



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

TESIS

**CONCORDANCIA *IN VITRO* ENTRE UN LOCALIZADOR APICAL Y
EL RADIOVISIÓGRAFO EN LA DETERMINACIÓN DE LA
LONGITUD REAL DE TRABAJO EN PREMOLARES INFERIORES,
2018**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADO POR:

HUAMÁN PÉREZ, CARLA STEFANI

ASESOR:

Mag. Esp. C.D. German Escate Cujes

ICA, ENERO 2019

DEDICATORIA

A mis padres, con el eterno amor que me inspiran, va mi sincero agradecimiento, quienes con su comprensión y sentido humano me motivan a mejorar cada día la calidad educativa.

AGRADECIMIENTO

“Quiero agradecer a todos mis maestros ya que ellos me enseñaron valorar los estudios y a superarme cada día, también agradezco al Doctor German Escate, a mis padres porque ellos estuvieron en los días más difíciles de mi vida como estudiante”.

“Y agradezco a Dios por darme la salud que tengo, por tener una cabeza con la que puedo pensar muy bien y además un cuerpo sano y una mente de bien”.

INDICE DE CONTENIDO	iv
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
Descripción de la realidad problemática	xiv
Formulación del problema	xv
Problema general	xv
Problemas específicos	xv
Objetivos de la investigación	xv
Objetivo general	xv
Objetivos específicos	xvi
Justificación de la investigación	xvi
Importancia de la investigación	xvi
Viabilidad de la investigación	xviii
Limitaciones	xviii
Limitaciones metodológicas	xviii
Limitaciones operativas	xviii
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	
1.1. Antecedentes de la investigación	4
1.1.1. Internacionales	4
1.1.2. Nacionales	7
1.2. Bases teóricas	8
1.3. Definición de términos básicos	17
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1. Formulación de la hipótesis principal y derivada	
2.1.1. Hipótesis general	18
2.1.2. Hipótesis específica	18
2.2. Variables; definición conceptual y operacional	19
2.2.1. Identificación de las variables	19

2.2.2. Operacionalización de las variables	19
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Diseño metodológico	
3.1.1. Tipo de investigación	21
3.1.2. Nivel de investigación	21
3.1.3. Diseño de investigación	21
3.2. Diseño muestral	
3.2.1. Población universo	22
3.2.1.1. Criterios de inclusión	22
3.2.1.2. Criterios de exclusión	23
3.2.2. Determinación del tamaño muestral	23
3.2.3. Selección de los miembros de la muestra	23
3.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	
3.3.1. Técnicas	24
3.3.2. Instrumento	24
3.3.3. Validez del instrumento:	
3.3.3.1. Validez cualitativa	25
3.3.3.2. Validez cuantitativa	25
3.4. Técnicas de procesamiento de la información	25
3.4.1. Ordenar	26
3.4.2. Clasificar	27
3.4.3. Codificar	27
3.4.4. Tabulación de datos	27
3.5. Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la información	
3.5.1. Estadística descriptiva	
3.5.2. Estadística inferencial	27
3.5.3. Estadística probabilística	27
CAPITULO IV: RESULTADOS	
4.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencias, gráficos, dibujos	27
4.2. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas	28
CAPITULO V: DISCUSIÓN	35

CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
FUENTES DE INFORMACIÓN	43
ANEXOS	55

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Concordancia <i>in vitro</i> entre el localizador apical y el Radiovisiógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018	56
Tabla N° 2: Estadística descriptiva de la longitud real de trabajo <i>in vitro</i> determinado por el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018	57
Tabla N° 3: Estadística descriptiva de la longitud real de trabajo <i>in vitro</i> determinado por el Radiovisiógrafo® en premolares inferiores, 2018	58
Tabla N° 4: Diferencias en la longitud real de trabajo <i>in vitro</i> determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisiógrafo en premolares inferiores, 2018	61
Tabla N° 5: Coeficiente de concordancia intraclase para la hipótesis general	62

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Análisis según **BLAND Y ALTMAN** de la concordancia entre los valores de longitud real de trabajo obtenidos con el localizador apical Propex II® y Radiovisiógrafo. 56
- Figura 2:** Histograma de la longitud apical evaluada con el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018 57
- Figura 3:** Histograma de la longitud apical evaluada con el Radiovisiógrafo® en premolares inferiores, 2018. 58
- Figura 4:** Diferencias en la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisiógrafo en premolares inferiores, 2018. 59

RESUMEN

Objetivo: Determinar la concordancia *in vitro* entre el localizador apical y el Radiovisiógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018. **Materiales y Métodos:** La muestra fue veinte primeros premolares inferiores mono radiculares extraídos recientemente de pacientes jóvenes almacenadas en una solución de cloruro de sodio al 0,9%. Se confeccionó láminas de cubos de acrílico de 2.5 x 2.5 cm por 2.0 cm de altura, en su interior se depositó alginato preparado simulando tejido muscular, se introdujo las piezas dentarias hasta el nivel cervical para darle estabilidad y manejo en las mediciones. Previo aislamiento absoluto, se realizó apertura cameral con una fresa redonda Nro. 12 y se amplió con una fresa de fisura extra larga, se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25%, posteriormente se realizó la instrumentación inicial del conducto bajo la técnica convencional con limas K (Flexofile) N° 10 y N° 15 y el exceso de solución se absorbió con torundas de gasa estéril preformada. **Resultados:** La longitud real de trabajo encontrado con el localizador apical Propex II® determinó una media=1,15 ± 0,4 mm; mientras que el Radiovisiógrafo una media 0,8 ± 0,2 mm; con una diferencia de medias con tendencia positiva del localizador apical Propex II® 0,3450 ± 0,5 mm IC_{95,0%}= [0,12 a 0,56]. **Conclusión:** Con un p= 0,442 podemos concluir que no se encontró concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisiógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018.

Palabras claves: Concordancia, localizador apical, radiovisiógrafo.

ABSTRACT

Objective: To determine the in vitro agreement between the apical locator and the Radiovisiógrafo in the determination of the real length of work in inferior premolars, 2018. **Materials and Methods:** The sample was twenty first lower premolars monoradic recently extracted from young patients stored in a 0.9% sodium chloride solution. Sheets of 2.5 x 2.5 cm acrylic cubes were made by 2.0 cm in height, inside was deposited alginate prepared simulating muscle tissue, the dental pieces were introduced to the cervical level to give stability and handling in the measurements. Previous absolute isolation, a cameral opening was made with a round cutter No. 12 and extended with an extra long crack, irrigated with 5.25% sodium hypochlorite, then the initial instrumentation of the conduit was performed under the conventional technique with files K (Flexofile) No. 10 and No. 15 and the excess solution was absorbed with preformed sterile gauze swabs. **Results:** The real length of work found with the Propex II® apical localizer determined a mean = 1.15 ± 0.4 mm; while the Radiovisograph averages 0.8 ± 0.2 mm; with a difference of means with a positive tendency of the Propex II® apical localizer 0.3450 ± 0.5 mm IC95.0% = [0.12 to 0.56]. **Conclusion:** With a $p = 0.442$ we can conclude that no in vitro agreement was found between the Propex II® apical locator and the Radiovisograph (RVG) in the determination of the real length of work (LRT) in lower premolars, 2018.

Keywords : Concordance, apical locator, radiovisiógrafo.

INTRODUCCIÓN

El problema al que se enfrenta el endodoncista es disponer de la técnica adecuada para determinar la longitud real de trabajo y por ende realizar una preparación biomecánica adecuada con pronósticos favorables en la mayoría de los casos. Estudios epidemiológicos demuestran que el mejor pronóstico se da cuando la obturación del canal radicular llega a 0.5 a 1 mm. Del ápice radiográfico, en pacientes jóvenes y de 1.5 a 2 mm. Del ápice radiográfico, en pacientes seniles. Las variaciones en la anatomía de los ápices dentales por la agresión bacteriana, física, químicos, fisiológico, la edad y el tipo de diente hacen esta tarea aun más desafiante.

“La mayoría de los localizadores apicales de última generación no son afectados por la presencia de irritantes en el canal radicular (y se ha comprobado que el Root ZX es más exacto en presencia de hipoclorito de sodio. Algunos efectos biológicos como la Inflamación aún pueden tener algún efecto en la exactitud de los localizadores apicales (Kovacevic & Tamarut 1998). El tejido vital intacto, el exudado inflamatorio y la sangre pueden conducir corriente eléctrica y causar medidas inexactas, así que su presencia debe ser minimizada antes de aceptar las medidas del localizador apical. (Trope 1985)”.

“Otros conductores que pueden alterar las mediciones son las restauraciones metálicas, caries, saliva o instrumentos en un segundo canal. Se debe tener cuidado si existe alguna de estas variables”.¹

Por todo lo mencionado asumo como propósito del estudio determinar la concordancia *in vitro* entre el localizador apical y el Radiovisógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018. Para lo cual se ha diseñado un estudio de pruebas diagnosticas de tipo observacional, prospectivo, transversal, analítica definido en el nivel predictivo; por todo lo indicado a continuación procedemos a plantear el problema **general**:

¹ Paredes M, Estudio in vitro de la exactitud del conducto radicular en piezas dentarias unirradiculares utilizando dos tipos de localizadores apicales. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.2014.

¿Existe concordancia in vitro entre el localizador apical y el Radiovisiógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018?

Los mismos que a la sistematización del problema general se obtuvo los siguientes **problemas específicos** que a continuación se detallan:

- a. ¿Cuál es la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018?
- b. ¿Cuál es longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el Radiovisiógrafo en premolares inferiores, 2018?
- c. ¿Existen diferencias en la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisiógrafo en premolares inferiores, 2018?

Al agregar el verbo cognoscitivo al problema general el **objetivo general** queda definido.

“Determinar la concordancia in vitro entre el localizador apical y el Radiovisiógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018”

Objetivo específico

- a. Establecer la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018
- b. Establecer la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el Radiovisiógrafo en premolares inferiores, 2018
- c. Determinar la diferencia entre longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisiógrafo en premolares inferiores, 2018

Importancia de la investigación

Los resultados de la presente investigación fueron útiles para la determinación exacta de la longitud real del trabajo, en consecuencia una buena preparación biomecánica y una buena y precisa obturación de conducto; que a su vez mejorará el pronóstico de los tratamientos endodónticos que realizamos; a continuación se procede a la clasificación de la importancia según la relevancia social, teórica y práctica.

Relevancia social: Todo paciente diagnosticado por un profesional en odontología que requiera tratamientos endodónticos; y que dado la alta precisión en la determinación de la longitud real de trabajo (LRT) con llevará a la satisfacción de los pacientes por el servicio recibido.

Relevancia teórica: Los estudios de concordancia en nuestra localidad son muy escasos por lo que los resultados de la presente investigación constituyen un aporte valioso al conjunto de conocimientos que en la actualidad disponemos.

Relevancia práctica: La determinación del valor predictivo de dos pruebas diagnósticas determinará alternativas prácticas para la aplicación endodóntica que aplique los principios fundamentales de la endodoncia en una longitud de trabajo que evite la formación de reacciones inflamatorias en el ápice radicular.

Viabilidad de la investigación

El presente trabajo de investigación fue viable por cuanto contamos con los recursos económicos suficientes, disponibilidad de tiempo, acceso a la información y materiales necesarios, donde en última instancia van a determinar los resultados de la investigación y así obtener un mejor conocimiento científico. Además se dispuso con las facilidades de acceder al radiovisógrafo y localizador apical Propex II® en las instalaciones del policlínico Modelo gerenciado por el Magister Esp. C.D. Alfredo León Delgado.

Limitaciones

Limitaciones metodológicas: Siendo un estudio *in vitro* tiene la limitación de que no fue posible extrapolar directamente los resultados a los pacientes; se requerirá estudios posteriores *in vivo* que verifiquen los hallazgos que se encuentren en el estudio. Por otro lado el muestreo será de tipo no probabilístico intencionado a los criterios de exclusión e inclusión definidos en el presente estudio.

Limitaciones operativas: Para la presenta investigación se cuenta con los recursos financieros disponibles y el tiempo necesario para poder realizarlo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Internacionales

- **Ángel M. Luna-Roa, Maria S. Peñaherrera-Manosalva** “*Eficacia de la conductometría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación*”. Ecuador (2016). “El propósito del estudio fue comparar la longitud de trabajo utilizando tres tipos de localizadores apicales electrónicos de tercera generación. 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 (Guillin Woodpecker Medical Instrument Co, Ltd), Root ZX II (J.Morita Corp, Tokyo, Japan), Propex Pixi (Dentsply Maillefer); comparando la longitud real de trabajo obtenida mediante la radiografía”. “Se encontró que el localizador apical Root ZX II (Morita) obtuvo la menor diferencia con 0.18 mm; mientras que el de mayor diferencia en sus mediciones fue el Woodpex I (Woodpecker) con 0.32 mm. Por lo que se concluye que el equipo más preciso en las mediciones fue el Root ZX II ($p>0,05$)”.²
- **Rodolfo Hilú, Lisa Peguero Estévez.** “**Estudio comparativo del comportamiento de tres localizadores apicales electrónicos. Argentina (2012)**”. El propósito de este trabajo fue evaluar “en vivo” la confiabilidad de tres localizadores apicales electrónicos (LAE) en la determinación de la longitud de trabajo. Se utilizaron 20 incisivos centrales superiores humanos extraídos, con un solo conducto radicular, y con el ápice completamente desarrollado. La comparación entre las mediciones obtenidas con los localizadores Root ZX II y ProPex II revelaron diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$). Entre las obtenidas con el Root ZX II y el iPex no hubo diferencias significativas ($p>0,05$) y entre las obtenidas con el ProPex II y el iPex tampoco las hubo ($p>0,05$). La concordancia en la determinación de la longitud de trabajo entre

² Luna A, Herrera M. Eficacia de la conductometría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación. Revista Ciencias médicas, enero, 2017, pp. 21-34
Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802913.pdf>

los tres LAE fue sólo del 15%. Bajo las condiciones en que fue realizado este estudio, los LAE utilizados arrojaron diferencias en las mediciones realizadas en un mismo diente. En el caso de la comparación entre los resultados obtenidos con el Root ZX II y los medidos por el ProPex II ($p < 0,05$). Desde el punto de vista clínico, resulta importante contar con los conocimientos necesarios acerca del comportamiento clínico de los LAE, a fin de interpretar adecuadamente las mediciones electrónicas realizadas durante el tratamiento endodóntico.³

- **Betty M. Andrade-Rojas, Raquel E. Guillen-Guillen.** Desarrollaron el estudio titulado: “**Localizadores apicales: análisis comparativo de la precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical I-ROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II. Ecuador 2017**”. El objetivo de estudio fue realizar una comparación in vitro entre el localizador apical i-Root y el Root ZX II para determinar la precisión de la longitud de trabajo. Resultados: en 40 piezas dentales uniradiculares analizadas el localizador apical i-Root de 5ta generación tuvo un 99,9% de exactitud a comparación del Root ZX II de 3ra generación que mostró un 99,4%. “Concluyéndose que no existe un grado de diferencia significativa entre estos dos dispositivos electrónicos de diferentes generaciones”.⁴
- **Eduardo Covo Morales, Sandra Romero Conrado, Angely Vasquez Rondon.** Desarrollaron la tesis titulada: “*Concordancia en la determinación de la longitud de trabajo utilizando radiografía convencional, radiografía digital invertida y localizador apical Raypex 6*”. 2017. El propósito del estudio fue determinar la concordancia en la toma de la longitud de trabajo entre

³Hilú R. Peguero L. Estudio comparativo del comportamiento de tres localizadores apicales electrónicos. Un estudio “ex vivo”. Argentina 2013 Vol 101 391-6.

Disponible:

http://www.academia.edu/5011710/Hil%C3%BA_R._Peguero_L._Estudio_comparativo_del_comportamiento_de_tres_localizadores_apicales_electr%C3%B3nicos._Un_estudio_ex_vivo_.RAOA_2013_Vol_101_391-6

⁴ Rojas M, Guillen .R. Localizadores apicales: análisis comparativo de la precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical I-ROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II.Revista Ciencias Médicas, Ecuador mayo, 2017, pp. 841-862

Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6325891.pdf>

radiografía digital convencional, radiografía digital invertida y localizador apical Raypex 6®. Se diseñó un estudio in vitro de pruebas diagnósticas de concordancia y consistencia. De la evaluaron de 60 conductos radiculares; el promedio de longitud radicular utilizando la radiografía digital fue de 24.54mm (DE: 1,84), con radiografía digital invertida fue de 24.40mm (DE: 1.87) y con el localizador apical Raypex 6® fue de 21.39mm (DE: 2.07). El coeficiente de correlación y concordancia de Lin (ρ_c) obtenido para la primera pareja evaluada (radiografía digital convencional y radiografía digital invertida) fue del 98.6 %. La segunda pareja evaluada (radiografía digital y Raypex 6®) arrojó una concordancia globalde 28.0%. La tercera pareja evaluada (radiografía digital invertida y Raypex 6®) arrojó una concordancia global de 28.9%.⁵

- **Mariana Eduviges García Rodríguez, Carlos Alberto Luna Lara, Rogelio Oliver Parra.** Desarrollaron el estudio titulado: “*Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro.*” El propósito del estudio fue comparar la exactitud de localizadores apicales electrónicos (LAE) Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, Radiovisiografía (RVG) y el Método Radiográfico convencional (MR) frente a la longitud al diámetro menor de conductos radiculares de premolares. Se incluyeron 45 premolares con ápice maduro, sin fracturas o resorción radicular. Se identificaron estimaciones exactas o hasta .5 mm cortos al diámetro menor en 35% y 37% con la RVG y el Root ZX II respectivamente. Sin embargo con todos los métodos se encontró del 14 al 22% de sobreestimaciones de .6 a más de 1 mm del diámetro menor. En 28.8% y 26.6% el instrumento fue visible más allá del foramen apical con los métodos radiovisiografía y radiografía convencional respectivamente.⁶

⁵ García ME, Luna CA, Oliver R. Concordancia en la determinación de la longitud de trabajo utilizando radiografía convencional, radiografía digital invertida y localizador apical Raypex 6 [Tesis para optar el Título de segunda especialidad]. España: Pontificia Universidad Javeriana; 2017.

⁶ García ME, Luna CA, Oliver R. Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro. Revista Oral. 2010; 11(34):613-617.

2.1.2. Nacionales

- **Crispin Salinas, Anne Lizbeth, "Eficacia del localizador apical DPEX I en pacientes que se atienden en la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo 2015"**. El propósito fue determinar el nivel de eficacia del localizador apical DPEX I en pacientes que acudieron en la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. La muestra fue 30 pacientes y bajo el principio ético en investigación todos firmaron el consentimiento informado. Se respetó el protocolo para determinar la conductometría en piezas anteriores y se empleó el localizador apical DPEX I. "La longitud de trabajo fue considerada aceptable, cuando el localizador marcaba que estaba entre 0.5-1.5 mm del foramen y corto cuando estaba a más de 1.5 mm del foramen apical. El rango de tolerancia fue de +/- 0.5 mm". Los resultados nos mostraron que el localizador DPEX I obtuvo un 73,3% de precisión demostrando claramente su eficacia en la determinación de la longitud de trabajo. Concluyendo, que la exactitud del localizador de ápices DPEX I fue óptima.⁷
- **Bach. Esthefany Katherine Díaz Lescano, Bach. Wilhelm Josehp Torres Ocas "Efecto del uso del localizador apical ROOT ZX MINI Y RAYPEX 6 en la exactitud de longitud de trabajo *in vitro*. Cajamarca 2017"**. Se recolectaron 60 premolares que cumplían con los criterios de selección, luego de realizar la respectiva apertura cameral y encontrar el conducto radicular, las piezas fueron sometidas a medición con los localizadores Root ZX mini (grupo 1) y Raypex 6 (grupo 2). "Se introdujo una lima hasta que la pantalla del localizador señaló que esta se encontraba en una longitud adecuada y se tomó una radiografía de control. Luego se realizó mediciones desde la punta de la lima hasta el ápice radiográfico y se determinó si era una medida corta (> 1 mm), adecuada (1 a 0.5 mm) o pasada (< 0.5 mm). Tras comparar las mediciones de Root ZX mini y Raypex 6 con las imágenes radiográficas y

⁷ Crispín A, Eficacia del localizador apical DPEX I en pacientes que se atienden en la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2015-Trujillo Disponible: repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/1924

analizar los resultados con la prueba estadística U de Mann-Whitney, se demostró que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$)”.⁸

1.2. Bases teóricas

- **Determinación de la longitud real de trabajo**

La longitud real de trabajo se define en el glosario de endodoncia como la distancia de un punto de referencia coronal hasta 0.5 a 1 mm. En pacientes jóvenes y de 1.5 a 2mm. En pacientes seniles, el punto en el que la preparación biomecánica del conducto y obturación del conducto deben terminar.

El concepto clásico de la anatomía radicular apical es que existen tres puntos de referencia anatómicos e histológicos a saber, la constricción apical, la unión cemento-dentinaria y el foramen apical. La anatomía del ápice de la raíz tal como se describe por Kuttler muestra que el conducto radicular se estrecha a partir de los orificios de los conductos hacia la constricción apical que es generalmente 0.5 a 2 mm dentro de la foramen. Por lo general, se considera que es la parte del conducto radicular con el diámetro más pequeño. Es el punto de referencia más utilizado por los dentistas como la terminación apical para los procedimientos de limpieza, conformación y obturación de conducto.⁹

- **Historia del localizador electrónico apical**

En 1918, Custer fue el pionero en investigar el método de medición de la longitud de la raíz por un medio electrónico. Luego fue revisado por Suzuki (1942) quien estudió la fluidez de corrientes directas usando como muestra los dientes de perros, donde el registró valores constantes en la resistencia eléctrica entre el instrumento dentro del conducto radicular y un electrodo en la mucosa oral. Luego Sunada (1962) tomó estos principios y construyó un aparato simple que utilizó corriente directa para medir la longitud del conducto

⁸ Díaz E, Torres W. Efecto del uso del localizador apical root zx mini y raypex 6 en la exactitud de longitud de trabajo in vitro. Cajamarca Octubre 2017

Disponible: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/280>

⁹ Orozco E. Determinación de la longitud de trabajo en base a la constricción apical empleando Root zx, iPex y Radiovisiografo.Mexico 2013.Disponible:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49144/Determinaci%C3%B2n%20de%20la%20longitud%20de%20trabajo%20en%20base%20a%20la%20constricci%C3%B2n%20apical%20empleando%20Root%20ZX%20iPex%20y%20radiovisiografo.%20Estudio%20comparativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

radicular, el uso de ésta causó inestabilidad al medir y la polarización de la punta de la lima lo cual alteró la medición. El localizador apical ha sido modificado con el paso de tiempo existiendo en total cuatro generaciones bien documentadas. En las dos primeras generaciones, se encuentran aparatos sensibles al contenido del conducto radicular y a los irrigantes utilizados durante el tratamiento como el hipoclorito de sodio.

Con el tiempo se fue modificando el aparato y para la tercera generación se empieza a utilizar un algoritmo llamado “método de medición proporcional”, encontrándose en este grupo el LEA “Root ZX” considerado actualmente el gold estándar; en resumen en esta generación se mide la impedancia del conducto con dos fuentes de corrientes de frecuencias diferentes determinando luego el cociente empleando los potenciales electrónicos proporcionales a cada impedancia. La principal ventaja de esta generación, es que los resultados no se ven afectados por los electrólitos encontrados dentro del conducto radicular. En la cuarta generación se utiliza una de las dos frecuencias a la vez, luego se compara la información de la resistencia y la capacitancia con una base de datos que determina la distancia entre la lima y el ápice radicular.

- **Localizador electrónico apical:** El localizador de ápice electrónico (LEA) es un aparato que es utilizado para determinar la longitud de trabajo de cada conducto radicular encontrado en las raíces dentales al momento de realizar un tratamiento de conductos radiculares (TCR); para el éxito de este último se debe realizar la remoción de todo el tejido pulpar encontrado dentro de la cámara pulpar y conducto radicular para luego ser obturado con un material que permitirá que el diente dure más tiempo en boca y no se ocasione daño al periodonto.
- **Localizadores electrónicos apicales y sus avances por generaciones a través del tiempo:** Existen diversos estudios que permitieron y permiten determinar la precisión de los LEA que han existido a través del tiempo; en los estudios in vitro se ha utilizado materiales electro conductivos para simular una situación clínica, como por ejemplo el alginato, gelatina, agar o agua salina (Czerw et.al 1994, Meares & Steiman 2002). A continuación se menciona los

distintos localizadores apicales que han existido a través del tiempo con sus ventajas/desventajas hasta llegar a la época actual con localizadores apicales más precisos y con otras funciones aparte de determinar la longitud de trabajo.

- **Localizadores apicales de primera generación:**

The Root Canal Meter (“el medidor del conducto radicular”) desarrollado por Onuki Medical Co.Tokyo, Japón en 1969. Este método utilizaba resistencia y alternaba corrientes. La Mayoría de veces el dolor era predominante cuando corrientes muy altas eran transmitidas por la máquina original, así que la primera máquina fue mejorada y pasó a llamarse “The endodontic meter SII”, el cual utilizaba una corriente más débil (Kobayashi 1995). A este aparato basado en resistencias se descubrió que al compararlo con radiografías no coincidía con la longitud de trabajo.¹⁰

- **“Localizadores apicales de segunda generación o de tipo impedancia** Una nueva generación de localizadores fue desarrollada a finales de 1980 para mejorar las deficiencias encontradas en los localizadores de resistencia eléctrica. Esta generación utilizó el principio de impedancia, el cual consiste en un mecanismo eléctrico donde el valor más alto de la impedancia se encuentra en la constricción apical, al ser un tubo largo y hueco desarrolla una impedancia eléctrica que sufre un descenso brusco a nivel del CDC (conducto dentino cementario) y que, en consecuencia, puede medirse eléctricamente. Sin embargo, se cuestionó que este principio pudiese aplicarse a un sistema de conductos con complicaciones anatómicas”.¹⁰

- **Localizadores apicales de tercera generación o de doble frecuencia:** “A principios de 1990, en un esfuerzo por obtener un dispositivo que fuese capaz de proporcionar mediciones más precisas del sistema de conductos radiculares se introducen los localizadores de frecuencia dependiente o de doble frecuencia. Estos utilizan una tecnología más avanzada midiendo las diferencias de impedancia entre dos frecuencias. Los diferentes puntos de un conducto tienen una impedancia diferente entre las frecuencias altas y las

¹⁰ Matzdorf G. Exactitud de los Localizadores electrónicos apicales I-Root® y Woodpex III® para determinar la longitud total hasta el foramen apical: estudio in vitro.Noviembre 2014
Disponible: biblioteca.usac.edu.gt/tesis/09/09_2189.pdf

bajas. Sin embargo, según va penetrando la lima en el conducto esta diferencia aumenta y alcanza su valor máximo a nivel de la unión cemento-dentinaria".¹⁰

- **Ventajas y desventajas de los localizadores de ápice de tercera generación**

- a. Ventajas**

- Permiten la utilización de variedad de lima.
- Efectúan mediciones con conductos húmedos.
- No hace falta eliminar el contenido total del conducto.
- Es fácil y constante y superior a las anteriores generaciones.
- Económico en relación con las anteriores generaciones y con el método radiográfico periapical.
- El promedio estadístico del valor absoluto de desviaciones de la constricción apical es significativamente menor en los localizadores al compararlos con aquel derivado del método radiográfico para conductometría.
- Pueden ser un método para determinar el nivel de las fracturas horizontales.

- b. Desventajas**

- No recomendable emplear en pacientes con marcapasos por la posibilidad de interferencias, aunque no se han reportado accidentes con su uso.
- Su uso es limitado en conductos parcialmente calcificados o con coronas protésicas con restauración de muñón metálico.
- No son confiables en dientes con restauraciones metálicas con íntimo contacto con el conducto radicular.
- 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.
- La interpretación radiográfica, en dientes con ápice abierto es generalmente errónea.

- **Localizadores apicales de cuarta generación**

“Recientemente han salido al mercado una nueva serie de localizadores. Sus fabricantes afirman que se trata de la cuarta generación de localizadores. El Bingo 1020® (Dent Corp) 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 de forma alterna”.¹⁰

“Antes de que aparecieran los localizadores frecuencia-dependientes, la exactitud de los localizadores electrónicos de ápice tradicionales era imprecisa y se veía afectada por muchas variables. La exactitud dependía más de las habilidades del operador y de las condiciones del conducto radicular tales como la presencia de soluciones electroconductoras. Una de las ventajas que alegan los fabricantes de los localizadores de ápice de doble frecuencia o frecuencia-dependientes es la posibilidad de obtener mediciones correctas incluso en presencia de irrigantes. De acuerdo a recientes publicaciones, la exactitud de los de frecuencia-dependientes es mayor que la de los localizadores de primera o segunda generación”.¹⁰

- **Localizadores apicales de quinta generación**

Esta generación se basa en una tecnología multifrecuencia muy similar a los de 4ta generación, capaz de trabajar en cualquier condición en la que el conducto se presente, su fiabilidad es de un 95% con cualquier solución irrigante. Se describe que los localizadores de 5ta generación son:

- Precisos incluso con presencia de fluidos en el conducto
- Fáciles y rápidos de usar
- Reducen la exposición a radiación
- Detección de perforaciones
- Son capaces de medir con exactitud la constricción apical
- No causan alteraciones en el funcionamiento de marcapasos

- **Consideraciones para la utilización de Localizadores apicales**
 - Se recomienda un uso continuo para mejorar la habilidad de manipulación en base a la práctica.
 - La solución irrigadora no debe inundar la cámara pulpar, solo el conducto.
 - Debe existir un correcto aislamiento para evitar la comunicación con el tejido periodontal.
 - La lectura del aparato se considera fiable cuando el indicador permanezca estable y se mueva únicamente junto con la lima.
 - Evitar el contacto con restauraciones metálicas, eliminar amalgamas previas a la preparación del conducto.
 - Controlar la carga bacteriana.
 - Usar limas manuales ya que las rotatorias afectan la determinación de la longitud de trabajo.
 - Considerar que los conductos amplios pueden cerrar antes el circuito, por lo cual se requiere especial cuidado en retratamientos.
 - Pueden ser utilizados para localización y diagnóstico de fracturas o perforaciones radiculares.
- **Ventajas de los localizadores apicales electrónicos:**
 - Es más rápida y fácil que el método radiográfico.
 - Menos exposición a la radiación
 - Se puede aplicar las veces que quiera y en el momento que se desee durante el procedimiento para corroborar la exactitud de la longitud de trabajo.
 - Más exacta y predecible.
 - Con los localizadores más actuales se puede localizar la constricción apical y no solo el foramen.
 - Pueden diagnosticar fracturas y perforaciones radiculares
 - Al usarla junto con el método radiográfico, se asegura el éxito en la determinación de la longitud de trabajo

- **Desventajas de los localizadores apicales electrónicos:**

- Es necesaria la práctica para un óptimo uso.
- Puede presentar lecturas incorrectas, que pueden ser identificadas por una inestabilidad en la escala de barras presente en la pantalla.
- No se debe utilizar en pacientes que son portadores de marcapasos porque que puede ser afectado su campo electromagnético y alterar su funcionamiento el aparato.
- La presencia de obliteraciones totales o parciales interfiere con una lectura correcta.
- Se debe eliminar el contenido del conducto cuando se trata de un re-tratamiento de conducto, pues el localizador puede comportarse como si existiera una obliteración.
- Pueden existir falsas mediciones en casos de necrosis pulpar con lesión apical, reabsorción apical externa.¹¹

- **Factores que afectan la lectura de los localizadores de ápice**

Los localizadores de ápice son dispositivos no deben ser considerados sin defectos, debidos a diversas variables que afectan su exactitud. Por ejemplo, las raíces inmaduras pueden presentar problemas. Una vez que las raíces maduran (es decir, que formaron un foramen apical estrecho) y los instrumentos son capaces de ponerse en contacto con las paredes del conducto, la precisión del localizador de ápices mejora en gran medida.

Algunos investigadores han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las raíces con tejido vital y necrótico. Debido a la reabsorción radicular apical externa es frecuente en los casos de necrosis pulpar con lesiones apicales de largo estadio, estos investigadores también llegaron a la conclusión de que la reabsorción apical no tiene un efecto significativo sobre la exactitud de los localizadores apicales.

¹¹ Novoa A. Evaluación In Vitro de la precisión de cuatro diferentes localizadores de ápices: ProPex, ProPex II, Mini Apex Locator y iPex. Madrid, 13 de Julio del 2011. Disponible: <http://eprints.ucm.es/19905/>

Los electrolitos en los conductos radiculares se consideran como uno de los principales factores que afectan a la precisión de las mediciones realizadas por ciertos localizadores de ápice (Fan et al. 2006, Ozsezer et al. 2007). Los electrolitos en los conductos radiculares se consideran como uno de los principales factores que afectan a la precisión de las mediciones realizadas por ciertos localizadores de ápice (Fan et al. 2006, Ozsezer et al. 2007). En consecuencia, es importante comprender los efectos de los diferentes irrigantes que se utilizan en el tratamiento de conducto en la precisión de las mediciones realizadas por localizadores de ápice. Se ha evaluado el efecto de diferentes irrigantes sobre la exactitud de los localizadores de ápice (Kaufman et al. 2002, Fan et al. 2006, Erdemir et al. 2007, Ozsezer et al. 2007). Algunos autores han observado que el tipo de irrigante utilizado influye en la exactitud de los localizadores Root ZX y Propex (Fan et al. 2006, Ozsezer et al. 2007).¹²

- **Radiovisiografía**

Las radiografías en odontología se produjeron en 1899. Sin embargo, la idea en ese momento era que la pulpa dental se extiende a través del diente, más allá del orificio apical, en el tejido periapical y que la porción más estrecha del diente era en el extremo del ápice. En la década de 1920, Blaney y Coolidge ofrecen información que indicaba que llenar un poco por debajo del ápice radiográfico dio los mejores resultados. Los avances tecnológicos han dado lugar a la introducción de radiología digital, con muchos beneficios potenciales en la práctica endodóntica (Mouyen et al. 1989, Shearer et al. 1990, Horner et al. 1990, Shearer et al. 1991, Furkart et al. 1992, Soh et al. 1993). El primer sistema comercial integrado de imagen digital radiovisiografía (Trophy Radiologie, Vincennes, Francia), implica el uso de un sensor intraoral, en lugar de una película de rayos X convencional.

¹² Orozco E. Determinación de la longitud de trabajo en base a la constricción apical empleando Root zx, iPex y Radiovisiografo.Mexico 2013.Disponible: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49144/Determinaci%C3%B2n%20de%20la%20longitud%20de%20trabajo%20en%20base%20a%20la%20constricci%C3%B2n%20apical%20empleando%20Root%20ZX%20iPex%20y%20radiovisiografo.%20Estudio%20comparativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

El radiovisiografo permitió una reducción sustancial en la duración de los procedimientos de endodoncia, la función de zoom tiene el potencial de mejorar el rendimiento diagnóstico de las áreas de aumento como la zona apical (Duret et al.1988). Mediante la medición afluyente de la longitud del conducto radicular, se demostró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las imágenes proporcionadas por un sensor rígido tal como Radiovisiografo y la película convencional (Shearer et al.1990).

Tanto las radiografías convencionales y digitales son ampliamente utilizados para la determinación de la longitud real de trabajo en procedimientos de endodoncia. La posición del foramen apical, hueso denso y las estructuras anatómicas, la dentina y la aposición de cemento secundario son los principales factores limitantes para la determinación de la longitud real de trabajo radiográfica.

- **Importancia de la radiología digital en Endodoncia:**

La radiología digital se usa cada vez con más frecuencia en odontología y por consecuencia en endodoncia. Las ventajas que presenta esta innovación tecnológica son muchas sobre las radiografías convencionales, por que emite imagen al instante en la pantalla del monitor y se puede repetir cuantas veces que uno desea y obtener una imagen precisa, además se reduce en un 80% menos de radiación al exponerse para la toma radiográfica tanto para el paciente como para el operador y como consecuencia menos tiempo de trabajo para realizar el tratamiento de conducto. “La interpretación diagnóstica de las radiografías digitalizadas es comparable a la de las convencionales. A lo largo de este capítulo revisaremos detalladamente factores importantes de la Radiovisiógrafia (Torabinejad & Walton, 2010)”.

1.3. Definición de términos básicos

- **Concordancia** Grado de acuerdo entre dos pruebas diagnosticas que para el presente estudio se utilizará el localizador apical Propex II® y el radiovisógrado para la determinación de la longitud real del trabajo en premolares inferiores.

- **Longitud real de trabajo:** Distancia entre un punto de referencia coronario hasta la constricción apical de las premolares inferiores.
- **Localizador apical Propex II®** “es un localizador de ápice electrónico de última generación que funciona en multifrecuencias”.
- **Radiovisiógrafo:** “Dispositivo digital que da imágenes computarizadas que son capturadas por un sensor en lugar de la película radiográfica común”.
- **Técnica paralela:** Conocida como técnica de ángulo recto o de cono largo, consiste en mantener la película paralela al eje mayor del diente y el haz central se dirige perpendicular formando así un ángulo recto con el diente y la película, también hay reproducción del diente aumentado uniformemente en todas sus partes para detectar algunos conductos accesorios y se observa la cresta y hueso alveolar sin distorsión.
- **Gold estándar:** “Es la prueba considerada como la mejor alternativa diagnóstica existente para estudiar una determinada enfermedad o evento de interés en término de sensibilidad, especificidad y valores predictivos”.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Formulación de la hipótesis principal y derivadas

2.1.1. Hipótesis general

H₀: “No existe concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”.

H₁: “Existe concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”.

2.2. Variables; definición conceptual y operacional

2.2.1. Identificación de las variables

Variable Independiente: Pruebas diagnósticas

X₁= Localizador apical Propex II®

X₂= Radiovisógrafo

Variable dependiente:

Y=Longitud real de trabajo

2.2.2. Operacionalización de las variables

Operacionalización de las variables

TITULO: “CONCORDANCIA *IN VITRO* ENTRE UN LOCALIZADOR APICAL Y EL RADIOVISÍOGRAFO EN LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD REAL DE TRABAJO EN PREMOLARES INFERIORES, 2018”

VARIABLE	DIMENSIÓN	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR	ESCALA	CATEGORIA VALORES
Variable Dependiente Longitud real de trabajo (LRT)	Longitud real de trabajo (LRT)	Distancia entre un punto de referencia Coronario hasta la constricción apical	Longitud real de trabajo (LRT)	Razón	Milímetros
Variable Independiente Pruebas diagnósticas	Localizador apical Propex II®	Es un localizador de ápice electrónico de última generación que funciona en multifrecuencias.	Localizador apical Propex II®	Razón	Milímetros
	Radiovisógrafo (RVG)	Dispositivo digital que da imágenes computarizadas que son capturadas por un sensor en lugar de la película radiográfica común	Radiovisógrafo	Razón	Milímetros

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación: Para fines de la presente investigación se tomó en cuenta la clasificación operativa del Dr. Altman Douglas y la Dra. Canales la misma que es de carácter exhaustivo y excluyente como se indican a continuación:¹³

– **Según la manipulación de la variable:**

Observacional: porque la investigadora no manipuló variable alguna por cuanto la determinación de la longitud real del trabajo constituye la condición natural de la pieza dentaria del primer premolar inferior.

– **Según la fuente de toma de datos**

Prospectivo: Para fines de recolectar los datos se recurrió directamente a los premolares; por lo que la fuente de recolección de datos para el presente estudio fue directa.

– **Según el número de mediciones**

Transversal: La longitud real del trabajo se midió en una sola ocasión tanto con el localizador apical “PROPEX II” y el radiovisógráfico (RVG); bajo ninguna circunstancia se realizará periodos de seguimiento. .

– **Según el número de variables o analizar**

Análítica: Porque se analizaron la longitud real de trabajo obtenido con ayuda del localizador apical “PROPEX II” y el radiovisógráfico (RVG)

3.1.2. Nivel de investigación: Predictivo por cuanto se pretende probar el grado de concordancia entre dos pruebas diagnósticas

3.1.3. Diseño de investigación

Se diseñó un estudio de pruebas diagnósticas donde se buscó concordar la longitud real de trabajo obtenido con el RVG y el localizador apical en comparación con el (gold estándar).

¹³ Argimon J, Jimenez J. Bases metodológicas de la investigación clínica y epidemiológica. 4ta Ed. Elsevier. España. 2015. Pág. 30

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población universo:

La población de interés lo constituyeron los primeros premolares inferiores.

Unidad de estudio: Premolares inferiores

Unidad de análisis: Longitud real de trabajo

Unidad de información: Longitud real de trabajo obtenido con el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG).

Criterios de Inclusión:

- Premolares inferiores monorradiculares extraídos por indicación ortodóncica de pacientes jóvenes sin alteraciones evidentes en la estructura dentaria y almacenada inmediatamente en una solución de cloruro de sodio al 0,9% para mantener hidratada la dentina durante todo el procedimiento.
- Premolares inferiores monorradiculares, medidos desde la cúspide vestibular hasta el ápice de la raíz. La longitud de la raíz 14 mm medidos desde la unión amelocementaria hasta el ápice de la raíz.

Criterios de exclusión:

- Piezas dentarias con alteraciones regresivas como la atricción, abrasión, abfracción.
- Piezas dentarias con lesiones cariosas.
- Piezas dentarias con algún tipo de restauración.
- Piezas dentarias con malformaciones en esmalte o dentina.
- Piezas dentarias con líneas de fractura.
- Piezas dentarias con tratamientos endodónticos.

3.2.2. Determinación del tamaño muestral

No se aplicó algoritmo matemático para la determinación del tamaño muestral por cuanto en el presente estudio se determinó de manera no probabilística intencionada al criterio de las características de los primeros premolares inferiores.

3.2.3. Selección de los miembros de la muestra:

El grupo de estudio estuvo conformado con 20 primeros premolares inferiores mono radiculares extraídos recientemente de pacientes jóvenes almacenadas en una solución de cloruro de sodio al 0,9% para mantener hidratada la dentina durante todo el procedimiento. El investigador asignó a cada pieza dentaria un número los mismos que conocía a qué grupo corresponden.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.3.1. Técnicas: Mediciones biológicas y observacional.

– Apertura cameral y preparación biomecánica manual:

Se confeccionó láminas de cubos de acrílico de 2.5 x 2.5 cm por 2.0 cm de altura, en su interior depositamos alginato preparado simulando tejido muscular, para cada pieza dentaria donde se introdujo a las piezas dentarias hasta el nivel cervical de la pieza dentaria, para mayor estabilidad y manejo de la muestra, posteriormente se realizó el aislamiento absoluto del campo operatorio, se ejecutó la apertura cameral con una fresa redonda Nro. 12 y la ampliación de la apertura con una fresa de fisura extra larga, se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% para realizar la exéresis del tejido pulpar cameral y radicular, posteriormente se realizó la exploración del conducto radicular para luego realizar la instrumentación inicial al conducto bajo la técnica convencional con limas K (Flexofile) N° 10 y N° 15. Y el exceso de solución se absorbió con una torundas de gasa estéril pre formada intentando no secar totalmente los conductos radiculares.

– Determinación de la longitud real de trabajo electrónica (LRTE):

(Localizador apical Propex II®)

El localizador apical se utilizó de acuerdo a las instrucciones del fabricante, donde se insertó las limas K (Flexofile) N° 10 y N° 15. dentro del conducto, dentro de este con el sostenedor unido a ellas hasta que la pantalla del localizador apical señale que está en la longitud real de trabajo o a las proximidades de la unión Cemento-Dentina-Conducto (límite CDC) del conducto radicular.

Determinación de la longitud real de trabajo con el Radiovisiógrafo:

Se procedió realizar la conductometría, empleando el Radiovisiógrafo y un aparato radiográfico en similares condiciones para todo los casos , a fin de eliminar posibles errores toda las mediciones visuales fueron realizadas con una misma regla endodóntica , posteriormente se tomó Radiovisiógrafia y se realizó las mediciones desde la punta del instrumento hasta el tope de goma que es un punto de referencia de la cúspide vestibular de las piezas dentarias, luego se determinará si esa medida es (corta > 1 mm), adecuada (1 a 0.5 mm) o pasada (< 0.5 mm).

3.3.2. Instrumento:

Se confeccionó fichas Ad-Hoc en donde se consignaron los valores obtenidos de los dos aparatos e instrumentos utilizados.

3.3.2.1. Validez cualitativa

Dado que el instrumento que se utilizó fue “MECANICO” (Radiovisiógrafo y el Localizador apical Propex II®) no es posible someter a los criterios cualitativos de validez racional, validez de respuesta que son imperativos solo para instrumentos documentales; la ficha de recolección de datos se utilizó para que un perito con especialidad en endodoncia y Cariología consigne los resultados obtenidos.

3.3.2.2. Validez cuantitativa

A fecha de las mediciones se verificó la vigencia de “CALIBRACIÓN” de los instrumentos mecánicos en referencia.

3.4. Técnicas de procesamiento de la información:

3.4.1. Procesamiento de datos:

“La longitud real del trabajo que se obtuvieron se sometieron a los requerimientos de ordenar los datos, clasificarlos, codificarlos y finalmente tabularlos en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 22, en donde las variables se consignaran en columnas y los eventos en filas”.

3.4.2. Análisis de datos

3.4.2.1. Estadística descriptiva

Medidas de localización o tendencia central

Media aritmética: “Se calculó sumando los valores numéricos de todas las observaciones y dividiendo el total por el número de observaciones;¹⁴ el algoritmo matemático que se utilizó para hallar la media aritmética es la que a continuación se detalla”:¹⁵

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

En seguida se determinó el intervalo de confianza de la media aritmética al 95,0% para lo cual se utilizó el error estándar de la media según se detalla:

Límite inferior = media - 1.96 x EE

Límite superior = media + 1.96 x EE

Mediana: “Se procedió hallar el valor numérico que divide al conjunto de datos organizados en dos partes iguales, es decir el 50,0% de los datos será menor que ella y el 50% de los datos mayor y que para fines del análisis se utilizará el siguiente algoritmo matemático”:

$$Md = \frac{n+1}{2}$$

Moda: Se procedió hallar el valor numérico que se presenta con mayor frecuencia.

Medidas de posición: Cuartiles, Deciles, Percentiles: son los valores que dividen al conjunto de las observaciones en cuatro, diez o cien partes iguales cuyas formulas respectivas se detallan a continuación:

Medidas de dispersión o variabilidad

Rango o recorrido: El rango de variación o recorrido, “R”, de un conjunto de datos, es la diferencia entre el valor mayor y menor. Esto es:

$$R = X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}$$

¹⁴ Wayne D. Bioestadística Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. 4ta Ed. México. Editorial Limusa S.A. 2007. Pág. 36

¹⁵ Davila-Huaman V. Taller de estadística Programa de complementación pedagógica universitaria. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle “La Cantuta” Lima Perú. Promotora CIDE-SUR.2011. Pag.70

Error típico: Es la media de las desviaciones respecto a la media aritmética; útil para la determinación del intervalo de confianza al 95,0 y/o al 99,0%.

Desviación típica o estándar: “Muy útil para conocer como se distribuye los valores alrededor de la media. Se procederá hallar la raíz cuadrada positiva de la varianza para datos originales”.¹⁶

Formula de la varianza para datos originales:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Fórmula para hallar la desviación estándar:

$$S = \sqrt{S^2}$$

3.4.2.2. Estadística inferencial:

– **Formulación de la hipótesis estadística**

H₀= “No existe concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisiógrafo en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”

H₁= “Existe concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”

– **Nivel de significancia:** 0.05 = 5%

– **Elección de la prueba estadística:** Dado la naturaleza numérica de la variable longitud real de trabajo (LRT) para la determinación de la concordancia se utilizó el coeficiente de correlación intraclase según la prueba F de ANOVA.

– **Toma de decisión**

“Si el valor calculado es menor al valor crítico no se podrá rechazar la hipótesis nula mientras que si el valor calculado es mayor o igual al

¹⁶ Córdova-Zamora M. Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Ed. Lima Perú. Editorial Moshera S.R.L. 2009.Pág.64

valor crítico procederemos a rechazar la hipótesis nula y enseguida a validar la hipótesis alterna”.

– **Interpretación del p- valor ($p < 0.05$)**

“Si el p-valor es menor al nivel de significancia ($\alpha = 0,05$) rechazamos la hipótesis nula y validamos la hipótesis alterna; pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ($\alpha = 0,05$) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula”.

CAPITULO IV: RESULTADOS

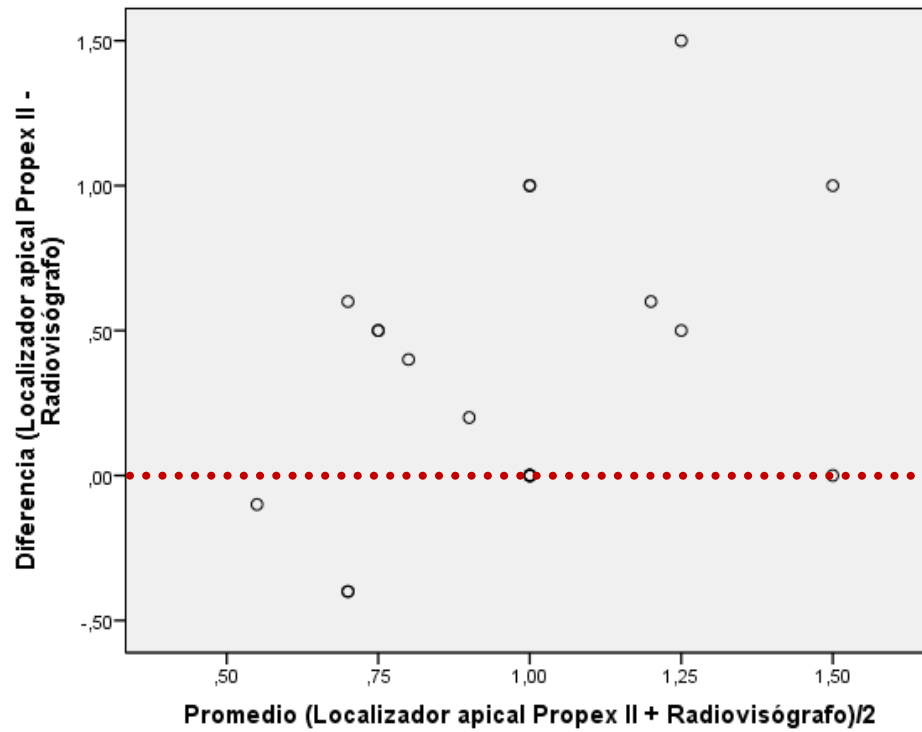
4.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos

Tabla N° 1: Concordancia *in vitro* entre el localizador apical y el Radiovisiógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018

LRT (mm)	n	Media	DE	IC 95,0%		Valor	
				Inferior	Superior	Mínimo	Máximo
Localizador apical Propex II®*	20	1,15	0,4	0,96	1,33	0,5	2,0
Radiovisografo®**		0,8	0,2	0,68	0,93	0,4	1,5

CCI= 0,034 p=0,442
 * Shapiro-Wilk=0,867 p=0,010
 **Shapiro-Wilk=0,869 p=0,011
DE= Desviación estándar
IC= Intervalo de confianza

La longitud real de trabajo encontrado con el localizador apical Propex II® determinó una media=1,15 ± 0,4 mm; mientras que el Radiovisógrafo una media 0,8 ± 0,2 mm; con una diferencia de medias con tendencia positiva del localizador apical Propex II® 0,3450 ± 0,5 mm IC_{95,0%}= [0,12 a 0,56]. Al análisis de las diferencias individuales **SEGÚN BLAND Y ALTMAN** se evidenció solo dos casos de concordancia perfecta entre ambas pruebas diagnosticas (diferencia igual a cero); dos casos con sesgo negativo del localizador apical Propex II® mientras que en los demás casos (n=16) se determinó sesgo positivo del localizador apical Propex II®; de hecho las diferencias de medias en comparación del radiovisografo fue positivo (media=0,3450) **ver figura 1**



Diferencia de media= $0,3450 \pm 0,5$ IC_{95,0%}=[0,12 ; 0,56]

Figura 1: Análisis según **BLAND Y ALTMAN** de la concordancia entre los valores de longitud real de trabajo obtenidos con el localizador apical Propex II® y Radiovisógrafo.

Tabla N° 2: Estadística descriptiva de la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018

Estadística descriptiva	Valor
Media	1,15
Desviación estándar	0.43
Mediana	1,0
Rango intercuartilo	0,5
Valor Mínimo	0,5
Valor Máximo	2,0
Asimetría	0,424
Curtosis	-0,105
Cuartiles	
Q1	1,0
Q2	1,0
Q3	1,5

Fuente: Localizador apical Propex II®

Se encontró que el promedio de longitud apical determinado con el sistema Propex II® fue de $1,15 \pm 0,43$ mm; los mismos que estuvieron comprendidos entre 0,5 y 2,0 mm; en la analítica se encontró dos valores atípicos altos de 2 mm; lo que determinó una curva con asimetría derecha ($A=0,424$); por otra parte los datos estuvieron muy dispersos con respecto al promedio curtosis platikurtica ($K=-0,105$); finalmente con un coeficiente de variación de 0,3758 podemos afirmar que la longitud real de trabajo reportados con el sistema Propex II® fueron heterogéneos (ver figura N° 2).

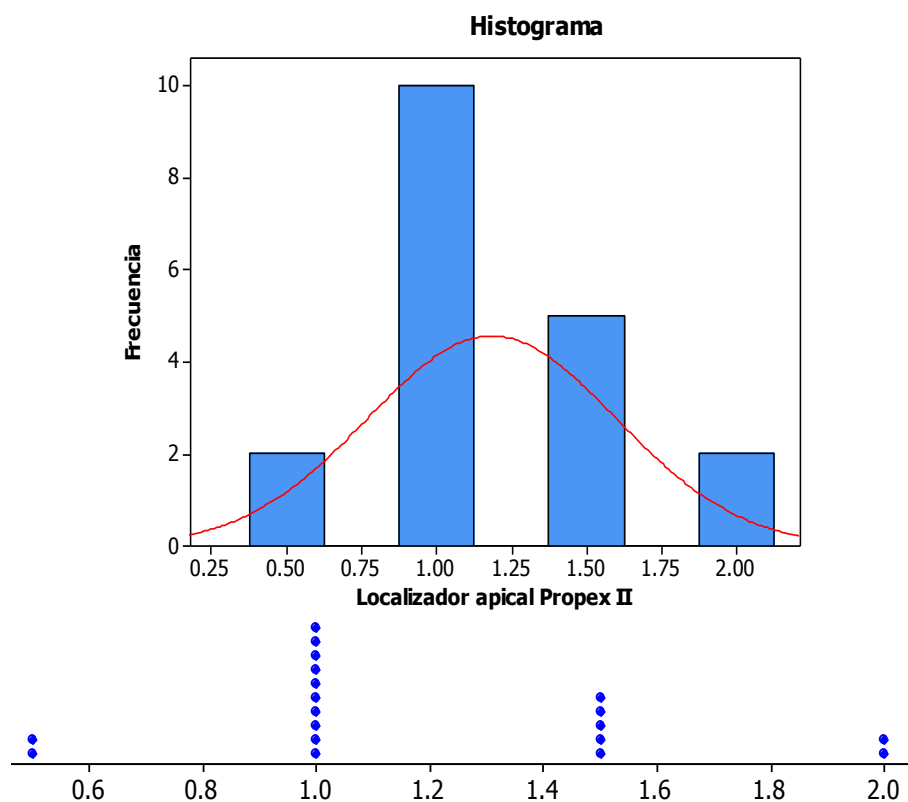


Figura 2: Histograma de la longitud apical evaluada con el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018.

Tabla N° 3: Estadística descriptiva de la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el Radiovisiógrafo® en premolares inferiores, 2018

Estadística descriptiva	Valor
Media	0,805
Desviación estándar	0.27
Mediana	0,9
Rango intercuartilo	0,5
Valor Mínimo	0,4
Valor Máximo	1,5
Asimetría	0,439
Curtosis	0,191
Cuartiles	
Q1	0,5
Q2	0,9
Q3	1,0

Fuente: Radiovisiógrafo®

Se encontró que el promedio de longitud apical determinado con el Radiovisiógrafo® fue de 0,805 ± 0,27 mm; los mismos que estuvieron comprendidos entre 0,4 y 1,5 mm; en la analítica se encontró un solo valor atípico alto de 1,5 mm; lo que determinó una curva con asimetría derecha (A=0,439); por otra parte los datos estuvieron muy agrupados con respecto al promedio curtosis leptokurtica (K=0,191); finalmente con un coeficiente de variación de 0,3478 podemos afirmar que la longitud real de trabado reportados con el radiovisiógrafo fueron medianamente homogéneos (**ver figura N° 3**).

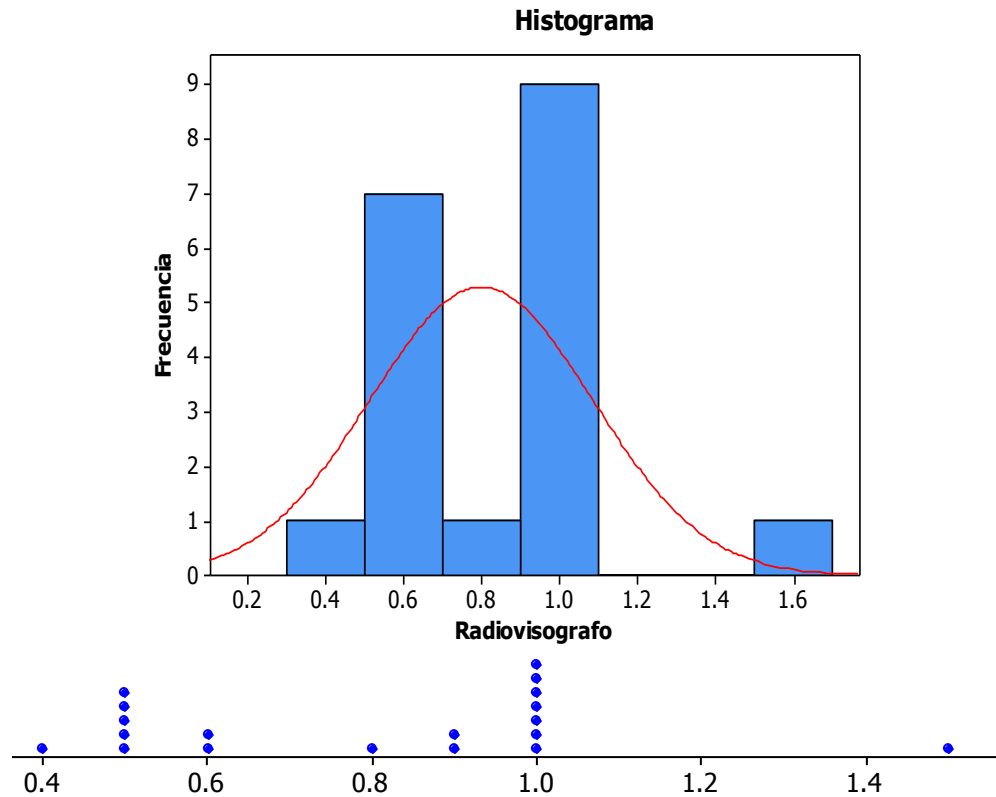


Figura 3: Histograma de la longitud apical evaluada con el Radiovisiógrafo® en premolares inferiores, 2018.

Tabla N° 4: Diferencias en la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisiógrafo en premolares inferiores, 2018

Longitud real de trabajo (mm)											
Localizador apical Propex II®*					Radiovisiógrafo**						
Media	D.E	Md	R.I.Q	Valor		Media	D.E	Md	R.I.Q	Valor	
				Mín.	Máx.					Mín.	Máx.
1,15	0,4	1,0	0,5	0,5	2,0	0,80	0,2	0,9	0,5	0,40	1,5

* Shapiro-Wilk=0,867 p=0,010
 **Shapiro-Wilk=0,869 p=0,011
 T Student=3,048 gl=19 p=0,007

La longitud real de trabajo encontrado con el localizador apical Propex II® estuvo comprendido entre 0,5 y 2,0 mm; con una media=1,15 ± 0,4 mm; mientras que con el Radiovisiógrafo estuvo comprendido entre 0,40 y 1,5 mm con una media 0,8 ±

0,2 mm; con una diferencia de medias de $0,3450 \pm 0,5$ mm $IC_{95,0\%} = [0,12 \text{ a } 0,56]$; la misma que a la proyección de la mediana en el diagrama de caja y bigotes se determinó que la longitud real obtenido con ambas pruebas diagnóstica fueron diferentes (**ver figura 4**)

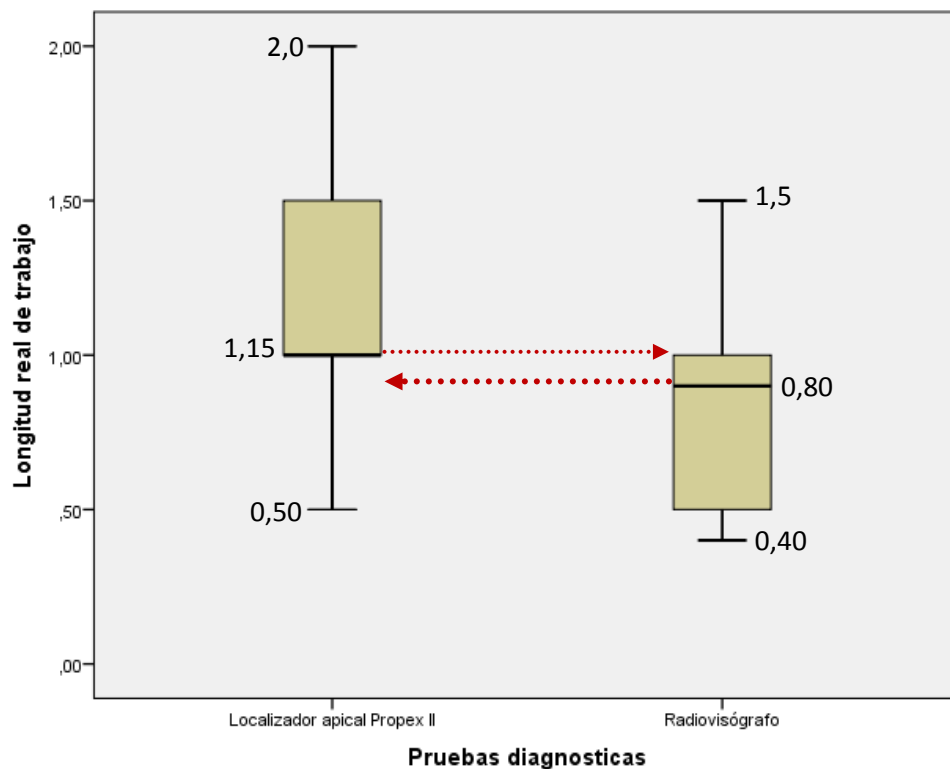


Figura 4: Diferencias en la longitud real de trabajo *in vitro* determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo en premolares inferiores, 2018.

4.2. Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

HIPOTESIS GENERAL

a. Hipótesis estadística

H₀: “No existe concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”.

H₁: “Existe concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”.

b. Nivel de significancia: $\alpha = 0.01$

c. Estadística de prueba: Dado; la longitud real de trabajo es una variable numérica con distribución normal para el localizador apical Propex II® (Shapiro-Wilk=0,867 $p=0,010$) y Radiovisógrafo (RVG) (Shapiro-Wilk=0,869 $p=0,011$) se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis la prueba coeficiente de correlación intraclase; para ello se construyó la siguiente tabla:

Tabla Nº 5: Coeficiente de concordancia intraclase para la hipótesis general

LRT (mm)	n	Media	DE	IC 95,0%		Valor	
				Inferior	Superior	Mínimo	Máximo
Localizador apical Propex II®*	20	1,15	0,4	0,96	1,33	0,5	2,0
Radiovisofrafo®**		0,8	0,2	0,68	0,93	0,4	1,5

CCI= 0,034 $p=0,442$

* Shapiro-Wilk=0,867 $p=0,010$

**Shapiro-Wilk=0,869 $p=0,011$

DE= Desviación estándar

IC= Intervalo de confianza

d. Regla de decisión:

Si el p -valor es menor al nivel de significancia ($\alpha=0,01$) podremos rechazar la hipótesis nula (H_0) y si el p -valor es mayor al nivel de significancia ($\alpha=0,01$) no podremos rechazar la hipótesis nula (H_0).

e. Toma de decisión:

Siendo que $p=0,442$ es mayor al nivel de significancia ($\alpha=0,01$) no podemos rechazar la hipótesis nula por lo que procedemos a validarla (H_0):
“No existe concordancia in vitro entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”

CAPITULO V: DISCUSIÓN

“Uno de las dificultades que enfrentan los profesionales en endodoncia es la manera de identificar con precisión y mantener la longitud biológica del sistema de conductos radiculares. La teoría indica que la unión cemento dentina es el punto anatómico que determina el final de esta longitud biológica, medida que va desde un punto de referencia ubicado en la corona del diente hasta el ápice anatómico”; sin embargo debemos advertir que algunas circunstancias como la edad, tipo de diente y propiedades eléctricas del canal radicular de acuerdo con su estado patológico, hacen que la tarea de determinar la ubicación exacta de la constricción apical sea aún más complicada; frente a este hecho se hace imprescindible contrastar nuestros hallazgos con la teoría vigente a fin de proveer al clínico información valiosa para la toma de decisiones.

En cuanto a la concordancia entre el localizador apical Propex® (LAP) y el radiovisiografo® (R) (**tabla N° 1; 2 y 3**), se observó que el mayor promedio de longitud real de trabajo fue en el LAP $1,15 \pm 0,4$ mm mientras que en el R fue $0,8 \pm 0,2$ mm por lo que podemos decir que los promedios fueron numéricamente distintos en ambos grupos. Al análisis del ritual de significancia estadística efectivamente se determinó que no existe concordancia entre el localizador apical Propex® (LAP) y el radiovisiografo® (R) para la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores ($p=0,442$). Nuestros resultados fueron parcialmente coincidentes con los hallazgos de Luna Roa et al en el estudio titulado *“Eficacia de la conductometría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación”*. Ecuador (2016) quienes indicaron que a la determinación de la longitud de trabajo mediante tres localizadores apicales de tercera generación: Woodpex I (Guillin Woodpecker Medical Instrument Co, Ltd), Root ZX II (J.Morita Corp, Tokyo, Japan), Propex Pixi (Dentsply Maillefer); comparando con la radiovisiografía demostraron que el localizador apical Root ZX II (Morita) obtuvo la menor diferencia con 0.18 mm; mientras que el de mayor diferencia en sus mediciones fue el Woodpex I (Woodpecker) con 0.32 mm. Por lo

que se concluye que el equipo más preciso en las mediciones fue el Root ZX II ($p>0,05$).¹ Dicha situación fue similar con el estudio de Hilú et al titulado “*Estudio comparativo del comportamiento de tres localizadores apicales electrónicos. Argentina (2012)*”; que a la comparación entre las mediciones obtenidas con el Root ZX II y el iPex no hubo diferencias significativas ($p>0,05$) y entre las obtenidas con el ProPex II y el iPex tampoco las hubo ($p>0,05$). La concordancia en la determinación de la longitud de trabajo entre los tres LAE fue sólo del 15%; por lo que bajo la perspectiva clínica resulta trascendente disponer con los conocimientos necesarios acerca del comportamiento clínico de los LAE, a fin de valorar adecuadamente las mediciones electrónicas realizadas durante el tratamiento endodóntico.² Dicha circunstancia se repite cuando se comparan con el Root ZXII; método radiográfico convencional y el radiovisiógrafo para lo cual cito los hallazgos de García *et al* en el estudio titulado “*Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro.*”, en la que identificaron estimaciones exactas o hasta .5 mm cortos al diámetro menor en 35% y 37% con la RVG y el Root ZX II respectivamente. Sin embargo con todos los métodos se encontró del 14 al 22% de sobreestimaciones de .6 a más de 1 mm del diámetro menor. En 28.8% y 26.6% el instrumento fue visible más allá del foramen apical con los métodos radiovisiografía y radiografía convencional respectivamente.⁵ Nuestros hallazgos se pueden explicar con el análisis de las diferencias individuales según Bland y Altman que evidenció solo dos casos de concordancia perfecta entre ambas pruebas diagnósticas (diferencia igual a cero); dos casos con sesgo negativo del localizador apical Propex II® mientras que en los demás casos ($n=16$) se determinó sesgo positivo del localizador apical Propex II®; de hecho las diferencias de medias en comparación del radiovisiógrafo fue positivo (media=0,3450).

En cuanto a las diferencias de la longitud real del trabajo *in vitro* entre el localizador apical Propex® (LAP) y el radiovisiógrafo® (R) (**tabla Nº 4**), se observó una diferencia de medias de $0,3450 \pm 0,5$ mm $IC_{95,0\%} = [0,12 \text{ a } 0,56]$ a favor del

localizador apical Propex II®; la misma que a la proyección de la mediana en el diagrama de caja y bigotes se determinó que la longitud real obtenido con ambas pruebas diagnóstica fueron diferentes. En esta parte no se han encontrado estudios similares al nuestro por lo que para fines de la contrastación de nuestros hallazgos se procedió a citar la comparación de la longitud de trabajo determinado con otros localizadores apicales así tenemos los estudios realizados por Esthefany Katherine Díaz Lescano et al en el estudio *“Efecto del uso del localizador apical ROOT ZX MINI Y RAYPEX 6 en la exactitud de longitud de trabajo in vitro. Cajamarca 2017;* tras comparar las mediciones de Root ZX mini y Raypex 6 con las imágenes radiográficas y analizar los resultados con la prueba estadística U de Mann-Whitney, se demostró que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$)”⁷ Andrade Rojas *et al* en el estudio titulado: Localizadores apicales: análisis comparativo de la precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical I-ROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II. Ecuador 2017. Reportaron que en cuarenta piezas dentales uniradiculares analizadas el localizador apical i-Root de 5ta generación tuvo un 99,9% de exactitud a comparación del Root ZX II de 3ra generación que mostró un 99,4%. Concluyendo que no existe un grado de diferencia significativa entre estos dos dispositivos electrónicos de diferentes generaciones.³

CONCLUSIONES

1. Con un $p= 0,442$ podemos concluir que no se encontró concordancia *in vitro* entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018.
2. La longitud real de trabajo *in vitro* del localizador apical Propex II® en premolares inferiores tuvo una media $1,15 \pm 0,43$ mm; con datos dispersos con respecto al promedio (platikurtica).
3. La longitud real de trabajo *in vitro* del Radiovisiografo tuvo una media $0,805 \pm 0,27$ mm; con datos agrupados con respecto al promedio (leptokurtica).
4. A la comparación podemos concluir que la longitud real de trabajo encontrado entre ambas pruebas diagnosticas fueron diferentes.

RECOMENDACIONES

1. Dado que; en el presente estudio no se encontró concordancia entre el localizador apical Propex II® y el radiografiógrafo® en la determinación de la longitud de trabajo recomendamos realizar próximos estudios en la que se utilicen nuevas generaciones de dispositivos electrónicos, como son los localizadores electrónicos de ápice integrados a los motores de preparación endodóntica, utilizados en dentición permanente.
2. Se recomienda ejecutar investigación tecnológica para perfeccionar estos dispositivos electrónicos a fin de suplir las falencias que se han reportado en dentición temporal.
3. Dado que se realizó estudio *in vitro* recomendamos en esta parte diseñar estudios *in vivo* para determinar la concordancia entre estas dos pruebas diagnósticas; además de valorar variables como solución irrigadora, tamaño del foramen y agruparlos por tipo de diente.
4. Recomendamos citar nuestro estudio como un antecedente para verificar la consistencia y coherencia de nuestros hallazgos con los nuevos estudios que se realicen y con ello aportar a generar la evidencia disponible en documentos como son las revisiones sistemáticas y meta análisis.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Paredes M, Estudio invitro de la exactitud del conducto radicular en piezas dentarias unirradiculares utilizando dos tipos de localizadores apicales. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.2014.
2. Luna A, Herrera M. Eficacia de la conductometría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación. Revista Ciencias médicas, enero, 2017, pp. 21-34. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802913.pdf>
3. Hilú R. Peguero L. Estudio comparativo del comportamiento de tres localizadores apicales electrónicos. Un estudio “ex vivo”. Argentina 2013 Vol 101 391-6. Disponible: http://www.academia.edu/5011710/Hil%C3%BA_R._Peguero_L._Estudio_comparativo_del_comportamiento_de_tres_localizadores_apicales_electr%C3%B3nicos._Un_estudio_ex_vivo_._RAOA_2013_Vol_101_391-6
4. Rojas M, Guillen .R. Localizadores apicales: análisis comparativo de la precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical I-ROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II.Revista Ciencias Médicas, Ecuador mayo, 2017, pp. 841-862. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6325891.pdf>
5. García ME, Luna CA, Oliver R. Concordancia en la determinación de la longitud de trabajo utilizando radiografía convencional, radiografía digital invertida y localizador apical Raypex 6 [Tesis para optar el Titulo de segunda especialidad]. España: Pontificia Universidad Javeriana; 2017.
6. García ME, Luna CA, Oliver R. Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro. Revista Oral. 2010; 11(34):613-617.
7. Crispín A, Eficacia del localizador apical DPEX I en pacientes que se atienden en la Clínica Estomatológica de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2015-Trujillo Disponible: repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/1924

8. Díaz E, Torres W. Efecto del uso del localizador apical root zx mini y raypex 6 en la exactitud de longitud de trabajo in vitro. Cajamarca Octubre 2017. Disponible: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/280>
9. Orozco E. Determinación de la longitud de trabajo en base a la constricción apical empleando Root zx, iPex y Radiovisiografo.Mexico 2013.Disponible: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49144/Determinaci%C3%B2n%20de%20la%20longitud%20de%20trabajo%20en%20base%20a%20la%20constricci%C3%B2n%20apical%20empleando%20Root%20ZX%2C%20iPex%20y%20radiovisiografo.%20Estudio%20comparativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
10. Matzdorf G. Exactitud de los Localizadores electrónicos apicales I-Root® y Woodpex III® para determinar la longitud total hasta el foramen apical: estudio in vitro. Noviembre 2014. Disponible: biblioteca.usac.edu.gt/tesis/09/09_2189.pdf
11. Novoa A. Evaluación In Vitro de la precisión de cuatro diferentes localizadores de ápices: ProPex, ProPex II, Mini Apex Locator y iPex. Madrid, 13 de Julio del 2011. Disponible: <http://eprints.ucm.es/19905/>
12. Orozco E. Determinación de la longitud de trabajo en base a la constricción apical empleando Root zx, iPex y Radiovisiografo.Mexico 2013.Disponible: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49144/Determinaci%C3%B2n%20de%20la%20longitud%20de%20trabajo%20en%20base%20a%20la%20constricci%C3%B2n%20apical%20empleando%20Root%20ZX%2C%20iPex%20y%20radiovisiografo.%20Estudio%20comparativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Luna A, Peñaherrera-Manosalva M. Eficacia de la conductimetría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación. Revista Ciencias médicas, enero, 2017, pp. 21-34. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802913.pdf>
14. Argimon-Pallás J, Jimenez -Villa J. Bases metodológicas de la investigación clínica y epidemiológica. 4ta Ed. Elsevier. España. 2015. Pág. 30

15. Wayne D. Bioestadística Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. 4ta Ed. México. Editorial Limusa S.A. 2007. Pág. 36
16. Davila-Huaman V. Taller de estadística Programa de complementación pedagógica universitaria. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle “La Cantuta” Lima Perú. Promotora CIDE-SUR.2011. Pag.70
17. Córdova-Zamora M. Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Ed. Lima Perú. Editorial Moshera S.R.L. 2009. Pág.64

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				METODOLOGIA
			Variables	Indicador	Valor final	Escal a	
<p>PG: ¿Existe concordancia <i>in vitro</i> entre el localizador apical y el Radiovisógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018?</p> <p style="text-align: center;">ESPECIFICOS</p> <p>PE 01: ¿Cuál es la longitud real de trabajo <i>in vitro</i> determinado por el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018?</p> <p>PE 02: ¿Cuál es longitud real de trabajo <i>in vitro</i> determinado por el Radiovisógrafo en premolares inferiores, 2018?</p>	<p>OG: Determinar la concordancia <i>in vitro</i> entre el localizador apical y el Radiovisógrafo en la determinación de la longitud real de trabajo en premolares inferiores, 2018</p> <p style="text-align: center;">ESPECIFICOS</p> <p>OE 01: Establecer la longitud real de trabajo <i>in vitro</i> determinado por el localizador apical Propex II® en premolares inferiores, 2018</p> <p>OE 02: Establecer la longitud real de trabajo <i>in vitro</i> determinado por el Radiovisógrafo en premolares inferiores, 2018</p>	<p>HG: “Existe concordancia <i>in vitro</i> entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018”.</p>	<p style="text-align: center;">Variable independiente</p> <p>X₁= Localizador apical Propex II®</p> <p>X₂=Radiovisógrafo</p> <p style="text-align: center;">Variable dependiente</p> <p>Longitud real del trabajo</p>	<p style="text-align: center;">Si No</p> <p style="text-align: center;">Longitud real del trabajo</p>	<p style="text-align: center;">mm mm mm</p>	<p style="text-align: center;">Razón Razón</p>	<p style="text-align: center;">TIPO DE ESTUDIO Observacional, prospectivo, Transversal y analítico</p> <hr/> <p style="text-align: center;">POBLACIÓN Primeras premolares inferiores</p> <p style="text-align: center;">SELECCIÓN MUESTRA 20 primeras premolares inferiores</p>

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				METODOLOGIA
			Variables	Indicador	Valor final	Escala	
ESPECIFICOS PE 03: ¿Existe diferencias en la longitud real de trabajo determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo en la determinación de la longitud real del trabajo en premolares, 2018?	ESPECIFICOS OE 03: Evaluar si existe diferencias en la longitud real de trabajo determinado por el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo en la determinación de la longitud real del trabajo en premolares, 2018	HG: Existe concordancia <i>in vitro</i> entre el localizador apical Propex II® y el Radiovisógrafo (RVG) en la determinación de la longitud real del trabajo (LRT) en premolares inferiores, 2018	Variable independiente X₁ = Localizador apical Propex II® X₂ =Radiovisógrafo	Si No	mm mm	Razón	TIPO DE ESTUDIO Observacional, prospectivo, Transversal y analítico
			Variable dependiente Longitud real del trabajo	Longitud real del trabajo	mm	Razón	POBLACIÓN Primeras premolares inferiores SELECCIÓN MUESTRA 20 primeras premolares inferiores
							TECNICA Mediciones biológicas INSTRUMENTO Ficha clínica

ANEXO N° 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS TITULO

“CONCORDANCIA *IN VITRO* ENTRE UN LOCALIZADOR APICAL Y EL RADIOVISÓGRAFO EN LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD REAL DE TRABAJO EN PREMOLARES INFERIORES, 2018”

Muestra N°

MEDICIONES BIOLÓGICAS:

1. Longitud radicular

2. Longitud real de trabajo

a. Radiovisógrafo

b. Localizador apical

c. Diferencia

ANEXO N° 3: MATRIZ DE DATOS

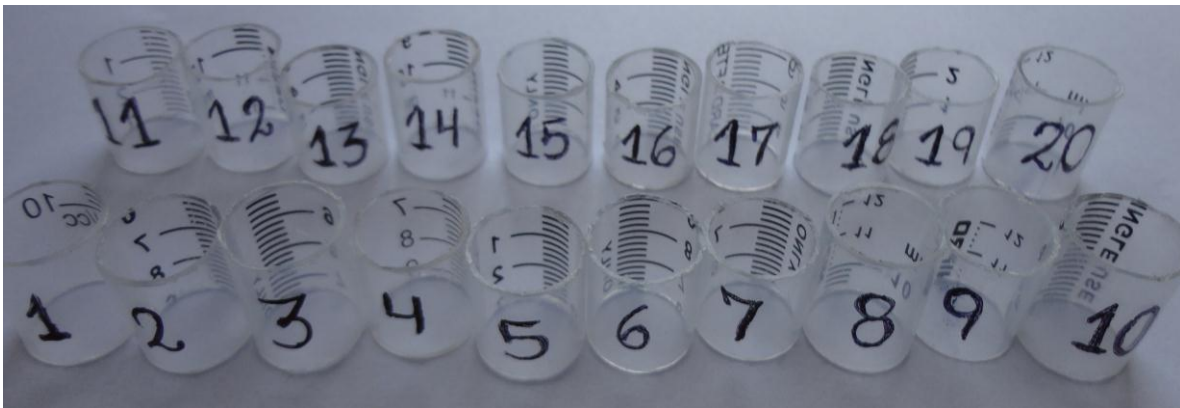
ID	Pruebas diagnósticas		Longitud real de trabajo	
	Localizado apical Propex II®	Radiovisografo®	Diferencia	Promedio
1	0.50	0.90	-0.40	0.70
2	1.00	1.00	0.00	1.00
3	1.50	0.50	1.00	1.00
4	1.00	1.00	0.00	1.00
5	1.50	0.50	1.00	1.00
6	1.00	1.00	0.00	1.00
7	1.50	1.00	0.50	1.25
8	1.50	0.90	0.60	1.20
9	0.50	0.90	-0.40	0.70
10	0.50	0.60	-0.10	0.55
11	1.00	0.50	0.50	0.75
12	2.00	0.50	1.50	1.25
13	2.00	1.00	1.00	1.50
14	1.00	0.80	0.20	0.90
15	1.00	0.50	0.50	0.75
16	1.00	1.00	0.00	1.00
17	1.50	1.50	0.00	1.50
18	1.00	1.00	0.00	1.00
19	1.00	0.60	0.40	0.80
20	1.00	0.40	0.60	0.70

Fuente: Ficha de recolección de datos

ANEXO N° 4: FOTOGRAFIAS



Fotografía N° 1: 20 premolares inferiores seleccionados.



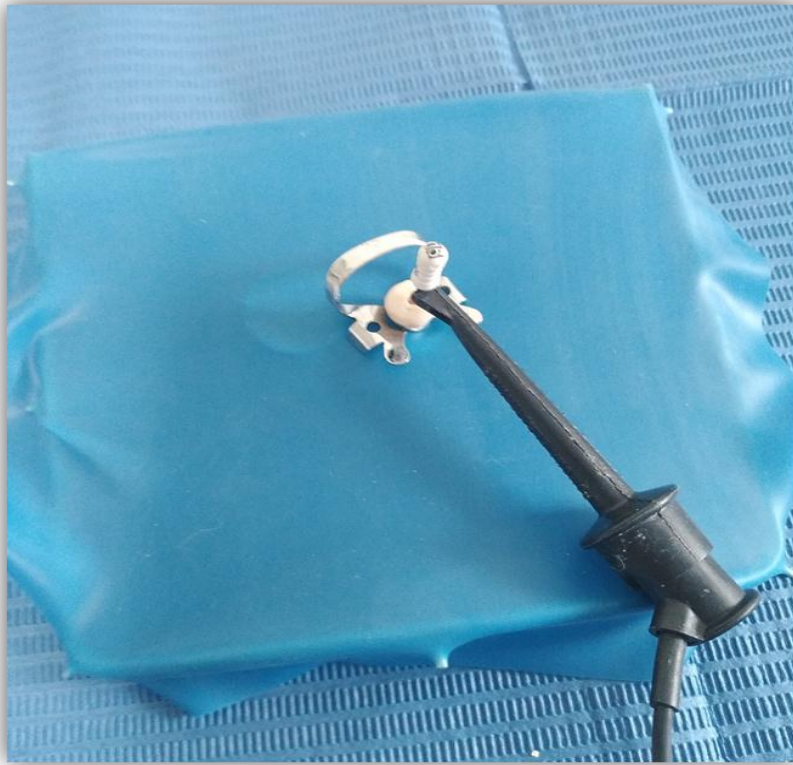
Fotografía N° 2: Láminas de cubos de acrílico



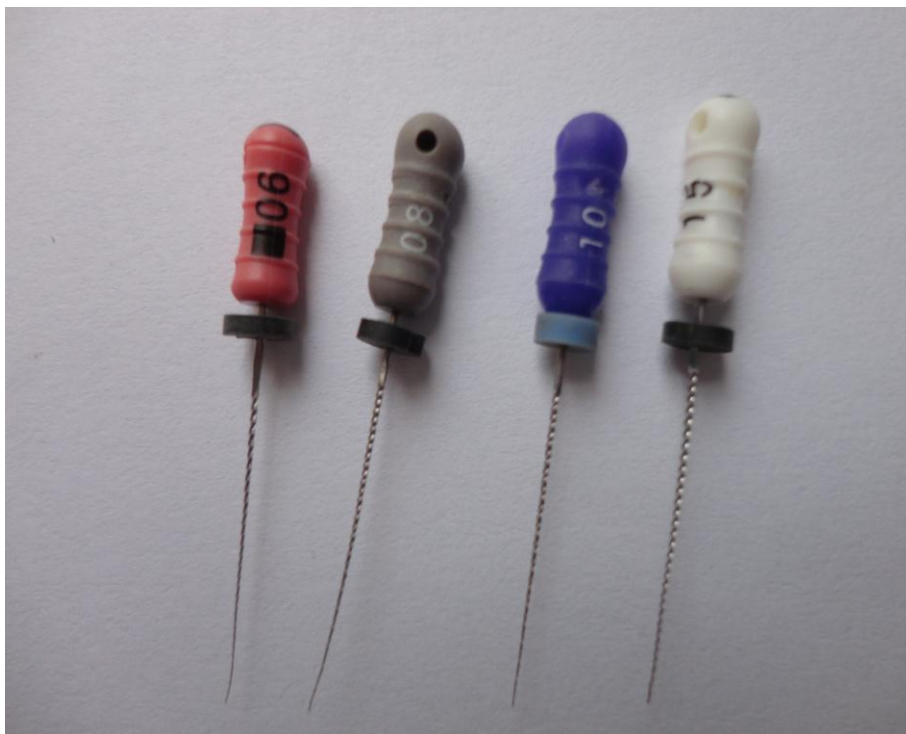
Fotografía N° 3: Láminas de cubos de acrílico con alginato para cada pieza dentaria



Fotografía N° 4: Materiales para el aislamiento absoluto



Fotografía N° 5: Aislamiento absoluto de cada pieza dentaria



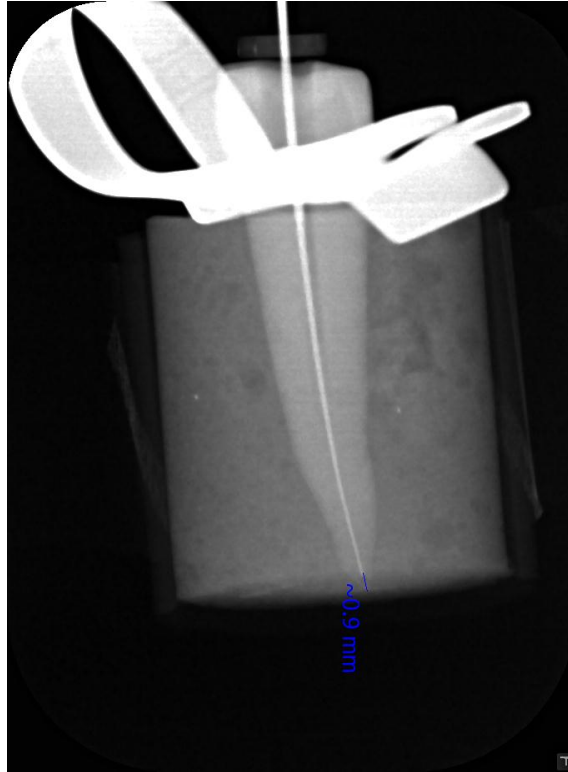
Fotografía N° 6: limas K (Flexofile)



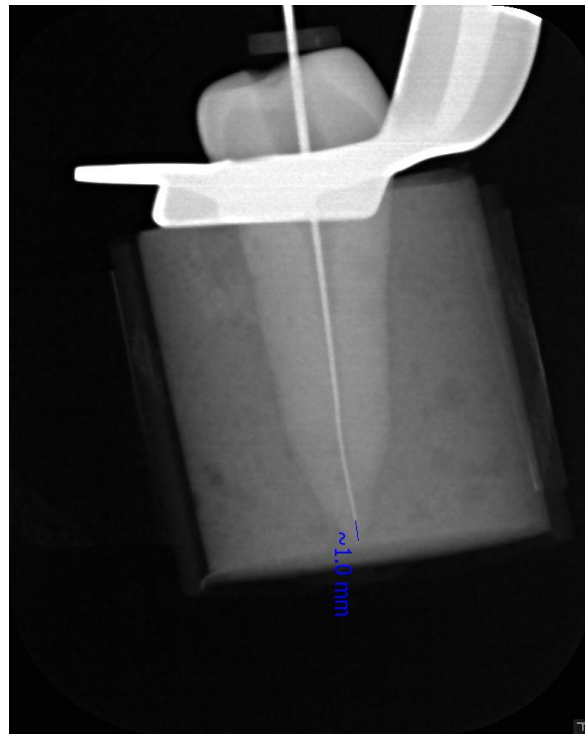
Fotografía N° 7: Fresas para la realización de la apertura cameral dentaria



Fotografía N° 9: Determinación e la longitud real de abajo con el Localizador Apical Propex II



Fotografía N° 10: Determinación de a longitud real de trabajo con el Radiovisiógrafo



Fotografía N° 11: Longitud real de trabajo con el Radiovisiógrafo