

## EFICACIA INVITRO DE DOS LOCALIZADORES ELECTRÓNICOS APICALES WOOD PEX III Y PROPEX PIXI EN PIEZAS UNIRADICULARES - CUSCO 2018

Mansilla M. Cirujana Dentista.

### RESUMEN:

**Objetivo:** Comparar la eficacia de los localizadores apicales Woodpex III® y Propex Pixi® en la determinación de la longitud real hasta la constricción apical en piezas uniradiculares. **Materiales y métodos:** Muestra constituida por 30 piezas dentales uniradiculares extraídas por diferentes motivos, Se realizó la medición de la longitud real hasta la constricción apical con un microscopio estereoscópico a una magnitud de 56x, posteriormente se procedió a realizar una medición con el localizador Woodpex III® y otra con el localizador Propex Pixi®, las mediciones se realizaron con un vernier digital. La metodología fue observacional, transversal, comparativo y cuantitativo, la muestra fue no probabilística por conveniencia de acuerdo a los criterios de selección. Como instrumento, se utilizó una ficha de recolección de datos. **Resultados:** Mediante la prueba de T de Student para muestras emparejadas, se determinó la significancia estadística con un 95% de confiabilidad. Luego del análisis se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.692$ ) entre la longitud real y la obtenida por el localizador apical Propex Pixi® y se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.391$ ) entre la longitud real y la obtenida por el localizador apical Woodpex III®. **Conclusión:** Al comparar la longitud total hasta el foramen apical real con la longitud determinada por el localizador apical Propex Pixi® y Woodpex III®, se encontró que no hay diferencia estadísticamente significativa con 95% de confiabilidad entre la longitud real y la obtenida por los localizadores apicales mencionados, siendo ligeramente más eficaz el Propex Pixi® que el Woodpex III®.

**Palabras Claves:** Eficacia, Localizador Apical, Longitud de Trabajo.

### ABSTRACT:

**Objective:** To compare the accuracy of two apex locators: Woodpex III® and Propex Pixi® when measuring the real root canal length until the apical constriction in single-rooted teeth. **Materials and methods:** The sample was formed by 30 single-rooted teeth extracted due to different causes. The real root canal length was determined until the apical constriction using a stereoscopic at a 56x magnitude. Subsequently, the measure was performed using the two apex locators using a digital vernier. It was an observational, cross-sectional, comparative and quantitative study, with a non-probabilistic chosen by convenience simple according to the selection criteria. The instrument was a data collection sheet used exclusively for the research. **Results:** A t-test was performed to paired samples with a confidence level of 95%. After the statistical analysis was performed, no significant statistical difference was found among the real length and the one obtained with the Propex Pixi® ( $p=0.692$ ) nor with the Woodpex III® ( $p=0.391$ ). **Conclusion:** When comparing the total length with the one obtained with the apex locators, no significant statistical difference was found with a 95% confidence level.

**Key words:** accuracy, apex locator, work length

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad se sabe que la fase más importante del tratamiento endodóntico es la fase de la preparación biomecánica, fase en la cual se realiza la desinfección del conducto a través de varias acciones. Uno de los pasos fundamentales de la preparación biomecánica es la conductometría en la cual se determina la longitud de trabajo, dicha longitud se puede obtener

utilizando diferentes métodos, los principales son: la sensación táctil, la humedad en puntas de papel, técnica radiográfica y la localización apical electrónica.

El éxito del tratamiento endodóntico depende directamente de la determinación de la longitud de trabajo con precisión y de mantener el mismo durante la instrumentación

siendo los localizadores apicales aparatos que ayudan a agilizar este proceso logrando disminuir el número de películas radiográficas que usualmente son utilizadas durante este procedimiento.

El conducto es el espacio ocupado por la pulpa radicular. El conducto biológicamente se presenta constituido por dos conformaciones cónicas, que representan el conducto cementario y el conducto dentinario. El conducto cementario que alberga el muñón pulpar, mientras que el conducto dentinario que alberga la pulpa radicular es el “campo de acción del endodoncista” y tiene por límite apical la unión del CDC, sin embargo es una estructura difícil de ubicar.<sup>(5)</sup> La diferencia de la constricción apical que es el lugar más estrecho en la zona terminal del conducto, cuya apertura al periodonto se dispone casi siempre lateralmente al ápice anatómico. Puede coincidir con el límite CDC, pero no necesariamente. Es un término más anatómico que histológico y su principal utilidad es clínica. <sup>(9)</sup> El cálculo de la longitud de trabajo es un proceso difícil, por ello algunas escuelas toman como punto de referencia apical el límite del ápice radiográfico. Ricucci y Langelan efectuaron un estudio histológico de la reparación apical y periapical en dientes humanos y demostraron que los mejores resultados se obtenían limitando la preparación y la obturación del conducto hasta la constricción apical. <sup>(7)</sup> El uso de los localizadores apicales se ha convertido en una herramienta básica e imprescindible en la práctica endodóntica sufriendo una serie de cambios y mejoras con el tiempo.

En cuanto a los principios de los localizadores apicales, la resistencia, hace referencia al uso de corriente directa para la medición de la resistencia eléctrica. Para cerrar el circuito, emplea lecturas de un electrodo positivo y otro negativo. <sup>(24)</sup> La Impedancia, se mide en ohmios, y que es la relación que existe entre la intensidad de la corriente producida y la tensión alterna a un circuito. <sup>(22)</sup>

Sobre la capacitancia, es la manera de obtener la propiedad de un dispositivo que almacena energía en un campo eléctrico o cargas separadas. <sup>(22)</sup> De otro lado, la frecuencia es un fenómeno físico que se repite cíclicamente un número determinado de veces durante un segundo de tiempo y puede abarcar desde uno hasta millones de ciclos por segundo o hertz. <sup>(22)</sup> Sobre el localizador electrónico apical, se conoce una

primera generación, en la que Onuki Utilizó la resistencia método y corriente alterna como una onda sinusoidal de 150 Hz. El dolor a menudo se sentía debido a las altas corrientes en la máquina original. Inoue desarrolló un dispositivo llamado SonoExplorer con una oscilación de baja frecuencia. <sup>(17)(19)</sup> Electromedicine, y el Endo Radar eran dispositivos poco confiables al compararse con radiografías, con muchas de las lecturas significativamente más largas o más cortas que la longitud de trabajo aceptada <sup>(17)</sup>

El localizador electrónico apical, tiene una segunda generación, la cual fue desarrollada a finales de 1980 para mejorar las deficiencias encontradas en los localizadores de resistencia eléctrica (primera generación).

Esta generación utilizó el principio de impedancia, el cual consiste en un mecanismo eléctrico donde la impedancia más alta se encuentra en la constricción apical. Sin embargo, se cuestionó que este principio pudiese aplicarse a un sistema de conductos con complicaciones anatómicas.

Los localizadores apicales de tercera generación son similares a los segunda generación, excepto que usan múltiples frecuencias para determinar la distancia desde el final del canal. Estas unidades tienen microprocesadores más potentes. <sup>(17)</sup> El Endex es el primer localizador de tercera generación que fue introducido en el mercado. Utiliza una corriente alterna muy baja. The Root Zx El defecto principal de los primeros localizadores apicales (erróneas lecturas con electrolitos) fue superado por Kobayashi <sup>(1991)</sup>, Apex Finder AFA (todos los líquidos permitidos) Esta máquina afirma tener cinco frecuencias de señal y Leer cuatro relaciones de amplitud (EIE Analytic Endodontics 2002). Este localizador se autocalibra y puede medir con electrolitos presentes en el canal. <sup>(21)</sup> La cuarta generación usa dos frecuencias separadas de 400 Hz y 8 KHz producidas por un generador de frecuencias variables. A diferencia de los otros aparatos este utiliza 1 frecuencia a la vez, lo que incrementa la exactitud de la medida. <sup>(21)</sup>

Por último, la quinta generación, no procesan la información de la impedancia como un cálculo de un logaritmo matemático como lo hacían los localizadores de tercera generación, sino que mide los valores de resistencia y capacitancia y los compara con los números que tiene en una base de datos. <sup>(21)</sup>

## MATERIAL Y MÉTODO

La investigación es observacional, transversal, comparativo. Se seleccionaron en forma no probabilística por conveniencia y tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión 30 piezas dentales monorradiculares, cada pieza se identificó con un código. Para tener certeza de que las piezas dentales incluidas poseen un solo conducto se realizó tomas radiográficas ortoradiales estas tomas estuvieron a 3 cm del tubo de rayos x. Las piezas dentales se colocaron en hipoclorito de sodio al 4% durante 10 minutos, se procedió a lavar con agua a chorro y a secar con aire a presión. La corona se secciono 2 mm por arriba de la unión cemento esmalte usando un disco de carborundum con el fin de permitir una visibilidad del acceso al conducto radicular y establecer una superficie plana para posicionar el tope endodóntico sin variación. Para verificar la permeabilidad del conducto se introdujo limas K Flex de acuerdo a el diámetro del conducto hasta el foramen apical y se procederá a irrigar el conducto con hipoclorito de sodio al 5%.

Luego se introdujo una lima K Flex dentro del conducto hasta observar la punta de la misma en la constricción apical, la numeración de esta lima se introducía según el diámetro del conducto, se realizaron las medidas de las muestras seleccionadas numeradas con el microscopio "Estereoscopio" a 56x que brindo las medidas reales de longitud del conducto. Se colocó un tope endodóntico a esta distancia y para fijar el mismo y se usó una barrera gingival (opaldam) en el tope endodóntico fotocurada durante 20 segundos para evitar distorsiones. Luego se procedió a tomar la medida utilizando un calibrador digital vernier (tactix) y se ingresó el valor en un hoja electrónica (Excel).

Las muestras se colocaron en un molde de plástico con un diámetro de 30.5 cm largo y 4.5 cm de alto donde contenía espuma floral (oasis) y se colocó cada diente hasta la unión cemento esmalte. Se utilizó espuma floral debido a su capacidad electro conductiva. Se irrigó el conducto radicular con suero fisiológico y luego se procedió a realizar una medición con el localizador apical Propex Pixi® y otra con el Woodpex III®, realizándose un total de 2 mediciones por diente utilizando las limas K Flex.

La lima introducida en el conducto se detuvo en el momento que cada LEA indique que la misma se encontraba en la constricción apical como lo indica el

fabricante, y luego se procedió a colocar el tope endodóntico y así, de forma inmediata, se colocó la barrera gingival (opaldam). Se calibró los localizadores apicales electrónicos cada diez mediciones, luego se procedió a tomar la longitud en milímetros utilizando el calibrador digital (vernier) y se anotó los resultados en una hoja electrónica (Excel).

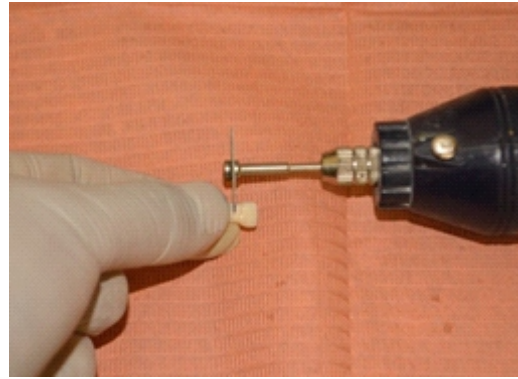


Figura 1: Corte de piezas unirradiculares.

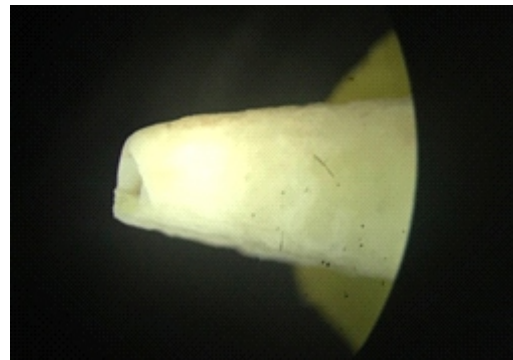


Figura 2: Visualización del foramen apical y constricción apical con el microscopio estereoscópico a 56x



Figura 3: Toma de longitud con el localizador Propex Pixi

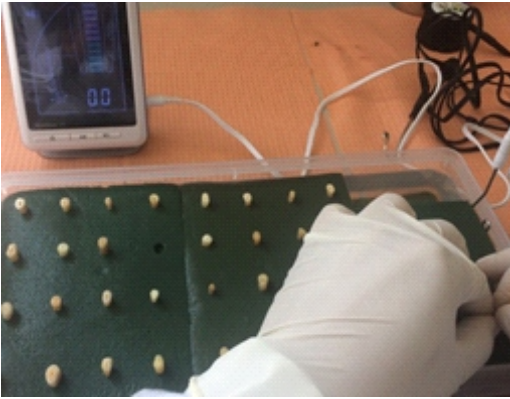


Figura 4: Toma de longitud con el localizador Woodpex III



Figura 5: Aplicación de barrera gingival (opaldam) para evitar el movimiento del tope endodóntico.



Figura 6: Medición de la longitud con los localizadores.

RESULTADOS

**TABLA N° 1 Prueba de muestras emparejadas**  
 Diferencias emparejadas t gl Sig. (bilateral) Media Desviación Estándar Desv. Error promedio 95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior Par 1 Longitud Real - Longitud Propex Pixi .18467 .17957 .03279 .11761 .25172 0.400 29 .692  
 Determinación de la eficacia del localizador Propex Pixi® mediante la prueba t de Student.

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
Par	Longitud Real - Longitud Propex Pixi	Media	Desviación Estándar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
1		.18467	.17957	.03279	.11761	.25172	0.400	29	.692

La determinación de la eficacia del localizador Propex Pixi® mediante la prueba t de Student demostró que el valor de p de la prueba t de Student es 0.692 mayor que el nivel de significación, se acepta la hipótesis nula. En conclusión, al 5% de significación se afirma que no existe una diferencia significativa entre la longitud total hasta la constricción apical y la determinada por el localizador Propex Pixi® siendo ligeramente más eficaz que el localizador Woodpex III®.(Tabla 1)

TABLAN° 2

**Prueba de muestras emparejadas** Diferencias emparejadas t gl Sig. (bilateral) Media Desv. Desviación Desv. Error promedio 95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior Par 1 Longitud Real - Longitud Wood pex III .39500 .27329 .04990 .29295 .49705 0.869 29 .391  
 Determinación de la eficacia del localizador Woodpex III® mediante la prueba t de Student.

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
Par	Longitud Real - Longitud Wood pex III	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
1		.39500	.27329	.04990	.29295	.49705	0.869	29	.391

Como el valor de p de la prueba t de Student es 0.391 mayor que el nivel de significación, se acepta la hipótesis nula. En conclusión al 5% de significación se afirma que no existe una diferencia significativa entre la longitud total hasta constricción apical y la determinada por el localizador Woodpex III® siendo ligeramente menos eficaz que el localizador Propex Pixi®. (Tabla 2)

TABLAN° 3 Comparación de la longitud real hasta la constricción apical y la longitud determinada por el localizador apical Propex Pixi®.

Pieza	Longitud Real (Microscopio)	Longitud Propex Pixi
1	14.31	14.1
2	14.01	13.78
3	14.1	13.82
4	12.3	12.17
5	11.72	11.54
6	15.02	14.79
7	12.67	13.2
8	15.77	15.55
9	16.63	16.44
10	11.97	11.73
11	16.75	16.17
12	14.98	14.84
13	11.15	10.8
14	14.49	14.29
15	12.38	12.12
16	15.88	15.56
17	15.03	14.72
18	14.07	13.85
19	13.91	13.62
20	11.27	11.21
21	11.65	11.55
22	12.32	12.24
23	16.65	16.53
24	14.55	14.09
25	15.65	15.43
26	16.12	16.07
27	14.53	14.48
28	16.31	16.2
29	12.38	12.25
30	14.04	13.93

En la comparación entre las mediciones reales con el microscopio y las realizadas con el localizador apical Propex Pixi® de las 30 piezas monoradiculares, se observa una marcada similitud sin embargo ninguna medición con el localizador fue igual a la longitud real. (Tabla 3)

#### TABLANº 4

Comparación de la longitud real hasta la constricción apical y la longitud determinada por el localizador apical Woodpex III®.

Pieza	Longitud Real (Microscopio)	Longitud Wood pex III
1	14.31	13.83
2	14.01	13.64
3	14.1	13.71
4	12.3	12.28
5	11.72	11.03
6	15.02	14.61
7	12.67	12.92
8	15.77	15.44
9	16.63	16.37
10	11.97	11.58
11	16.75	15.99
12	14.98	14.75
13	11.15	9.99
14	14.49	14
15	12.38	11.71
16	15.88	15.49
17	15.03	14.6
18	14.07	13.65
19	13.91	13.64
20	11.27	10.66
21	11.65	11.55
22	12.32	12.05
23	16.65	16.21
24	14.55	13.73
25	15.65	14.96
26	16.12	15.79
27	14.53	14.45
28	16.31	16.18
29	12.38	12.13
30	14.04	13.82

En este cuadro se observa la comparación entre las mediciones reales con el microscopio y las realizadas con el localizador apical Woodpex III® de las 30 piezas monoradiculares, se observa una marcada similitud sin embargo ninguna medición con el localizador fue igual a la longitud real. (Tabla 4)

#### TABLANº 5

Diferencia entre la longitud real hasta la constricción apical y la determinada por el localizador Propex Pixi® y Woodpex III®.

Pieza	Diferencia entre longitud real y longitud Propex Pixi	Diferencia entre longitud real y longitud Woodpex III
1	0.23	0.37
2	0.28	0.39
3	0.13	0.02
4	0.18	0.69
5	0.23	0.41
6	-0.53	-0.25
7	0.22	0.33
8	0.19	0.26
9	0.24	0.39
10	0.58	0.76
11	0.14	0.23
12	0.35	1.16
13	0.2	0.49
14	0.26	0.67
15	0.32	0.39
16	0.31	0.43
17	0.22	0.42
18	0.29	0.27
19	0.06	0.61
20	0.1	0.1
21	0.08	0.27
22	0.12	0.44
23	0.46	0.82
24	0.22	0.69
25	0.05	0.33
26	0.05	0.08
27	0.11	0.13
28	0.13	0.25
29	0.11	0.22
30		

Se observa las diferencias entre la longitud real y la determinada por el localizador Propex Pixi® y Woodpex III®. En el localizador Propex Pixi® en las piezas 26 y 27 presentaron la menor diferencia de 0.05 mm, la pieza 7 la lectura fue mayor que la longitud real, la pieza 11 presento la mayor diferencia de 0.58 mm. En el localizador Woodpex III®. La pieza 4 presento la menor diferencia de 0.02 mm, la pieza 7 la lectura fue mayor a la longitud real, la pieza 13 presento la mayor diferencia de 1.16 mm. (Tabla 5)

#### DISCUSIÓN

Basado en los resultados obtenidos en el presente estudio, al determinar la exactitud de los localizadores apicales Propex pixi® y Woodpex III®, se confirmó la exactitud de ambos localizadores,

al medir y comparar la longitud real con la longitud hasta la constricción apical obtenida por los localizadores apicales y dando un valor (Sig. Bilateral) al aplicar la prueba t de Student de 0.69 y 0.39 respectivamente. Este resultado concuerda con Matzdorf Gómez franklin en su tesis "Exactitud de los Localizadores electrónicos apicales I-Root® y Woodpex III® para determinar la longitud total hasta el foramen apical: estudio in vitro" El valor "P" al aplicar la prueba T de Student fue de 0.90 y 0.86, asemejándose a este estudio. Asahi Novoa Valls en su tesis "Evaluación In Vitro de la precisión de cuatro diferentes localizadores de ápices" en sus resultados el único que no presenta diferencias significativas es el localizador Ipex (p=0.111) y los demás si presentaron diferencia significativa siendo solo semejante el Ipex con este estudio. En el 2012 Stober Blazquez Eva en su artículo "Evaluación de la exactitud de los localizadores electrónicos de ápice Raypex 5 e iPex. Estudio in vitro". En sus resultados no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos LEAs siendo el valor de p (0.271) y (0.179) respectivamente asemejándose a los resultados del presente estudio. Covo Morales Eduardo en el 2016 en su tesis "Concordancia entre Raypex 6 y Propex Pixi para la determinación de la longitud de trabajo. Estudio in vivo" en sus resultados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al determinar la longitud real (p= 0.157 y 0.16). Asemejándose a los resultados obtenidos en este estudio.

Echevarria Mikhaltchuk Ivan en la tesis "Eficacia in vitro de dos localizadores foraminales: Easy Apex y Miniapex en la localización de la unión cemento/dentina (u.c.d.) en premolares inferiores uniradiculares", en sus resultados mostro que no existe diferencia estadística significativa siendo el valor de "P" = 0.565 y 0.470 asemejándose al estudio realizado.

En el 2015, Beltran Quenaya, Antony en la tesis "Eficacia del localizador apical Elements en la determinación de la longitud de trabajo en molares permanentes extraídos en consulta privada, en Cercado, Arequipa, 2015" en sus resultados mediante la prueba estadística de T-student, no existe diferencia estadística significativa siendo el valor de "P" = 0.109 hallando una concordancia, asemejándose a este estudio realizado con el Propex pixi® y Woodpex III®.

## CONCLUSIONES

Al comparar la longitud determinada por los localizadores Propex pixi® y Woodpex III® con la longitud real hasta la constricción apical determinada por el microscopio se encontró que no hay diferencia estadísticamente significativa (p=0.69) (p=0.39) respectivamente, con 95% de confiabilidad siendo ligeramente mas eficaz el Propex pixi®.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Matzdorf F.S Exactitud de los Localizadores electrónicos apicales I-Root® y Woodpex III® para determinar la longitud total hasta el foramen apical: estudio in vitro. [TESIS PREGRADO]. Guatemala: Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.
2. García R.M.E., Luna, L.C.A., Oliver, P.R. Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro. Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 613-617.
3. Soares I. J, Goldberg F. Endodoncia Técnica y Fundamentos. 1ra edición. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2003.
4. Rodríguez A, Endodoncia Consideraciones Actuales. 1ra edición. Colombia: editorial amolca; 2003.
5. Leonardo M. R, Tratamiento de Conductos Radiculares Principios Técnicos y Biológicos Volumen 1. 1ra edición. Sao Paulo: Editora Artes Medicas; 2005.
6. Tobon D , fundamentos de odontología manual básico de endodoncia. 1ra edición. Medellín: Editorial corporación para investigaciones biológicas; 2003.
7. Canalda C, Brau E. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 2da edición. Barcelona: editorial masson; 2006.
8. Naranjo P.A. Estudio In-vivo Del Localizador Apical Electrónico Vs Radiografía Convencional En La Determinación De La Longitud De Trabajo En Dientes Uniradiculares. [Tesis Pregrado]. Guayaquil: Universidad Católica De Santiago De Guayaquil; 2012.
9. Canalda C, Brau E. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 3ra edición. Barcelona: editorial masson; 2014.
10. Leonardo M. R, Tratamiento de Conductos Radiculares Principios Técnicos y Biológicos Volumen 2. 1ra edición. Sao Paulo: Editora Artes Medicas; 2005.

11. Beltran F.A. Eficacia Del localizador Apical Electronico“Elements” En La Determinacion De La Longitud De Trabajo En Molares Permanentes Extraídos En Consulta Privada En Cercado,Arequipa. [Tesis Pregrado]. Arequipa: Universidad Catolica De Santa Maria; 2014.
12. Cohen S, Burns R. C,Vias De La Pulpa. 8va Edicion.Barcelona: Editorial Elsevier; 2004.
13. Minango J.E. Como Influye el uso de estos dos tipos de localizadores(Root Zx Y joypex) para la determinacion de la longitud de trabajo en piezas unirradiculares. [Tesis Pregrado]. Guayaquil:Universidad De Guayaquil;2015.
14. Rocha B. C. Estudio comparativo entre dos tipos de localizadores apicales Root Zx y Exact-a-pex y el metodo radiografico de bregman, para la determinacion de la longitud de trabajo en piezas monoradiculares. [Tesis Pregrado] Guatemala: universidad de san carlos de guatemana; 2000.
15. Ortega M. Estudio Invitro de la exactitud del conducto radicular en piezas dentarias unirradiculares utilizando dos tipos de localizadores apicales. [Tesis Postgrado] Guayaquil: Universidad de Guayaquil. 2014.
16. Rodriguez C, Oporto G.H, Determinacion de la longitud de trabajo en endodoncia. implicancias clinicas de la anatomia radicular y del sistema de canales radiculares. Int. J. Odontostomat, 2014; 8(2): 177-183.
17. Gordon, M. y Chandler, N. (2004). Electronic apex locators. Intemational Endodontic Journal. 2004(37):425437.
18. Luna A.M. Estudio in vitro en 120 dientes premolares humanos extraídos para comparar la eficacia en la determinación de la longitud de trabajo utilizando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación. [Tesis Pregrado]. Ecuador: Universidad Internacional Del Ecuador; 2015.
19. Novoa A. Evaluacion In Vitro de la precision de cuatro diferentes localizadores de apices: Propex, Propex II, Mini apex Locator y Ipex. [Tesis Postgrado] Madrid: Universidad Complutense De Madrid. 2011.
20. Chartier C. Seminario localizadores apicales [Tesis Postgrado] chile: universidad de valparaiso; 2013.
21. Covo E. Concordancia entre Raypex 6 Y Propex Pixi para la determinación de la longitud de trabajo. estudio In Vivo. [Tesis Postgrado] Cartagena De Indias: Universidad De Cartagena; 2016.
22. Vera A. J. Estudio comparativo de dos localizadores apicales para la determinación de las perforaciones radiculares in vitro [Tesis Postgrado] Quito: Universidad Central Del Ecuador; 2017.
23. Piero OR, Wendy LH, Graciela PG, Rosa LV ,Pamela QR Estudio in vitro de la relación entre el foramen apical y ápice anatómico. Odontol. Sanmarquina 2017; 20(2): 53-57
24. Marco MP. Guia para el uso del localizador de foramen First ODOVTOS-Int. J. Dental Sc., 17-1: 31-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.22043>

Manuel Cristhian Vargas Mansilla  
[manuelito\\_al\\_16@hotmail.com](mailto:manuelito_al_16@hotmail.com)  
 Cel. 940187744