



## **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 (MORITA)***

*Apical locators: comparative analysis of the precision of the working length between the apical locator I-ROOT (META BIOMED) and the ROOT ZX II (MORITA)*

*Localizadores apicais: análise comparativa da exactidão do comprimento de trabalho entre o localizador apical I-raiz (META Biomed) e ROOT ZX II (Morita)*

Betty M. Andrade-Rojas <sup>I</sup>

[marsseandrade@gmail.com](mailto:marsseandrade@gmail.com)

Raquel E. Guillen-Guillen <sup>II</sup>

[raquelguillenguillen@gmail.com](mailto:raquelguillenguillen@gmail.com)

**Recibido:** 30 de enero de 2017 \* **Corregido:** 2 de febrero de 2017 \* **Aceptado:** 1 mayo de 2017

<sup>I</sup>. Odontóloga; Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

<sup>II</sup>. PhD; Especialista Endodoncia; Doctora en Odontología; Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

## **Resumen.**

Determinar la longitud de trabajo (LT) se considera el paso más importante dentro de la endodoncia, pues de esta depende la instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares y por lo tanto establecerla correctamente proporcionará un tratamiento con mayor grado de éxito; y como auxiliares para este procedimiento se encuentran los detectores electrónicos apicales considerados de gran beneficio en la actualidad, ya que una radiografía convencional pasó a ser un recurso insuficiente que solo brinda una imagen bidimensional de un proceso que ocurre en tres dimensiones.

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.

**Palabras Clave:** Longitud de trabajo; sistema de conductos; detectores electrónicos apicales, I-ROOT, ROOT ZX II.

**Abstract.**

The determination of working lengths (WL) is considered the most important step in Endodontics; the instruments to be used throughout the procedure and the blocking of the root canal system depend on it and carrying out this step correctly will provide a more successful treatment. As auxiliaries for this procedure, this study uses electronic apex detectors, which are considered of great use in current times because conventional x-rays have passed on to be an insufficient resource that provides only a two-dimensional image for a three-dimensional process.

The goal of this study is to carry out an in vitro comparative between i-Root and Root ZX II apex locators in order to assess their accuracy in the determination of working lengths. Results: on a sample of 40 monoradicular teeth analyzed, the 5th generation I-Root was 99.9% accurate, whereas the 3rd generation Root ZX II was 99.4% accurate. Under this premise, this study concludes that there is no significant difference between both electronic devices.

**Keywords:** Working length; canal system; electronic apex detectors; I-ROOT; ROOT ZX II.

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 (MORITA)

---

### **Resumo.**

A determinação dos comprimentos de trabalho (WL) é considerada o passo mais importante na Endodontia; Os instrumentos a serem utilizados durante todo o procedimento eo bloqueio do sistema de canal radicular dependem dele e realizar corretamente este passo proporcionará um tratamento mais bem sucedido. Como auxiliares para este procedimento, este estudo utiliza detectores de ápice eletrônicos, que são considerados de grande utilidade nos tempos atuais porque as radiografias convencionais passaram a ser um recurso insuficiente que fornece apenas uma imagem bidimensional para um processo tridimensional.

O objetivo deste estudo é realizar uma comparação in vitro entre os localizadores de ápice i-Root e Root ZX II para avaliar sua precisão na determinação de comprimentos de trabalho. Resultados: em uma amostra de 40 dentes monoradicaís analisados, a 5<sup>a</sup> geração I-Root foi de 99,9% de precisão, enquanto que a 3<sup>a</sup> geração Root ZX II foi 99,4 & precisa. Sob esta premissa, este estudo conclui que não há diferença significativa entre os dois dispositivos eletrônicos.

**Palavras chave:** Comprimento de trabalho; sistema de canais; detectores eletrônicos de ápice; I-ROOT; ROOT ZX II.

## **Introducción.**

Se considera difícil obtener un resultado óptimo en el tratamiento de conducto si no se realiza de manera correcta la conformación, limpieza, y obturación, para lo cual el clínico deberá manejar al conducto como un “sistema de conductos radiculares”, determinando los límites apicales y de esta manera, evitando lesiones a nivel apical, molestias postoperatorias, o fracasos en el tratamiento<sup>1</sup>.

La determinación de la longitud de trabajo se valora como la parte más importante para realizar la preparación del conducto en un tratamiento endodóncico<sup>2</sup>, para lo que se han llevado a cabo varias técnicas, dentro de las cuales se mencionan la técnica radiográfica, manual, y electrónica.

La Asociación Americana de Endodoncistas (2003) definió a la longitud de trabajo como la distancia que se encuentra comprendida entre un punto de referencia coronal hasta el punto en el que deberá terminar la preparación y obturación del conducto, es decir, a nivel de la constricción apical<sup>3</sup>.

Las radiografías han sido el primer medio utilizado para determinar la longitud de trabajo de las piezas dentales en una terapia endodóncica, sin embargo, Olson en 1991 mencionó que el examen radiográfico se basa en una imagen bidimensional de un objeto en tres dimensiones, por lo que, aunque son bastante útiles y factibles de utilizar, presentan limitaciones que tienden a disminuir su precisión y confiabilidad, como su proceso de obtención, la calidad debido a la técnica radiográfica, el posicionamiento y angulación de haz de RX, la sobre posición de estructuras anatómicas u otros objetos<sup>4</sup>.

Existen evidencias donde se demuestra que una obturación hasta el límite apical radiográfico perjudicaría una terapia endodóncica debido a que existen varias confusiones en la denominación de “ápice radicular” y “límite apical”<sup>4</sup>. Pues estudios realizados por Seltzer S 1997<sup>5</sup>; demostraron que la obturación del conducto debe ser limitado a la región de la constricción apical, es decir al límite CDC (Cemento-Dentina-Conducto), que vendría a ser el límite apical, más no la terminación del ápice; es por ello que el método electrónico de detección apical confirma estos fundamentos, ya que los métodos radiográficos han presentado varias deficiencias, dentro de ellas la inexactitud, tomando en cuenta que el foramen apical debido a las variables anatómicas no siempre coincide con el ápice anatómico, pudiéndose localizar lateralmente hasta 3mm antes de éste<sup>6</sup>.

Custer en 1918 fue el primero en plantear el desarrollo de los localizadores electrónicos apicales como auxiliares en la toma de la longitud de trabajo, y con su iniciativa este método presentó un apreciable desarrollo tecnológico, superando los problemas iniciales referentes a la incapacidad de lectura, llegándose a obtener aciertos satisfactorios en la localización del foramen apical y destacándose como uno de los equipamientos de endodoncia con mayor importancia de la actualidad. Es por ello que la técnica de conductometría electrónica ha sido la más precisa para llevar a cabo una instrumentación y obturación de conducto mucho más exacta<sup>6</sup>.

Los localizadores electrónicos de primera generación se basaron en medir a través de una corriente eléctrica, la resistencia entre el ligamento periodontal y la mucosa oral<sup>7</sup>, siendo ésta una resistencia de tipo constante<sup>8</sup>, pasando a los localizadores que valoran la impedancia como los de segunda generación; impedancia entre dos frecuencias como los de tercera y cuarta generación (1990), hasta llegar a los de quinta y sexta generación introducidos en el año 2003 que ya no valoran la impedancia, en vez de ello, se basan en medir los valores de resistencia y capacitancia para

compararlos con números que se encuentran almacenados en una base de datos, siendo de esta manera menos erróneos que los de generaciones pasadas<sup>9</sup>.

En este estudio se evaluó la eficacia entre dos tipos de detectores apicales electrónicos de diferentes generaciones: el I ROOT de la casa Meta Biomed y el Root ZX II de la casa Morita, realizando un estudio in vitro en piezas dentales uniradiculares con el fin de comparar el grado de exactitud de la longitud de trabajo entre ambos aparatos y determinar cuál respetaría más los principios biológicos de la endodoncia.

### **Materiales y métodos.**

Fueron donadas por clínicas odontológicas de la ciudad de Ibarra y Quito 45 piezas dentales uniradiculares en las que incluyeron incisivos y caninos de pacientes entre 20 y 50 años, de las cuales debido a criterios de inclusión y exclusión se utilizaron 40 piezas dentales.

Cada pieza dental fue sometida a los dos localizadores, sin dividirlos en grupos debido a que se pretende demostrar en el mismo objeto de estudio la variante de error que existe entre el un localizador y el otro, determinando la longitud real de trabajo (LRT) a través de la observación microscópica.

Las piezas recolectadas fueron almacenadas en suero fisiológico al 0,5% las cuales fueron secas el día de la experimentación.

Se realizó la limpieza de las piezas dentales con una punta de ultrasonido (DTE Woodpecker) y cureta periodontal ½ (Apex Dental USA) para eliminar restos de ligamento periodontal.

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 (MORITA)



*Figura N° 1.- Limpieza de las piezas*

Se utilizó un disco de diamante de 0,4mm con el que se cortó perpendicularmente a las piezas dentales a nivel del límite amelo cementario para poder visualizar el conducto completamente permeable sin interferencias, tomando en cuenta este límite como el punto de referencia para realizar la conductometría y posteriormente se enumeró cada una de las raíces con la ayuda de un marcador permanente punta fina marca big.



*Figura N° 2.- Corte perpendicularmente a las piezas*

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 (MORITA)

---

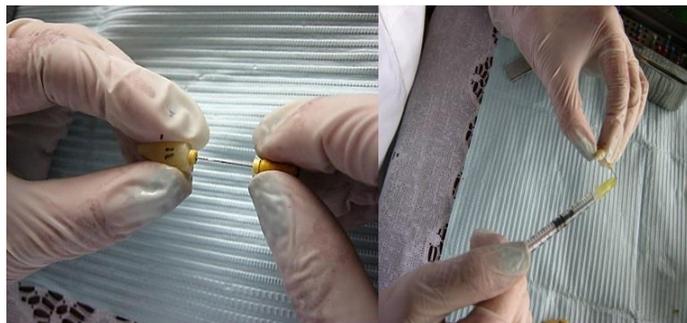
Se procedió a tomar una radiografía diagnóstica con el equipo (XMIN DC, Satelec, 70kc, 115v) a una distancia de 6cm durante 0,6 segundos para descartar presencia de fracturas y calcificaciones, e identificar el calibre y forma del conducto radicular.

La pieza dental estuvo en una superficie plana perpendicular al cono radiográfico. Se reveló las películas radiográficas (Kodac) de manera manual en líquidos revelador y fijador tomando en cuenta el tiempo-líquido. Se midió la longitud del diente con la ayuda de una regla milimetrada.



*Figura N° 3.- Radiografía diagnóstica*

Previamente a la obtención de la longitud de trabajo mediante la utilización de los localizadores electrónicos, se realizó la eliminación parcial de pulpa como lo indica Leonardo (2009), con una serie de limas hasta la n° 15 o 20 a 5mm del ápice radiográfico, con irrigación continua mediante hipoclorito de sodio 2,5%.



*Figura N° 4.- Eliminación parcial de la pulpa e irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5%*

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 (MORITA)

Se colocó en un molde rectangular de plástico una mezcla de alginato siguiendo los pasos y recomendaciones de la casa comercial, y una vez fraguado se introdujeron en éste las raíces dentales en orden numérico. Esto se realizó tanto para el localizador apical I-Root como para el Root ZX II que fueron utilizados diferentes días.



*Figura N° 5.- Colocación de las raíces dentales en molde de alginato*

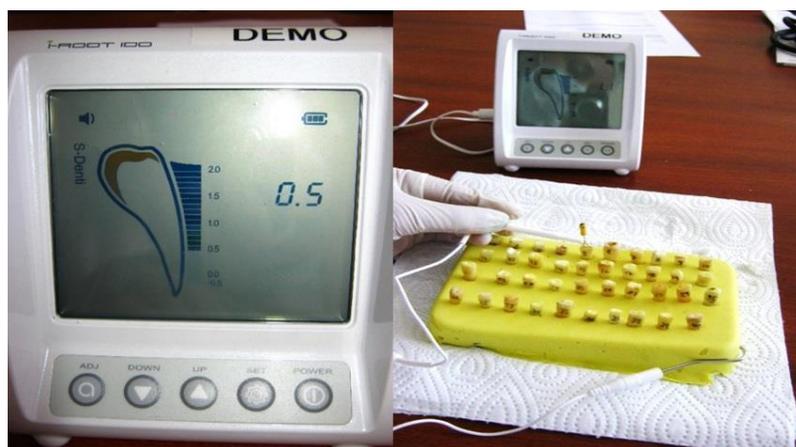
Para la utilización del localizador electrónico i-Root (Meta Biomed), cada raíz fue irrigada con hipoclorito de sodio al 2,5% con ayuda de una jeringa de insulina para luego con la ayuda de una bolita de algodón proceder a secar la entrada al conducto



*Figura N° 6.- Irrigación de hipoclorito de sodio 2.5% y secado de la entrada al conducto mediante una bolita de algodón*

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 (MORITA)

Se prendió el localizador apical I-Root y se lo calibró a 0,5mm. Una vez que se irrigó el conducto y se secó la entrada del mismo, se colocó el electrodo labial en un extremo del alginato y la lima K file N° 15 o 20 dentro del conducto dependiendo del calibre, y se fijó el tope de goma a nivel de lo indicado por el localizador apical, anotándose la medida obtenida de cada pieza dental en tablas preestablecidas. Realizándose estos pasos con cada una de las 40 piezas dentales.



*Figura N° 7.- Detector apical i-Root (metaBiomed)*

Para la utilización del localizador Root ZX II (Morita) se elaboró nuevamente un molde de alginato en el que se colocó las piezas dentales, debido a que el anterior ya perdió la humedad. Se realizó el mismo procedimiento que para el localizar utilizado anteriormente, irrigándose las raíces con hipoclorito de sodio al 2,5% y secando la entrada al conducto con ayuda de una bolita de algodón y se empezó la medición introduciendo la lima K file # 15 o 20 dentro del conducto fijándose el tope de goma a nivel de lo indicado por el localizador apical Root ZX II para luego tomar la medida obtenida mediante la ayuda de una regla milimetrada y anotar los datos obtenidos en el cuadro previamente elaborado. Este procedimiento se realizó en las 40 piezas dentales.

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 (MORITA)

---

Se sumergieron los dientes en azul de metileno al 1% durante 1 día para teñir los conductos, teniendo mucho cuidado en no confundir la numeración de los mismos. Se secaron mediante una toalla de papel absorbente (Familia).



*Figura N° 8.- Piezas sumergidas en azul de metileno secas en papel absorbente*

Con la ayuda de un disco de diamante doble faz se cortó sagitalmente a todas las raíces dentales para luego cortarlas de manera horizontal, despejando el tercio apical y observando el conducto teñido de azul.

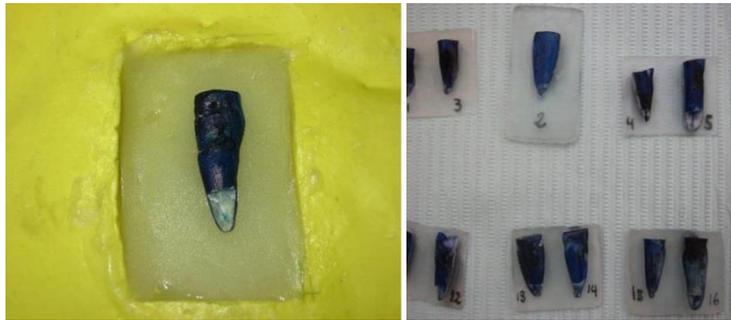


*Figura N° 9.- Corte del tercio apical de las raíces dentales*

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 (MORITA)

---

Se realizó un molde de alginato en el cual se colocó acrílico transparente y antes de su polimerización se procedió a colocar el diente evitando que el acrílico contacte el conducto. Una vez polimerizado se procedió a retirarla del molde y a colocar el número del diente.

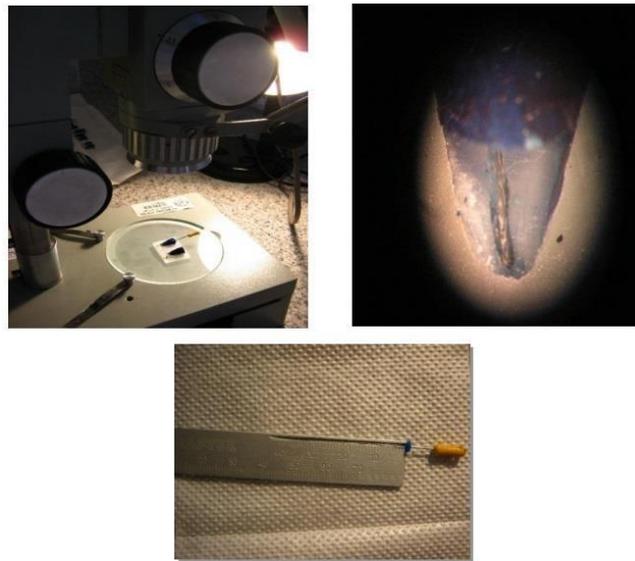


*Figura N° 10.- Molde de placas de acrílico*

Se colocó en el microscopio y se continuó a introducir un instrumento endodóncico hasta el lugar de la constricción apical, colocando el tope de goma en el borde de referencia. Se midió con la ayuda de una regla la distancia obtenida entre la constricción apical y el tope de goma determinando de esta manera la longitud real de trabajo.

Sus resultados fueron comparados con los obtenidos con los localizadores sacando el porcentaje de error.

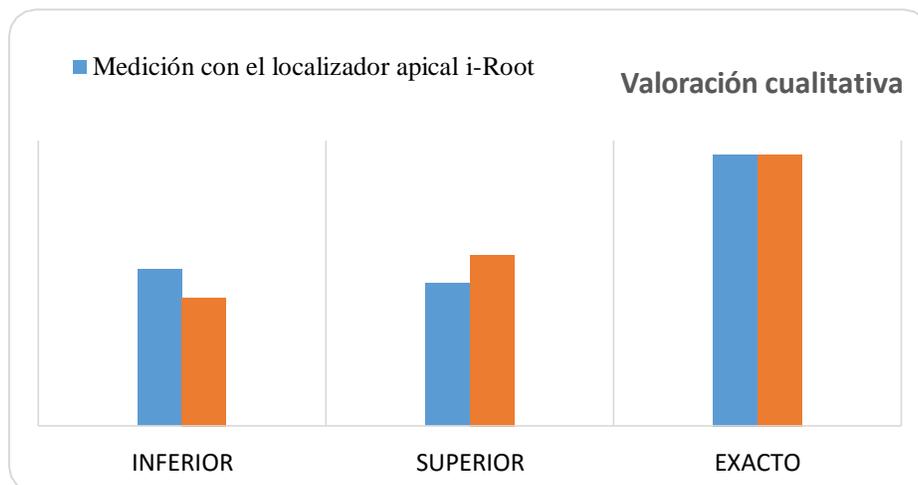
Localizadores apicales: análisis comparativo de la precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical I-ROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II (MORITA)



*Figura N° 11.- Medición microscópica*

## Resultados

Los datos recolectados fueron analizados y descritos en tablas y gráficos, empleando los programas Excel y el programa estadístico SPSS, utilizando las pruebas de Hipótesis que se realizan mediante la prueba T student considerando muestras relacionadas y muestras independientes.



*Gráfico N° 1.- Diagrama de barras que muestra la valoración cualitativa de las mediciones*

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 (MORITA)

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS						
	Nº de piezas	Mínimo valor	Máximo valor	Suma	Media (suma/40)	Desviación típica.
Longitud del diente	40	12,0	22,0	646,2	16,155	2,2630
Longitud de trabajo tomada con el I-Root (mm)	40	11,5	21,5	622,9	15,573	2,3735
Longitud de trabajo tomada con el Root ZX II	40	11,9	22,0	626,4	15,660	2,3463
Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio	40	12,0	22,0	622,5	15,563	2,3278

*Tabla 1.- Prueba T Student: Estadísticos descriptivos.*

ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS					
Ho: Las medias de las muestras son similares		Media	Nº	Desviación típica	Error típico de la media
Ha: Las medias de las muestras no son similares					
Par 1	Longitud de trabajo tomada con el I-Root (mm)	15,573	40	2,3735	,3753
	Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio	15,563	40	2,3278	,3681
Par 2	Longitud de trabajo tomada con el Root ZX II	15,660	40	2,3463	,3710
	Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio	15,563	40	2,3278	,3681
Par 3	Longitud del diente	16,155	40	2,2630	,3578
	Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio	15,563	40	2,3278	,3681
Par 4	Longitud de trabajo tomada con el I-Root (mm)	15,573	40	2,3735	,3753
	Longitud de trabajo tomada con el Root ZX II	15,660	40	2,3463	,3710

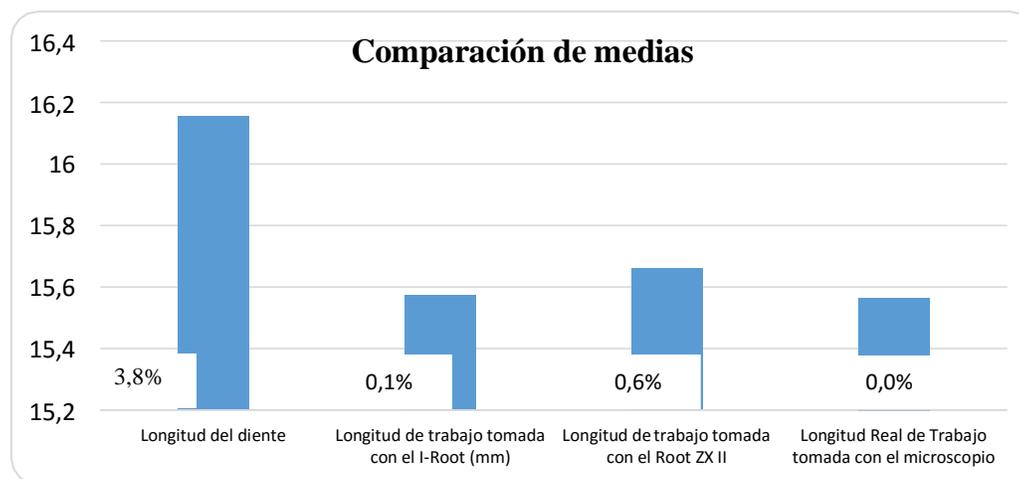
*Tabla 2.- Estadístico de Muestras Relacionadas*

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 (MORITA)

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS				
Ho: Las medias de las muestras son similares		t	Grados de Libertad (Gl)	Sig (bilateral)
Ha: Las medias de las muestras no son similares				
Par 1	Longitud de trabajo tomada con el I-Root (mm) - Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio	0,159	39	0,875
Par 2	Longitud de trabajo tomada con el Root ZX II - Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio	1,877	39	0,068
Par 3	Longitud del diente - Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio	6,266	39	<b>0,000</b>
Par 4	Longitud de trabajo tomada con el I-Root (mm) - Longitud de trabajo tomada con el Root ZX II	1,815	39	0,077

**Tabla 3.- Prueba T de muestras relacionadas**

Para el *Par 1, 2 y 4* la Sig. (bilateral) es mayor que 0,05 (95% de significación), por lo que se acepta Ho, esto es las medias de las muestras son similares; mientras en el *Par 3* la Sig. (bilateral) = 0,000 es menor que 0,05 (95% de significación), luego NO se acepta Ho, esto es las medias de las muestras NO son similares, esto es la Longitud del diente no es igual a la Longitud Real de Trabajo tomada con el microscopio



**Gráfico N° 2.- Barras que muestran la comparación de medias y error en porcentajes**

Al comparar los valores medios, se determinó que el error al emplear del localizador electrónico apical I-Root es del 0,1% determinándose una exactitud de 99,9% a 0,5mm del foramen apical utilizando solución irrigadora de hipoclorito de sodio al 2,5%

El error al emplear el localizador electrónico apical del Root ZX II es del 0,6% determinándose una exactitud de 99,4% a 0,5mm del foramen apical utilizando solución irrigadora de hipoclorito de sodio al 2,5%.

### **Discusión.**

Durante un tratamiento de endodoncia tomar la longitud de trabajo es considerada la etapa más importante, ya que su correcta determinación previene problemas a largo plazo como reinfecciones por no llegar a abordar todo el conducto o dolores post tratamiento debido a la invasión del conducto cementario, irrespetando los principios biológicos, por estos motivos existen varios estudios que reflejan los beneficios de utilizar los localizadores electrónicos apicales en las prácticas endodóncicas.

La metodología utilizada en este estudio in vitro tuvo como objetivo simular lo más posible las condiciones bucales, recalándose que las razones por las cuales no se realizó este estudio in vivo, es debido a que la única manera de poder determinar la longitud real de trabajo de un diente es cortándolo sagitalmente y observando la anatomía apical mediante la ayuda del microscopio, para lo cual hubiese sido necesario que las piezas dentarias estuviesen extraídas, de lo contrario no sería posible observar el lugar de la constricción apical ya que se ha demostrado en varios estudios que una radiografía aunque es el método más utilizado, no es un recurso suficiente debido a que suministra una imagen bidimensional de un proceso que sucede en tres dimensiones como

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 (MORITA)

---

mencionan Spironell Carlos 2005<sup>4</sup>; además no permite observar la posición de la constricción apical puesto que se ha demostrado que muchas veces se encuentra lejos del ápice radiográfico<sup>10</sup>. Solo el 13% coincidía el foramen apical con el vértice radicular, terminando en la cara distal 62%, en mesial 12% o localizándose hacia bucal o lingual/palatino en un 5 a 9% como mencionan Bergenholtz<sup>11</sup>.

Esta investigación demuestra que los localizadores electrónicos de ápice tienen una confiabilidad de 99,9% para el i-Root (MetaBiomed) de 5ta generación y 99,4% para el Root ZX II (Morita) de 3ra generación. Estos resultados comparados con investigaciones en donde se ha utilizado el método radiográfico convencional de Ingle como aquella realizada por Accorsi, Geraldés<sup>12</sup>, que demostraron un éxito de 73,3% y el estudio de Adrian Sorian 2012<sup>13</sup>, un 71,7%, mientras que para el método radiográfico existe más probabilidad de sobre estimación, un 51%, como señalan García Mariana 2010<sup>6</sup>, mientras en este estudio la sobreestimación de los localizadores apicales fueron de 25 y 30%, determinándose un mayor éxito con los localizadores apicales.

En cuanto a los valores de las mediciones, se observa que la media resultante de la observación microscópica es de 15,563mm siendo el valor obtenido mediante el localizador electrónico i-Root el que mayor se acercó 15,573mm, mientras que la media resultante del localizador electrónico Root ZX II fue de 15,66 siendo mayor que el valor real. Aunque se debe tomar en cuenta que el valor medio no da una interpretación fidedigna de la efectividad de cada técnica ya que si las mediciones sobrepasan la constricción apical en igual número que si quedan por debajo nos va a dar un valor medio cerca de lo real.

Al comparar los valores medios, se determinó que el error al emplear del localizador apical I-Root es del 0,1% determinándose una exactitud de 99,9% y del Root ZX II es de 0,6%

determinándose una exactitud de 99,4%; una precisión del 97,37% a un 97,5%, para el Root ZX II a  $\pm 0,5\text{mm}$  del foramen<sup>14</sup>, una exactitud del 100% al tomarse a 1mm del foramen.

De igual manera Sanches Rodrigo 2010<sup>15</sup>, presentaron en su investigación basada en retratamientos que el Root ZX II detectó correctamente la constricción apical habiendo sometido a los dientes en diferentes solventes de gutta percha, dando como resultados una exactitud del 100% a 0,5mm para el aceite de piel de naranja y el cloroformo, y un 90% para el xylol, sin existir una diferencia significativa; al igual que Duran-Sindreu<sup>3</sup> no detectaron diferencias de precisión al exponerlo en NaOCL al 2,5% o CHX (clorhexidina) al 2%.

Por ello la casa comercial Morita (2012) exalta al Root ZX II como el ganador de los localizadores apicales desde el 2003 al 2013, pues estudios que lo evaluaron frente a varias condiciones demostraron que tiene una alta tasa de exactitud desde 82% al 90% dentro de 0,5mm del foramen apical. Según Jenkins, 2001<sup>16</sup> el Root ZX demuestra ser el más exacto en hipoclorito de sodio, sustancia con la que irrigamos en nuestro estudio, no hay estudios que comparen al localizador apical i-Root con sustancias irrigadoras como el hipoclorito de sodio, pero los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios, dando un menor margen de error que el Root ZX II, esto es debido a que el i-Root mide los valores de impedancia entre dos o más frecuencias y los compara y verifica mediante un microprocesador ya que pertenece a una de las últimas generaciones (5ta generación), por tal motivo no existen estudios que comparen su efectividad determinando la longitud de trabajo en dientes.

Dentro de este estudio se utilizaron piezas dentales uniradiculares con conductos únicos, los cuales se verificaron radiográficamente, sin embargo al momento de observar por el estéreo microscopio a 2.5 de aumento, algunas piezas dentarias poseía aparentes aberraciones deltas, lo

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 (MORITA)

---

que dificultó las mediciones ya que no se sabía hasta cuál de los deltas penetró la lima al momento de la determinación de longitud de trabajo con los localizadores apicales.

Los resultados obtenidos en esta investigación son de mucho beneficio para el profesional odontólogo puesto que la exactitud brindada por los localizadores apicales permiten un mejor diagnóstico y tratamiento endodóncico, y con los avances tecnológicos han permitido una optimización de tiempo al poder ser usados en diferentes tipos de condiciones pulpares, o en el caso del Root ZX II al poder incluir un sistema rotatorio que permite instrumentar y al mismo tiempo tener una longitud más exacta.

Los resultados de este estudio permitieron afirmar que no existe una diferencia significativa al momento de determinar la longitud de trabajo entre el localizador apical i ROOT (Meta Biomed) y el Root ZX II (Morita), aunque pertenezcan a generaciones diferentes.

### **Conclusiones.**

El localizador apical i-Root (Meta Biomed) es más preciso para determinar la longitud de trabajo, ya que presentó una exactitud de 99,9% en comparación con el Root ZX II (Morita) que presentó 99,4%.

Los localizadores apicales son dispositivos de gran utilidad que permiten respetar en mayor grado los principios biológicos en la endodoncia y por lo tanto una mejor recuperación pos tratamiento.

El localizador apical i-ROOT (Meta Biomed) presentó un menor grado de sobre estimación en la determinación de la longitud de trabajo de 25% en comparación con el obtenido con el Root ZX II (Morita) de un 30%.

Existió un porcentaje de error de 0,1% para el localizador apical i ROOT (Meta Biomed) y de 0,6% para el localizador apical Root ZX II (Morita).

## **Bibliografía.**

1. Cohen S. Vías de la Pulpa. 10th ed. Barcelona: Elsevier; 2011.
2. Weine F. Calculo do comprimento de trabalho. Tratamiento Endodontico. 5th ed. Sao Paulo: Santos; 1995.
3. Duran-Sindreu F, Gomes S, E S, Mercadé M, Jané L, Roig M. In vivo evaluation of the iPex and Root ZX electronic apex locators using various irrigants. *International Endodontic Journal*. 2013;; p. 769-774.
4. Spironelli C, Monteiro C. Longitud Real de Trabajo. Fundamentos y Técnicas-Localizadores Electrónicos de Foramen. In Leonardo MR. *Endodoncia: Tratamiento de Conductos Radiculares Principios Técnicos y Biologicos*. Sao Paulo: Artes medicas latinoamerica; 2005. p. 851-857.
5. Seltzer S. Hypersensitivity and pain induced by operative procedures and the cracked tooth syndrome. *General Dentistry*. 1997; 42(5): p. 148-159.
6. García M, Luna C, Parra R. Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro. *Oral Revista*. 2010;; p. 613-617.
7. Suzuki. Experimental study in iontophoresis. *Journal Japon Stomatologic*. 1942; 16: p. 414-417.
8. Sunada. new method for measuring de lenght of de root canal. *Journal Japan Stomatologic*. 1958; 25: p. 161-171.
9. Muñoz RR. Evolución de los localizadores de acuerdo a sus principios eléctricos México; 2011.
10. ElAyouti A, Kimionis I, Chu A. Determining the apical terminus of root-end resected teeth using three modern apex locators: a comparative ex vivo study. *International Endodontic Journal*. 2005; 38(11): p. 827-833.
11. Bergenholtz G, Horsted Bindslev PR. *Endodoncia*. 2nd ed. México: Manual Moderno; 2011.
12. Accorsi Mendonça T, Geraldés Pappen F, Renato de Toledo L, Kenji Nishiyama C. Evaluación in vivo de métodos para la determinación de la longitud de trabajo. *Medicina Oral*. 2006; 8(11): p. 110-114.
13. Adrian S, Iovan G, Georgescu A, Arnauteanu C, Stoleriu S. A comparative study on the precision of the radiological and electronic methods for determining root canal working lengths. *Endodontics*. 2012 July 3; 2: p. 172-177.
14. Czerw R, Fulkerson M, Donnelly J. An in Vitro Test of a Simplified Model to Demonstrate the Operation of Electronic Root Canal Measuring Devices. *J Endod*. 1994; 20(12): p. 605-606.

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 (MORITA)

---

15. Sanches R, Alves VdO, Gargione R, Luiz S, Silveira Cd. Influence of gutta-percha solvents used in endodontic retreatment of effectiveness of the Root ZX II apex locator. ENDO (Lond Engl). 2010;; p. 263-266.
16. Jenkins J, Walker W, Schindler W, Flores C. An in vitro evaluation of the accuracy of the root ZX in the presence of various irrigants. J Endod. 2001; 27(3): p. 209-211.