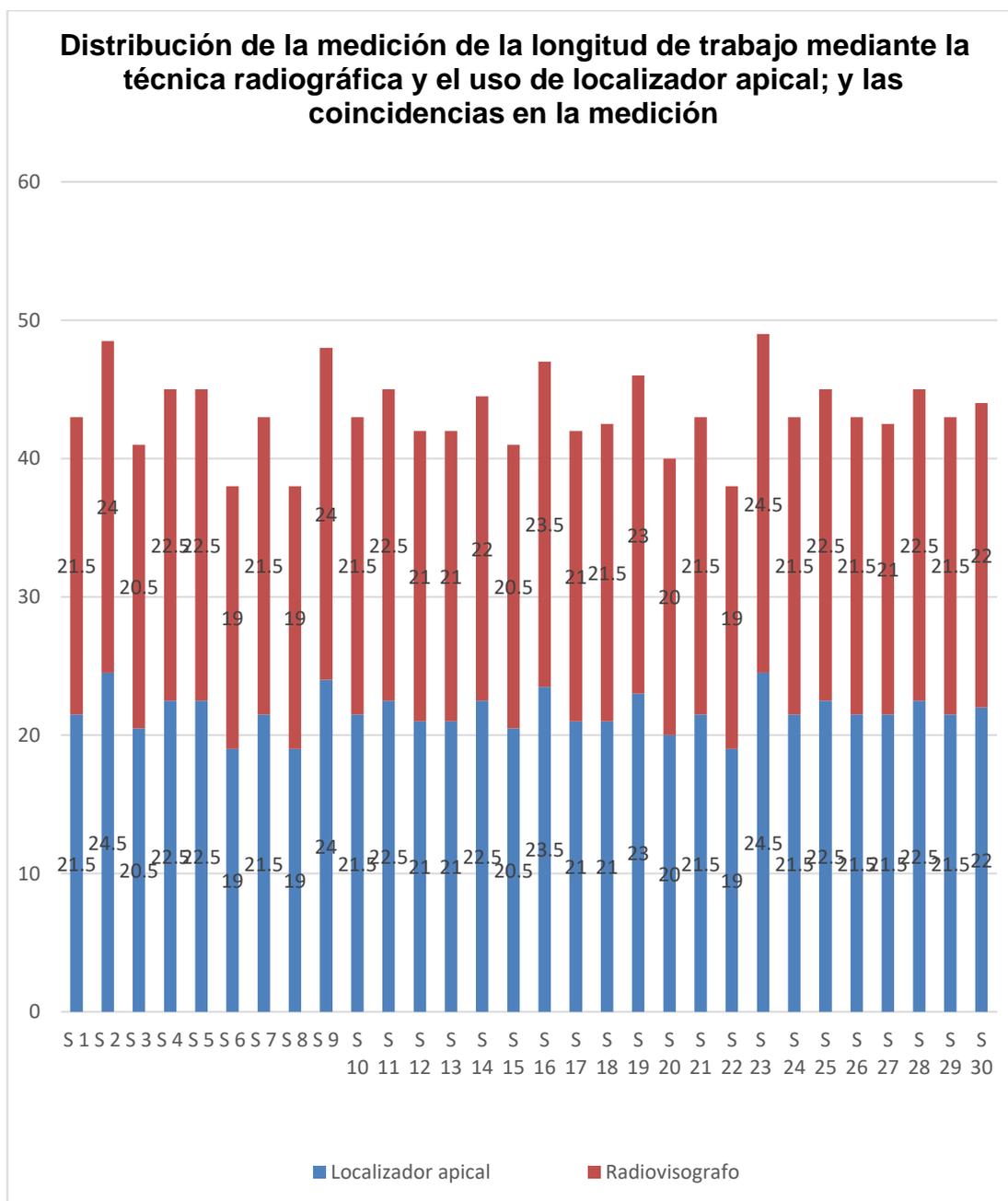
- En el cuadro N° 1, se observa la distribución de los dientes premolares de acuerdo al tipo de dientes, piezas monoradiculares, 2019.
- Se tuvo del total de las piezas evaluadas que fueron 30 piezas, que hicieron el 100% de las mediciones, se tuvo un 40% de las piezas que fueron las piezas 44 (primer premolar inferior derecho). Del mismo modo se tuvo un 33% de piezas que fueron la 34 (primer premolar inferior izquierdo) y con un 27% se tuvo las piezas 45 (segundo premolar inferior derecho).

CUADRO N° 02

Distribución de la medición de la longitud de trabajo mediante la técnica radiográfica y el uso de localizador apical; y las coincidencias en la medición

MUESTRAS	LLEGADA AL LIMITE CDC		COINCIDENCIA	
	LOCALIZADOR APICAL	RADIOVISOGRAFO	SI	NO
	Longitud (mm)	Longitud (mm)		
S 1	21.5	21.0	X	
S 2	24.5	24.5	X	
S 3	20.5	20.5	X	
S 4	22.5	22.0		X
S 5	22.5	22.5	X	
S 6	19	19	X	
S 7	21.5	21.5	X	
S 8	19	19	X	
S 9	24	24	X	
S 10	21.5	21.5	X	
S 11	22.5	22.5	X	
S 12	21	20.5		X
S 13	21	21.5		X
S 14	22.5	22		X
S 15	20.5	21		X
S 16	23.5	23.5	X	
S 17	21	21	X	
S 18	21	21.5		X
S 19	23	23	X	
S 20	20	20	X	
S 21	21.5	21.5	X	
S 22	19	19	X	
S 23	24.5	24.5	X	
S 24	21.5	21.5	X	
S 25	22.5	22.5	X	
S 26	21.5	21.5	X	
S 27	21.5	21		X
S 28	22.5	22		X
S 29	21.5	21.5	X	
S 30	22.0	22.5		X

GRÁFICO N° 2



FUENTE: CUADRO No 02

COMENTARIO DEL CUADRO N° 02

INTERPRETACIÓN:

- En el cuadro N° 2, se observa la distribución de la medición de la longitud de trabajo mediante la técnica radiográfica y el uso de localizador apical; y las coincidencias en la medición.
- Se tuvo del total de las mediciones realizadas tanto con el localizador apical y con el radiovisiografo, que 22 mediciones tuvieron coincidencias haciendo un 73.3% de las mediciones y sólo 8 mediciones no coincidieron siendo un 26.7% de las medidas comparadas con las dos técnicas.

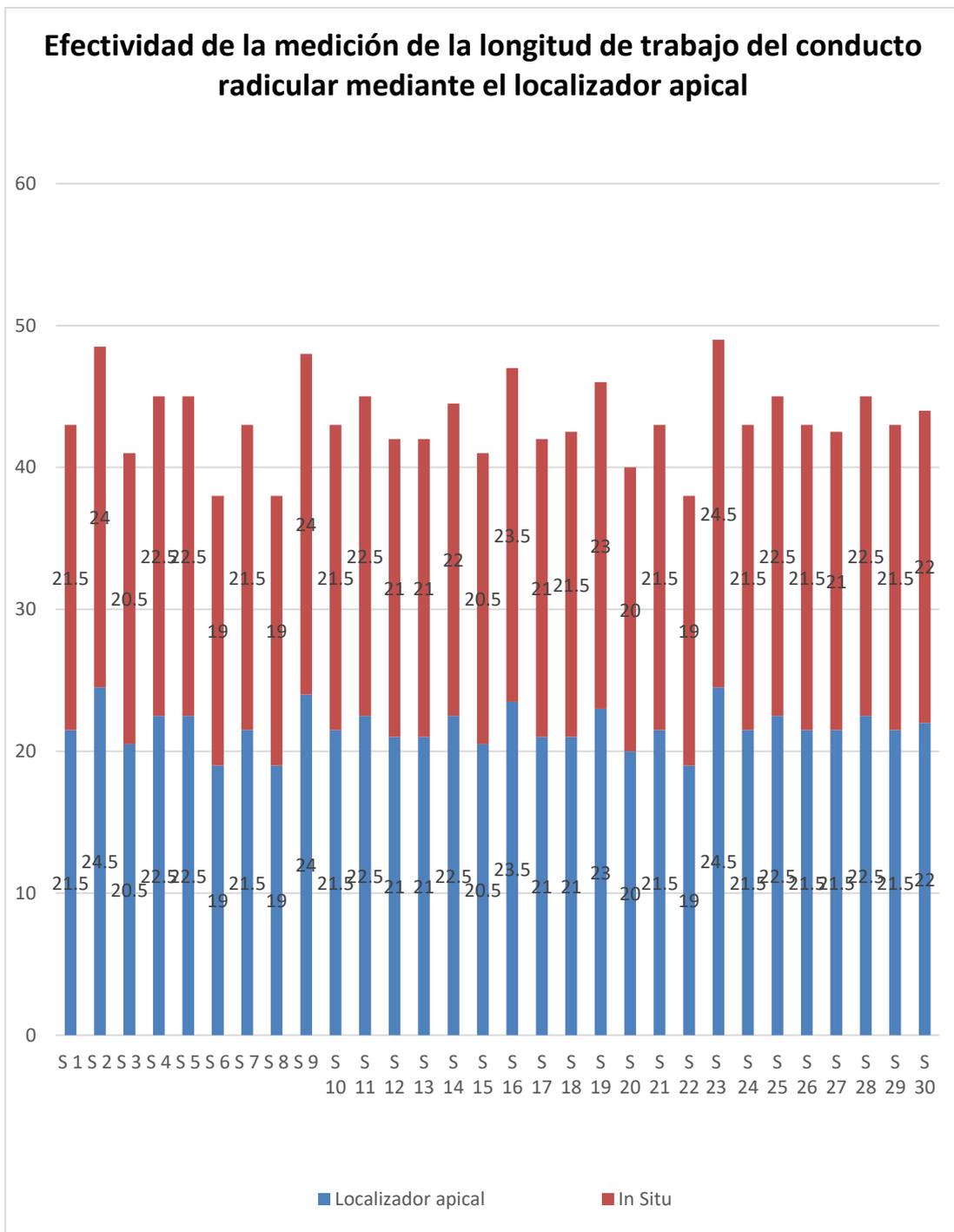
CUADRO N° 03

Efectividad de la medición de la longitud de trabajo del conducto

radicular mediante el localizador apical

MUESTRAS	LLEGADA AL LIMITE CDC		COINCIDENCIA	
	LOCALIZADOR APICAL	IN SITU	SI	NO
	Longitud (mm)	Longitud (mm)		
S 1	21.5	21.5	X	
S 2	24.5	24		X
S 3	20.5	20.5	X	
S 4	22.5	22.5	X	
S 5	22.5	22.5	X	
S 6	19	19	X	
S 7	21.5	21.5	X	
S 8	19	19	X	
S 9	24	24	X	
S 10	21.5	21.5	X	
S 11	22.5	22.5	X	
S 12	21	21	X	
S 13	21	21	X	
S 14	22.5	22		X
S 15	20.5	20.5	X	
S 16	23.5	23.5	X	
S 17	21	21	X	
S 18	21	21.5		X
S 19	23	23	X	
S 20	20	20	X	
S 21	21.5	21.5	X	
S 22	19	19	X	
S 23	24.5	24.5	X	
S 24	21.5	21.5	X	
S 25	22.5	22.5	X	
S 26	21.5	21.5	X	
S 27	21.5	21		X
S 28	22.5	22.5	X	
S 29	21.5	21.5	X	
S 30	22.0	22.0	X	
TOTAL			26	04
EFFECTIVIDAD %			86.7	13.3

GRÁFICO N° 3



FUENTE: CUADRO No 03

COMENTARIO DEL CUADRO N° 03

INTERPRETACIÓN:

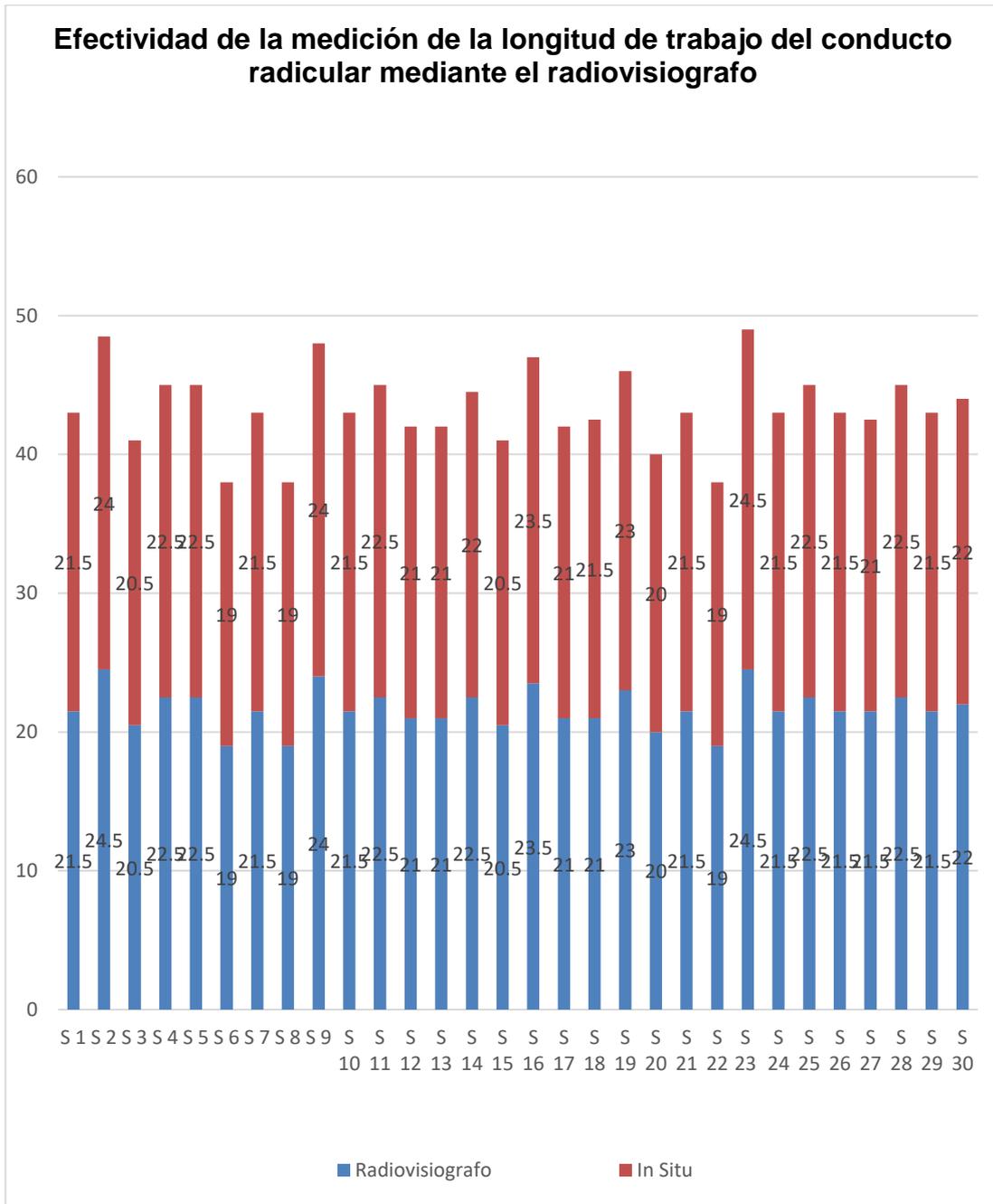
- En el cuadro N° 3, se observa la distribución de la efectividad de la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el localizador apical, comparado In Situ con la medida técnica realizada por el operador.
- Se tuvo del total de las mediciones realizadas con el localizador apical y comparadas con la medición In Situ, evaluadas detalladamente con un protocolo de tratamiento de conducto y conductometría. Se tuvo un 86.7% de coincidencia que son exactamente 26 piezas dentarias y sólo un 13.3% de no coincidencia siendo la representación de 4 piezas dentarias.

CUADRO N° 04

Efectividad de la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el radiovisiografo

MUESTRAS	LLEGADA AL LIMITE CDC		COINCIDENCIA	
	RADIOVISOGRAFO	IN SITU	SI	NO
	Longitud (mm)	Longitud (mm)		
S 1	21.0	21.5		X
S 2	24.5	24		X
S 3	20.5	20.5	X	
S 4	22.0	22.5		X
S 5	22.5	22.5	X	
S 6	19	19	X	
S 7	21.5	21.5	X	
S 8	19	19	X	
S 9	24	24	X	
S 10	21.5	21.5	X	
S 11	22.5	22.5	X	
S 12	20.5	21		X
S 13	21.5	21		X
S 14	22	22	X	
S 15	21	20.5		X
S 16	23.5	23.5	X	
S 17	21	21	X	
S 18	21.5	21.5	X	
S 19	23	23	X	
S 20	20	20	X	
S 21	21.5	21.5	X	
S 22	19	19	X	
S 23	24.5	24.5	X	
S 24	21.5	21.5	X	
S 25	22.5	22.5	X	
S 26	21.5	21.5	X	
S 27	21	21	X	
S 28	22	22.5		X
S 29	21.5	21.5	X	
S 30	22.5	22.0		X
TOTAL			22	8
EFFECTIVIDAD %			73.3	26.7

GRAFICO N° 4



FUENTE: CUADRO N° 04

COMENTARIO DEL CUADRO N° 04

INTERPRETACIÓN:

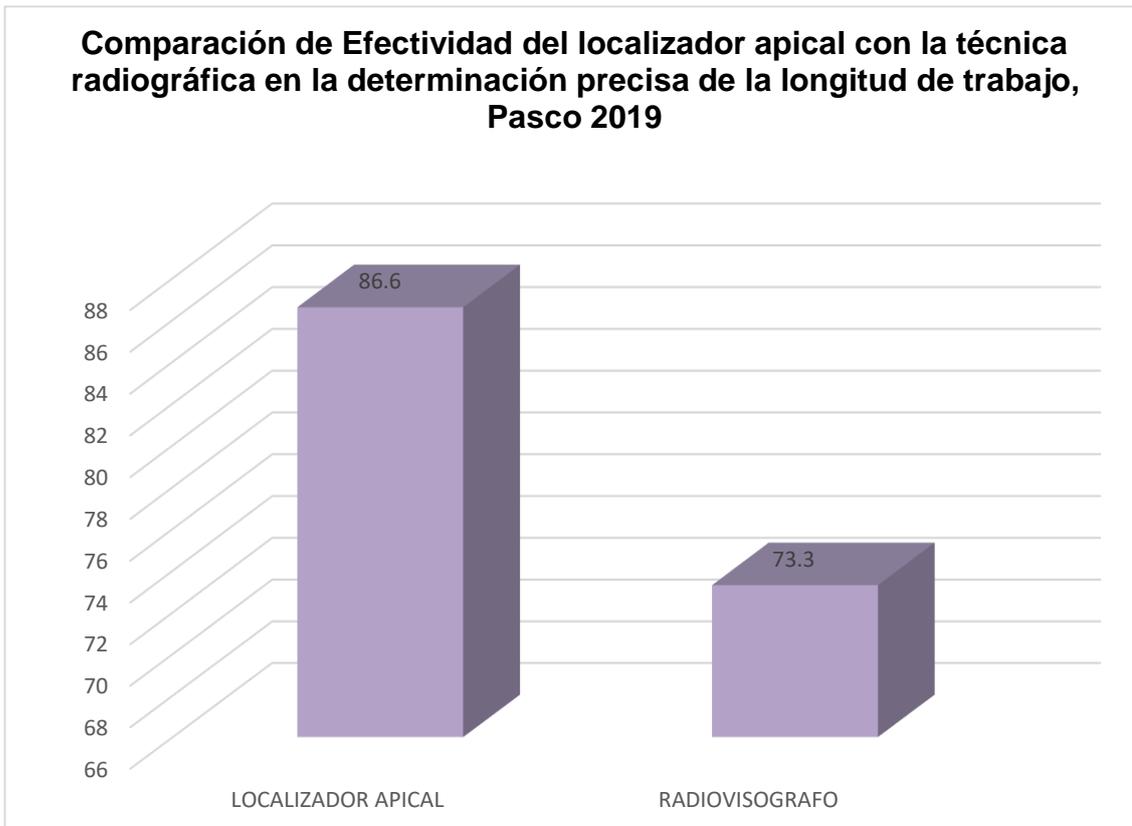
- En el cuadro N° 4, se observa la distribución de la efectividad de la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el radiovisiografo, comparado In Situ con la medida técnica realizada por el operador.
- Se tuvo del total de las mediciones realizadas con el localizador apical y comparadas con la medición In Situ, evaluadas detalladamente con un protocolo de tratamiento de conducto y conductometría. Se tuvo un 73.3% de coincidencia que son exactamente 22 piezas dentarias y sólo un 26.7% representando a 8 piezas dentarias.

CUADRO N° 05

Comparación de Efectividad del localizador apical con la técnica radiográfica en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019

EFFECTIVIDAD			
	N° piezas	n	%
LOCALIZADOR APICAL	30	26	86.6
RADIOVISIOGRAFO	30	22	73.3
DIFERENCIA		04	13.3

GRAFICO N° 5



FUENTE: CUADRO No 05

COMENTARIO DEL CUADRO N° 05

INTERPRETACIÓN:

- En el cuadro N° 5, se observa la Comparación de Efectividad del localizador apical con la técnica radiográfica en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019
- Se tuvo del total de las mediciones realizadas tanto con el localizador apical y con el radiovisiografo. Que el 86.7% presento una coincidencia realizada con el localizador apical a diferencia del radiovisiografo con un 73.3%. al aplicar la técnica de variables no paramétricas la chi cuadrada, se tuvo que no existe una diferencia estadística significativa. Concluyéndose que no hay diferencias en la efectividad de ambas técnicas con sus respectivos equipos.

4.3. Prueba de Hipótesis:

CUADRO No 05:

$$X^2_c = 1.74 < X^2_t (1gl - 95\%=0.05) = 3,84 \text{ Se Acepta la } H_0$$

No existiendo diferencia estadísticamente significativa concluimos que:

El localizador apical y el radiovisiografo son métodos precisos en la determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019.

4.4. **Discusión de Resultados:**

- Luis Fernando Suarez Sotomayor. **(2007). RADIOVISOGRAFO Y SU USO EN LA ENDODONCIA.** El propósito de este trabajo fue conocer el radiovisografo, este es un equipo en el cuál se obtienen imágenes radiográficas digitales y que constituyen un avance en la tecnología odontológica, sobre todo en el campo de la endodoncia pues mejora la calidad de la atención odontológica de los pacientes, ya que presenta ventajas con respecto al método tradicional de tomar radiografías periapicales. Entre sus ventajas tenemos la disminución de la dosis de radiación necesaria para obtener a imagen radiográfica del sitio o estructura que queremos visualizar sería la más importante, otra ventaja sería la inmediatez de la obtención de la imagen, pues no es necesario el revelado de las películas radiográficas. Tenemos entonces que el radiovisografo es un equipo que cada vez será más común en la práctica odontológica porque facilita el procedimiento de tomas radiográficas, le ahorra tiempo al odontólogo y es menos perjudicial para la salud del paciente¹. Sumamos a esto que en nuestro trabajo nos sale que el radiovisografo es efectiva al igual que el localizador apical, el cual brindara una longitud de trabajo correcta y por ende un éxito un tratamiento.
- Ángel M. Luna-Roa, María S. Peñaherrera - Manosalva. **(2016) EFICACIA DE LA CONDUCTOMETRÍA APLICANDO TRES TIPOS DE LOCALIZADORES APICALES DE TERCERA GENERACIÓN.** Objetivo: Comparar la eficacia de la determinación en la longitud de

trabajo utilizando tres tipos de localizadores apicales electrónicos de tercera generación. Materiales y métodos: La investigación es de tipo transversal, la muestra estuvo conformada por 120 premolares humanos extraídos. Los cuales se sometieron a la determinación de la longitud de trabajo mediante tres localizadores apicales de tercera generación: Woodpex I (GuillinWoodpecker Medical Instrument Co., Ltd), RootZX II (J.MoritaCorp, Tokyo, Japan), PropexPixi (Dentsply Maillefer). Comparando su eficacia con la longitud real de trabajo obtenida mediante la radiovisiografía. Los datos fueron analizados a través del test estadístico de ANOVA. Resultados: El localizador apical RootZX II (Morita) obtuvo la menor diferencia con 0.18; mientras que el de mayor diferencia en sus mediciones fue el Woodpex I (Woodpecker) con 0.32. Por lo que se concluye que el equipo más preciso en sus mediciones es el RootZX II. Conclusiones. En este estudio se concluyó que no existe diferencias significativas en el uso del método de Ingle con la Longitud real de trabajo². Acorde con este investigador, nuestro trabajo demuestra que no existió diferencia significativa entre la técnica radiográfica digital y la técnica electrónica apical.

- Viviana Gudiño Dominguez (2016). **ESTUDIO. COMPARATIVO EN VIVO DE LA TOMA DE LONGITUD DE TRABAJO EN PULPECTOMÍAS CON TÉCNICA RADIOGRÁFICA VERSUS LOCALIZADOR APICAL REALIZADAS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS Y CLÍNICAS PARTICULARES DE LA CIUDAD DE QUITO.** La

preservación del germen dentario es importante para la armonía dental por la cual realizar tratamientos mínimamente invasivos debe ser el objetivo fundamental de la odontología, en el caso de las pulpotomías es importante trabajar a la longitud correcta para evitar complicaciones y tratamientos mal realizados o sobre obturados, es por esto que en la actualidad se busca implementar el uso de dispositivos electrónicos que nos faciliten y nos proporcionen resultados certeros y exactos. **Objetivo** Comprobar la eficacia del uso del localizador apical en dientes deciduos durante los tratamientos de pulpectomías. **Material y métodos** 40 conductos radiculares de dientes temporales superiores e inferiores a excepción de dientes molares superiores, se obtuvo la longitud de trabajo con dos técnicas. Radiográfica y electrónica por medio del localizador apical, los resultados obtenidos fueron analizados por el método estadístico de Anova. **Resultados** Se obtuvo una significancia estadística de 0.004 entre ambas técnicas utilizadas, a la vez al comparar las variables localizador y referencia anatómica se alcanzó una significancia de 0,325 y con las variables localizador y conducto fue de 0,272. La diferencia estadística con la técnica radiográfica y el localizador apical fue de 1,47. **Conclusiones** a pesar de demostrar una diferencia relativamente pequeña entre ambos métodos, se concluyó que el uso del localizador apical es más efectivo porque minimiza el tiempo de trabajo y se evita molestias al paciente³. A diferencia de este trabajo, el nuestro

demostró que no hay diferencia significativa ya que no evaluamos como variable al tiempo.

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que arribamos están en relación con los objetivos e hipótesis planteadas para el estudio y son:

- Las medidas realizadas con el localizador apical y comparadas con la medición In Situ, demostraron ser efectivas para determinar la longitud de trabajo, siendo exactas en 26 mediciones de 30.
- Las medidas realizadas con radiovisiografo y comparadas con la medición In Situ, demostraron ser efectivas con una coincidencia de 22 piezas dentarias de 30 piezas evaluadas.
- La coincidencia de las medidas entre la medición radiográfica y la medición del localizador apical, fue casi del 80%, teniendo una diferencia de 4 medidas que equivale a un 13.3% de piezas dentarias, aplicando la prueba estadística nos da que no hay diferencia estadísticamente significativa, demostrando que ambas técnicas son efectivas.
- Tanto el localizador apical y técnica radiográfica digital son precisos en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular.
- El localizador apical en comparación a la técnica radiográfica digital es más efectivo, aunque no existe una diferencia estadísticamente significativa.

RECOMENDACIONES

Con mucho respeto sugerimos las siguientes recomendaciones:

- Publicación del presente estudio de investigación por diferentes medios e interiorizar a los estudiantes para darle más énfasis sobre manejar todos los indicadores.
- Con el resultado obtenido ayude a mejorar las competencias en los estudiantes, aprender a manejarlos, aplicarlos y no dejar de usarlos en los tratamientos endodónticos.
- Ampliar nuestro trabajo relacionándolo con otras variables como el tiempo, costo, proceso de reparación del conducto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Suarez L. Radiovisografo y su uso en la endodoncia.; Colombia:Cartagena, 2007.
2. Luna Á., Peñaherrera M. Eficacia de la conductometría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación: Revista Científica dominio de las Ciencias; Universidad Internacional del Ecuador; Quito; Ecuador; 2016.
3. Gudiño V. Estudio. Comparativo en vivo de la toma de longitud de trabajo en pulpectomías con técnica radiográfica versus localizador apical realizadas en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas y Clínicas particulares de la ciudad de Quito: Ecuador; 2016.
4. Rodríguez C., Gonzalo H., Oporto V. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia. Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares: International journal of odontostomatology. 2014.
5. Barona A., Forero G., Niño J., Estrada J. Análisis de la clarificación dental como método para evaluar el localizador apical: un estudio descriptivo exploratorio in vitro: Acta Odontológica Colombiana; 2012.
6. Somma F., Castagnola R., Lajolo J., Paternò-Holtzman L., MarigoL.. Precisión in vivo de tres dispositivos electrónicos de medición de la longitud del conducto rdicular: DentaportZX, Raypex 5 and ProPex II: IntEndod J; 2012.
7. Baumann M., Beer R. Atlas en color de Odontología: Endodoncia. 2nd ed. Madrid: Masson; 2008.

8. Olmos-Fassi J., Garcia-Rusco A., Dilascio M., Urmendiz-Villamil G. Eficacia clínica del localizador apical electrónico YC-RAF-1 RootApex Finder. *Electronic Journal of Endodontics* Rosario. 2008.
9. Almendro C., Ribera M., Longobardi V. Comparación in vitro de cuatro localizadores electrónicos de ápice. *Labor Dental Clinica*. 2013 .
10. Hilú R. Localizador apical electrónico Raypex 6: un estudio in vivo. *ADM*. 2016.
11. Martínez M. Aportación metodológica a la determinación de la longitud de trabajo en endodoncia. Tesis de Doctor en Odontología: Valencia; Universidad de Valencia; España, 1998.
12. Ozsezer E., Inan, U. In vivo evaluation of ProPex electronic apex locator. *J. Endod*; 2007.
13. McDonald N, Hovland, E. An evaluation of the ApexLocator Endocater. *J. Endod*; 1990.
14. Jarad F., Albadri S., Gamble C., Burnside G., Fox K., Ashley J., Peers G., Preston A., Working length determination in general dental practice: a randomized controlled trial: *Br. Dent. J*; 2011.
15. Somma F., Castagnola R., Lajolo C. In vivo accuracy of three electronic root canal length measurement devices: DentaportZX, Raypex 5 and ProPex II: *Int Endod J Int. Endod. J*; 2012.
16. Shanmugaraj M., Nivedha R., Mathan R., Balagopal S. Evaluation of working length determination methods: an in vivo / ex vivo study. *Indian J. Dent. Res.*, 2007.
17. Olson A., Goerig A., Cavataio R., Luciano J. The ability of the radiograph to determine the location of the apical foramen. *Int. Endod. J*; 1991.

18. Kqiku L., Stidtlar P. Radiographic versus electronic root canal working length determination; Indian J. Dent; 2011.
19. Nekoofar M., Ghandi M., Hayes S., Dummer P. M. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. Int. Endod. J; 2006.
20. Al-Qudah A., Awawdeh L. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population. Int. Endod. J.; 2009.
21. Huang C., Chang., Chuang M., Lai T., Lai J. Evaluation of root and canal systems of mandibular first molars in Taiwanese individuals using cone-beam computed tomography. J. Formos. Med. Assoc; 2010.
22. Abella F., Patel S., Dur.n-Sindreu F. M. Mandibular first molars with disto-lingual roots: review and clinical management. Int. Endod. J; 2012
23. Ingle J., Bakland. Endodoncia. 5a ed. México; D.F.; McGraw-Hill; 2004.
24. Cohen, S. Burns, R. Vías de la Pulpa. Editorial Harcout. Séptima Edición. España 1999
25. Walton y Torabinejad. Endodoncia Principios y Práctica. Segunda Edición. Mc Graw Hill Interamericana. México.1997.

ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
FOTOGRAFÍAS
OBTENCIÓN DE PIEZA DENTARIAS Y ACCESO ENDODONTICO



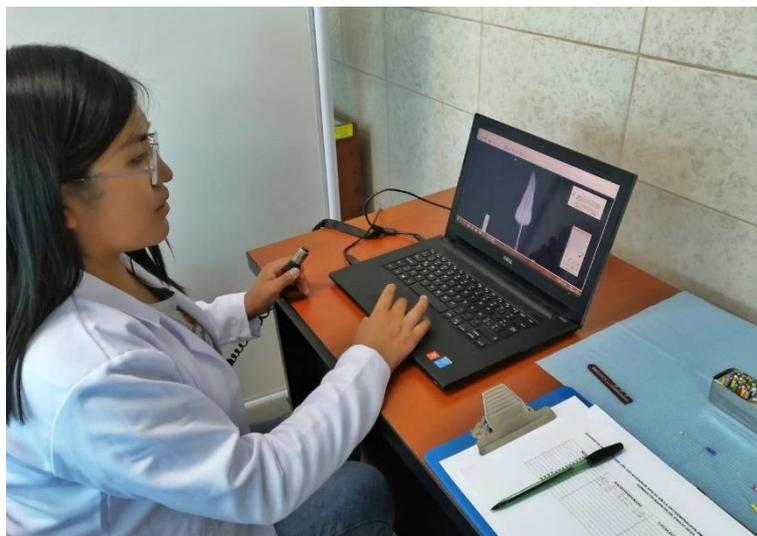
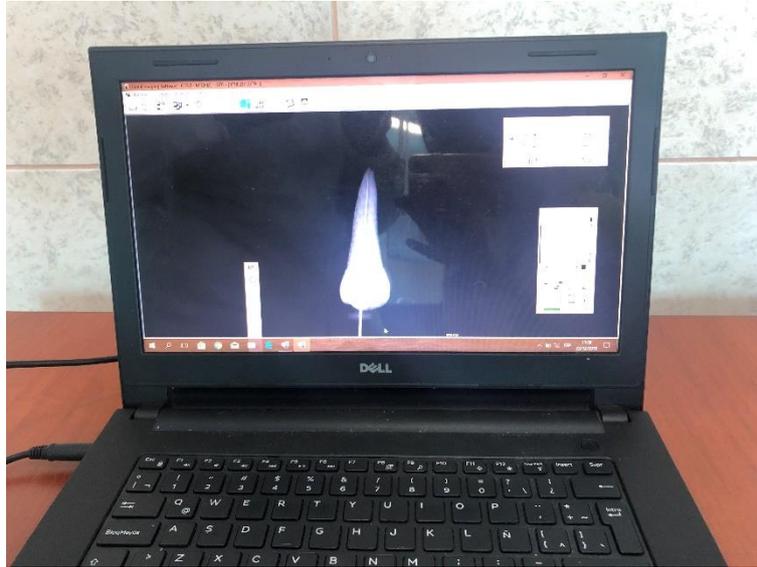
**MEDICIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO CON EL LOCALIZADOR
APICAL**



MEDICIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO CON EL RADIOVISOGRAFO



TABULACIÓN DE DATOS



CUADRO DE CONSISTENCIA

ESTUDIO IN VITRO DEL USO DEL LOCALIZADOR APICAL EN LA DETERMINACIÓN PRECISA DE LA LONGITUD DE TRABAJO DEL CONDUCTO RADICULAR, PASCO 2019

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019?	OBJETIVO GENERAL Determinar la precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019.	HIPÓTESIS GENERAL El localizador apical es el método mas preciso en la determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019
PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cómo es la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el localizador apical, Pasco 2019? ¿Cómo es la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante la técnica radiográfica digital, Pasco 2019?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el localizador apical, Pasco 2019 Identificar la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante la técnica radiográfica digital, Pasco 2019	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS La medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el localizador apical es precisa, Pasco 2019. La medición de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante la

<p>¿Cuál es la coincidencia de las medidas obtenidas del localizador apical y la técnica radiográfica digital, Pasco 2019?</p>	<p>Determinar la coincidencia de las medidas obtenidas del localizador apical y la técnica radiográfica digital, Pasco 2019</p>	<p>técnica radiográfica digital es precisa, Pasco 2019.</p>
<p>¿Cuál es la efectividad de ambas técnicas en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019?</p>	<p>Determinar la efectividad de ambas técnicas en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019</p>	<p>Existe coincidencia de las medidas obtenidas con el localizador apical y la técnica radiográfica digital, Pasco 2019</p>
<p>¿Cuál es la efectividad del localizador apical en comparación de la técnica radiográfica en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019?</p>	<p>Comparar la efectividad del localizador apical con la técnica radiográfica digital en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019</p>	<p>Ambas técnicas son eficaces en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019</p> <p>El localizador apical es mas efectivo en comparación a la técnica radiográfica digital en la determinación precisa de la longitud de trabajo, Pasco 2019</p>