



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**EXACTITUD EN LA MEDICIÓN DE LONGITUD DE TRABAJO Y SUS
FACTORES INTERVINIENTES, COMPARANDO CUATRO LOCALIZADORES
APICALES: ESTUDIO IN VITRO.**

AUTOR:

PORRO DEL POZO, MORELIA CATALINA

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
Odontólogo**

TUTOR:

RAMOS ANDRADE, KERSTIN GIANINA

Guayaquil, Ecuador

19 de Septiembre del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Porro Del Pozo, Morelia Catalina** como requerimiento para la obtención del título de **odontóloga**.

TUTORA

f. _____

Ramos Andrade, Kerstin Gianina

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Luzardo Jurado, Geoconda María

Guayaquil, a los 19 días del mes de Septiembre del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Porro Del Pozo Morelia Catalina**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Exactitud en la medición de longitud de trabajo y sus factores intervinientes, comparando cuatro localizadores apicales: estudio in vitro**, previo a la obtención del título de **odontóloga**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 19 días del mes de Septiembre del año 2018

LA AUTORA

f. _____

Porro Del Pozo, Morelia Catalina



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Porro Del Pozo Morelia Catalina**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Exactitud en la medición de longitud de trabajo y sus factores intervinientes, comparando cuatro localizadores apicales: estudio in vitro**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 días del mes de Septiembre del año 2018

LA AUTORA

f. _____

Porro Del Pozo, Morelia Catalina



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

REPORTE URKUND

URKUND

Documento: Urukund@report... Exactitud en la medición de longitud de trabajo...
Presentado: 2018-02-22 11:04 (-05:00)
Presentado por: kerstinramos@hotm...
Recibido: kerstin.ramos.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje: Morelia Porro: Mostrar el mensaje completo

Lista de fuentes Bloques Kerstin Gianina Ramos Andrade (kerstin.ramos@cu.ucsg.edu.ec)

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	Exactitud en la medición de longitud de trabajo... Morelia Porro.docx
Fuentes alternativas	http://dominodelasciencias.com/vis/index.php/tesis/articulo/view/231
	https://dialnet.unirioja.es/Servlet/articulo?codigo=5802953.pdf
	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3726523/
	https://an.torvergata.it/retrieve/handle/2108/59043/196404/1022032.pdf

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE ODONTOLOGÍA Tema: "Exactitud en la medición de longitud de trabajo y sus factores intervinientes, comparando cuatro localizadores apicales: estudio in vitro." AUTOR (ES): Morelia Catalina Porro Del Pozo Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de Odontólogo TUTOR: Dra. Kerstin Gianina Ramos Andrade Guayaquil, Ecuador 2018 Exactitud en la medición de longitud de trabajo y sus factores intervinientes, comparando cuatro localizadores apicales: estudio in vitro. Accuracy in the measurement of the length of work and its intervening factors, comparing four apex locators: in vitro study. MORELIA PORRO DEL POZO I, KERSTIN RAMOS ANDRADE 2, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador RESUMEN: Introducción: Dentro de los procesos para llevar a cabo un tratamiento endodóntico exitoso, se encuentra la determinación de la longitud de trabajo también conocida como conductometría fase en la cual se tiene por objeto definir una medida de longitud que va a corresponder a la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto donde se realizará la debida instrumentación y obturación del conducto radicular. Fase considerada crítica puesto que, si no es delimitada con exactitud puede ser causa de un fracaso endodóntico. Objetivo: Determinar cuál de los cuatro localizadores apicales posee mayor exactitud al momento de determinar la longitud de trabajo y si la condición de humedad influye en la toma de esta. Materiales y métodos: Investigación de tipo transversal, experimental in vitro, en el cual se recolectaron 40 dientes unirradiculares los cuales fueron divididos aleatoriamente en cuatro grupos de 10, a quienes se les asignó un localizador (Grupo I Propex II, Grupo II Raypex E), Grupo III Propex Pxl), Grupo (Root ZX). Se realizó la conductometría en cada grupo a 0,5mm del foramen apical. Se desgastó los 4mm apicales de cada conducto hasta exponer la lima. La distancia de la punta del instrumento al foramen mayor fue registrada bajo microscopio operativo. Resultados: Root ZX fue el localizador apical que mayor precisión brindaba con un 50%, seguido del Propex II con un 40%, un 30% para el Propex Pxl al igual que el Raypex E. Conclusiones: Si consideráramos la exactitud de los localizadores a 0,5 mm del foramen mayor al medir la longitud sería el Root ZX el que más exactitud brindaría.

TUTORA

f. _____

Ramos Andrade, Kerstin Gianina

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Urkund Report - Exactitud en la medicion de longitud de trabajo.
Morelia Porro.docx (D35808792)-2 copy.pdf (D35837598)
Submitted: 2/22/2018 5:04:00 PM
Submitted By: kerstinramos@hotmail.com
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

TUTORA

f. _____

Ramos Andrade, Kerstin Gianina

Hit and source - focused comparison, Side by Side:

Left side: As student entered the text in the submitted document.
Right side: As the text appears in the source.

TUTORA

f. _____

Ramos Andrade, Kerstin Gianina

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por haberme permitido estudiar esta carrera y estar conmigo hasta el último momento de está. Agradezco infinitamente a mis Padres, quienes fueron mi apoyo, provisión y aliento a lo largo de todos estos años, los cuales me dejan este tesoro invaluable. Agradezco a mis docentes quienes compartieron sus conocimientos e ideas con el fin de formarnos como odontólogos con ética y responsabilidad.

Agradezco también, a mis familiares y en especial a mis amigas ahora colegas, que compartieron conmigo toda esta travesía y hoy sé que celebramos juntas el fruto de nuestro esfuerzo. A mis pacientes que pusieron su confianza en mí al momento de tratarlos en la clínica.

De igual manera, a mi tutora la Dra. Kerstin Ramos, y a la Dra Jenny Guerrero por todas sus enseñanzas y tiempo dedicado, por sembrar en mí sus conocimientos sobre esta hermosa materia como lo es la endodoncia, Muchas gracias.

Porro Del Pozo Morelia Catalina

DEDICATORIA

A mis Padres, por ser los pilares fundamentales en el transcurso de mi carrera, por su apoyo incondicional. Gracias Ernesto Porro y Patricia Del Pozo.

Porro Del Pozo Morelia Catalina



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

GEOCONDA MARÍA LUZARDO JURADO
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

JOSÉ FERNANDO PINO LARREA
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

JENNY DELIA GUERRERO FERRECIO
OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CALIFICACIÓN

TUTORA

f. _____

Ramos Andrade, Kerstin Gianina

EXACTITUD EN LA MEDICIÓN DE LONGITUD DE TRABAJO Y SUS FACTORES INTERVINIENTES, COMPARANDO CUATRO LOCALIZADORES APICALES: ESTUDIO IN VITRO.

ACCURACY IN THE MEASUREMENT OF THE LENGTH OF WORK AND ITS INTERVENING FACTORS, COMPARING FOUR APEX LOCATORS: IN VITRO STUDY.

MORELIA PORRO DEL POZO ¹, KERSTIN RAMOS ANDRADE ²

1Estudiante de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

2Docente de la cátedra de Endodoncia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

RESUMEN:

Introducción: Dentro de los procesos para llevar a cabo un tratamiento endodóntico exitoso, se encuentra la determinación de la longitud de trabajo también conocida como conductometría. fase en la cual se tiene por objeto definir una medida de longitud que va a corresponder a la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto donde se realizará la debida instrumentación y obturación del conducto radicular. Fase considerada crítica puesto que, si no es delimitada con exactitud puede ser causa de un fracaso endodóntico. **Objetivo:** Determinar cuál de los cuatro localizadores apicales posee mayor exactitud al momento de determinar la longitud de trabajo y si la condición de humedad influye en la toma de esta. **Materiales y métodos:** Investigación de tipo transversal, experimental in vitro, en el cual se recolectaron 40 dientes unirradiculares los cuales fueron divididos aleatoriamente en cuatro grupos de 10, a quienes se les asignó un localizador: Grupo (Propex II), Grupo (Raypex 6), Grupo (Propex Pixi), Grupo (Root ZX). Se realizó la conductometría en cada grupo a 0,5mm del foramen apical. Se desgastó los 4mm apicales de cada conducto hasta exponer la lima, la distancia de la punta del instrumento al foramen mayor fue registrada bajo microscopio operativo. **Resultados:** Root ZX fue el localizador apical que mayor precisión brindaba con un 50%, seguido del Propex II con un 40%, un 30% para el Propex Pixi al igual que el Raypex 6. **Conclusiones:** Si consideráramos la exactitud de los localizadores a -0,5 mm del foramen mayor, el más fiable sería el Root ZX II seguido del Propex II.

PALABRAS CLAVE: longitud de trabajo, localizador apical, constricción apical.

ABSTRACT

Introduction: Within the processes to carry out a successful endodontic treatment, is the determination of the length of work also known as conductometry. The purpose of this phase is to define a measure of length that will correspond to the distance from a coronal reference point to the point where the proper instrumentation and obturation of the root channel will be performed. Phase considered critical since it is not delimited with accuracy can be cause of an endodontic failure. **Objective:** Determine which of the four apical locators has greater accuracy when determining the length of work and if the humidity condition influences the taking of it. **Materials and methods:** Investigation of transverse type, experimental in vitro, in which 40 unirradicular teeth were collected, which were randomly divided into four groups of 10, to which a locator was assigned: Group (Propex II), Group (Raypex 6) , Group (Propex Pixi), Group (Root ZX). Conductometry was performed in each group at 0.5mm from the apical foramen. The apical 4mm of each duct was worn to expose the file, the distance from the tip of the instrument to the major foramen was recorded under an operating microscope. **Results:** Root ZX was the apical locator with the highest accuracy with 50%, followed by Propex II with 40%, 30% for Propex Pixi as well as Raypex 6. **Conclusions:** If we considered the accuracy of the locators to -0.5 mm of the largest foramen, the most reliable would be the Root ZX II followed by Propex II.

KEY WORDS: working length, apex locator, apical constriction.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los procesos para llevar a cabo un tratamiento endodóntico exitoso, se encuentra la determinación de la longitud de trabajo también conocida como conductometría. Fase en la cual se tiene por objeto definir una medida de longitud que va a corresponder a la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto donde se realizará la debida instrumentación y obturación del canal radicular.¹⁻⁶ Para determinar este límite apical, las principales referencias anatómicas e histológicas a considerar son la unión CDC, el foramen apical y la constricción apical.²⁸

La constricción apical es una estructura anatómica mencionada como la zona más estrecha o de

menor diámetro del ápice radicular, la cual indica la transición entre la pulpa y el tejido periodontal.^{2,8,9} Estudios reportan que su localización oscila entre 0,5mm y 0,67mm coronal al foramen mayor, y se ha sugerido como un punto límite ideal para finalizar la instrumentación y el sellado hermético del sistema de conducto radicular. Por su parte, esta estructura presenta variaciones anatómicas, que la hacen clínicamente difícil de localizar.^{1, 2, 4, 8, 19, 26,28.}

La correcta toma de la longitud de trabajo es una fase crítica puesto que, si no es delimitada con exactitud puede ser causa de un fracaso endodóntico.^{1,2,4,5,6} Se han descrito complicaciones en la región periapical por una sobreobturación,

debido a una equívoca longitud de trabajo, en el cual el material de relleno que se ha extruído en el tejido periapical, es causa de una reacción inflamatoria.^{1,19,28} Por el contrario, una insuficiente debridación o remoción del tejido pulpar infectado podría originar procesos de agudización. De igual manera, se ha descrito que una inexacta conductimetría podría ocasionar accidentes endodónticos.

Si se manejan medidas de conductimetría erróneas, ya sean por debajo o arriba del límite apical, podría comprometer el pronóstico de nuestro tratamiento endodóntico.^{1, 2,8.}

A lo largo del tiempo, las técnicas mayormente utilizadas para establecer la longitud de trabajo han sido: sensación táctil, humedad en puntas de papel y radiografía.^{1, 2, 4,8, 9, 12,19.} Habitualmente, uno de los

métodos más empleados para determinar la longitud de trabajo es la radiografía; sin embargo, ésta técnica es considerada sensible y no ofrece una medida exacta ya que tiene ciertas limitaciones tales como: muestra una imagen bidimensional de un objeto tridimensional y su interpretación puede ser subjetiva. Además de presentar distorsiones radiográficas, existe cierta variabilidad entre la distancia del ápice radiográfico y el foramen apical. Por lo antes mencionado, se creó una nueva alternativa complementaria para la obtención de la conductimetría como lo es, la aplicación del localizador apical.^{1, 2, 8, 9, 12, 19,22.}

Los localizadores apicales son aparatos electrónicos diseñados aproximadamente hace más de 60 años los cuales miden la resistencia eléctrica que existe entre el ligamento

periodontal y las paredes del conducto radicular.^{5,8,9}

Estos instrumentos electrónicos actúan basándose en, resistencia, impedancia y frecuencias. Frecuentemente constan de 3 componentes: un monitor que se une mediante un cable, un gancho labial y un clip o pinza que conectado a la lima cierra el circuito eléctrico.^{8, 13, 15,26.}

Diversos autores han descrito la precisión de algunos localizadores apicales.^{3,5,7,11,17,18,20.} En la actualidad, existen en el mercado numerosos localizadores que tienen como fin permitir la localización del foramen apical. Ante lo expuesto, el objetivo de este estudio es comparar que localizador ofrece una mayor exactitud (Root ZX MINI, Propex Pixi, Propex II, Raypex 6) al momento de tomar longitud de trabajo y si la

condición de humedad influye en la toma de esta.

MATERIALES Y METODOS

Investigación de tipo transversal, experimental in vitro de carácter analítico-comparativo, en el cual se recolectaron 40 dientes unirradiculares superiores e inferiores, extraídos en la clínica de cirugía II de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil del semestre B-2017 y donados por el tutor.

Estos fueron seleccionados bajo criterios de inclusión tales como: dientes unirradiculares, dientes con caries, dientes con ápice formado y criterios de exclusión como: dientes multirradiculares, piezas con tratamientos endodónticos previos, piezas con calcificaciones u obstrucciones que impidan el ingreso de las limas hasta la región apical, piezas con ápice abierto o inmaduro,

piezas con fracturas o perforaciones radiculares.

Las piezas dentarias fueron sumergidas por 10 minutos en hipoclorito de sodio al 5,25% para su desinfección y posteriormente se conservaron en solución salina al 0,9%, hasta el momento de su uso.

Las unidades dentarias fueron divididas aleatoriamente en cuatro grupos de 10 asignándoles un número en orden ascendente a cada pieza dentaria, cada grupo tuvo un localizador apical:

Grupo (Propex II), Grupo (Raypex 6), Grupo (Propex Pixi) y el Grupo (Root ZX MINI). Se tomó una radiografía a cada diente para evaluar la anatomía radicular. Se procedió a desgastar una porción de la corona con una fresa de diamante hasta dejar una superficie nivelada que sirva como una referencia estable para todas las mediciones. En algunos casos se

desgaste totalmente la corona ya que algunas piezas presentaban caries profundas. Se realizó la apertura de cada pieza dentaria y todos los conductos fueron verificados con una Lima K #10 (Maillefer), para comprobar su acceso y permeabilidad.

Se preparó una mezcla de Alginato con solución salina, materiales con características electroconductoras las cuales permiten simular la situación clínica. Se colocó la mezcla en vasos Dappen. A cada grupo se los subdividió en dos: 5 para mediciones en conductos secos y 5 para mediciones en conductos húmedos; a estos últimos se les irriego con hipoclorito de sodio al 0,05 %. Se inició las mediciones con los conductos secos.

Para la toma de longitud de trabajo, se utilizó cada localizador según la

guía del fabricante. Para todos los dispositivos, se sumergió el clip labial en el medio conductor y el diente hasta la línea amelocementaria, para que de esta manera se cierre el circuito, la lima se introdujo en el conducto hasta que se observó la señal emitida por cada localizador de que la lima estaba en el foramen apical y se disminuyó 0,5mm.

Inmediatamente, se ajustó el tope de caucho a nivel del punto de referencia, y se retiró la lima. La distancia entre el tope de goma y la punta de la lima se midió con una regla endodóntica milimetrada, registrando esta medida como la longitud electrónica. Para la medición electrónica, se usó limas K # 15 (Maillefer). Todos los dientes se midieron individualmente, las mediciones fueron válidas si el instrumento se mantuvo estable por

lo menos 5 segundos en el interior del conducto. Se realizó las mediciones de longitud de trabajo en un lapso de tiempo no mayor a 1 hora desde la preparación del modelo para asegurarnos que el alginato continuara húmedo. Luego, se desgastó los 4 mm apicales de cada raíz longitudinalmente utilizando una fresa fina de diamante, hasta permitir visualizar la lima y ver claramente el final del conducto radicular. Posteriormente, se midió la distancia (mm) desde la punta de la lima al foramen mayor de cada pieza dentaria con una regla milimetrada. Todos bajo observación con microscopio operatorio. Finalmente, se anotó la información obtenida en la hoja de registro y se elaboró una base de datos con el programa Excel de Microsoft.

Resultados

Se realizó una prueba de análisis (ANOVA). Ya que quisimos comparar las muestras a través de sus varianzas, donde obtuvimos que no todas las distancias medias son iguales. Se trabajó con un nivel de significancia 0,01 para estudio de calidad, y con un nivel de confianza del 95% con un error admisible del 5%. Una vez realizada la prueba se procedió a calcular estadísticas descriptivas con medidas de tendencia central: medidas de ubicación y medidas de dispersión, con el fin de determinar cuál de los cuatro localizadores presentaba mayor precisión.

Una vez obtenido los resultados se explica lo siguiente: el localizador Root ZX logro tener mayor exactitud con una moda de -0,5 % siendo la distancia que más se repite dentro de

la muestra. Su media aritmética es de -0,25 la mejor entre los cuatro dispositivos, presenta una desviación estándar de 0,26, es decir; su dispersión es más estrecha con relación a la media. Finalmente el 50% de su muestra cumple con la condición de mantenerse a -0,5 mm coronales al foramen apical.

Por su parte, el localizador Propex II indicó una media de -0,3, la mediana de -0,25 con una desviación estándar de 0,35 siendo está más dispersa con respecto al Root ZX, de dicha manera solo el 40% de su muestra se mantiene a -0,5 de distancia con respecto al foramen apical.

El localizador Propex Pixi dio como resultados una media de -0,65, su mediana es de 0,75, con una desviación estándar de 0,41 siendo está mucho más dispersa que la obtenida con localizadores apicales

Root ZX y Propex II, solo el 30% de su muestra se mantenía a -0,5 del foramen mayor. Por último, tenemos al localizador Raypex 6 quien mostro valores fuera del conducto, indicó una media de 0,25, una mediana de 0,5 y una desviación estándar de 0,59 al igual que el Propex Pixi solo el 30% de su muestra permanecía a -0,5% del foramen mayor.

PROPEX II	RAYPEX 6	PROPEX PIXI	ROOT ZX
-0,5	0,5	-1	-0,5
0	-0,5	-0,5	0
-0,5	-0,5	-1	0
0	0,5	-1	-0,5
-0,5	1	0	0
-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
0	0	0	-0,5
-1	0,5	-0,5	0
0	1	-1	0
0	0,5	-1	-0,5

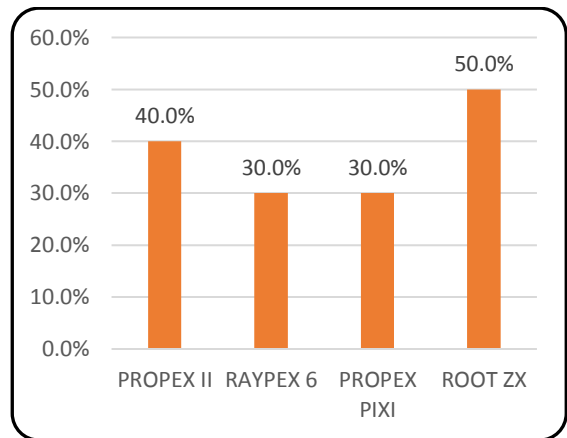
Tabla 1. Distancias (mm) de la punta de la lima al foramen mayor

*Valores en negativo indican posición coronal al foramen.

Fuente: la autora.

Respecto a si la condición de humedad influía en la toma de la longitud de trabajo el análisis estadístico reveló que esta no incide.

Sin embargo; se obtuvo que: en las muestras de Propex II y Raypex 6 mientras esté el conducto seco se obtiene mayor cantidad de selección de medida a -0,5 mm coronales al foramen mayor. Por el contrario, con Propex Pixi y Root ZX favorece el conducto húmedo.



Grafica 1. Representación porcentual de cada muestra que cumplen con medida recomendada a -0,5. Fuente: la autora.

Discusión

La idea de medir la longitud radicular con un dispositivo electrónico fue mencionado por primera vez por Custer en 1918, esta teoría fue investigada por Suzuki en 1942,

quién estudió el flujo de corriente continua en dientes de perros, destacando que la resistencia eléctrica entre el ligamento periodontal y la mucosa oral presentaban valores constantes de 6,5 kohm (kilo ohmios), equivalente a 40 μ A (microamperios), Apoyado en estos principios Sunada en 1962, llevo a la práctica clínica estas teorías, reportando que la resistencia eléctrica era constante independientemente de la edad del paciente, la forma o tipo de dientes. Creó un dispositivo electrónico basado en la resistencia eléctrica, compuesto por dos electrodos: uno conectado a una lima y el otro situado en la mucosa bucal. De dicha manera, estos dispositivos revelan cuando la punta de la lima entra en contacto con el tejido periodontal por medio del foramen apical, cerrando así el circuito eléctrico.^{1, 8, 9, 13, 20,26.}

La primera generación de localizadores apicales utilizaba la resistencia, mientras que la segunda generación se basaba en la impedancia. Sin embargo, las mediciones no eran siempre fiables en conductos con restos de tejido pulpar vital o presencia de Irrigantes. Esta principal desventaja se mejoró con la creación de los localizadores apicales de tercera generación.^{8, 9, 14, 26.}

Los dispositivos de tercera generación siguen actuando con medidas de impedancia pero esta vez utilizan múltiples frecuencias, es decir ; relación de dos impedancias eléctricas en el mismo conducto radicular usando dos frecuencias de corriente diferentes para determinar la longitud del canal , inclusive en presencia de líquidos o tejido de pulpa vital en el canal. Según Gordon

y Chandler, estas unidades tienen microprocesadores más potentes y son capaces de procesar el cociente matemático y los cálculos del algoritmo requeridos para dar lecturas precisas.⁸ Los localizadores de cuarta generación utilizan dos frecuencias separadas de 400 Hz y 8 kHz similares a las unidades de tercera generación.

Para el presente estudio in vitro, se realizaron mediciones hasta 0,5mm, para todos los dispositivos, que corresponde a la distancia aproximada donde se encuentra la constricción apical del conducto según reporta algunos estudios.^{1,2,3,4,8,19,26,28.} En nuestro estudio, Root ZX fue el localizador apical que mayor precisión brindaba 50% , seguido del Propex II con un 40% , un 30% para el Propex Pixi al igual que el Raypex 6.

Somma F, Castagnola et al, 2012 en su estudio en el cual comparaban la exactitud de tres localizadores apicales, al momento de encontrar el foramen mayor, se obtuvo como resultado un porcentaje de exactitud de 60% con el localizador Dentaport ZX, un 20% con Raypex 5 y 40% con el ProPex II.²¹

Por su parte, Paul R, 2011, en su estudio in vitro, para la detección del foramen apical, mostro confiabilidad en un 89.7% para Root-ZX y 82.1% para Propex II.²³ Mientras que Cimili H, Aydemir S, en el 2013, cuando evaluaron mediciones dentro de 0,5 mm, la medición fue 82.5% precisa para Root ZX II y ATR EndoPlus, y 85% para Raypex 5 y Propex. La razón de la discrepancia puede atribuirse a que la permeabilidad del canal en general se vio expuesto debido al bloqueo del conducto por

los restos de dentina, la cual limita la capacidad del dispositivo para determinar la ubicación del foramen apical.²⁴

En este mismo estudio, Al igual que en el nuestro, se mostró que el contenido del conducto radicular en los resultados de las mediciones, no fueron estadísticamente significativas.

Jain, S., & Kapur, en el 2012, compararon la precisión entre Root ZX y Propex II, en presencia de varios Irrigantes demostrando que el contenido del conducto radicular influyó en los resultados de las mediciones con ambos localizadores apicales, sin embargo las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Aunque no hubo diferencia significativa entre los dos localizadores, el dispositivo Root ZX fue más preciso para localizar el

foramen apical y determinar la longitud real de trabajo del conducto radicular, concordando con el presente estudio.²⁷

En nuestro estudio, si bien es cierto la condición de humedad no incidió de manera significativa, se indicó que el Root ZX daba lecturas más precisas en conductos con humedad, resultados semejantes se encontraron en el estudio de Taneja S, Kumar M , en el 2017, quienes estudiaron la precisión del Root ZX con NaOCl mencionando que la presencia de electrolitos dentro del canal reduce su resistencia y aumenta su capacitancia, favoreciendo así su circuito.²⁵

Castro et al, en el 2011, evaluaron la precisión de Propex mostrando un porcentaje de precisión de 80% con NaOCl al 5.25%., sin embargo solo

se presentaron algunas lecturas cortas en presencia del Smear Clear.

Conclusión

El empleo de localizadores apicales para la determinación de la longitud de trabajo sin duda alguna es de mucha utilidad, reduciendo el número de radiografías y por ende a la radiación, tanto de los pacientes como de los operadores. Por su parte, es recomendable que se usen de manera complementaria con radiografías ya que éstas nos ofrecen información sobre la anatomía tales como: la forma y curvatura, sin contar

que es una herramienta para señalar el diagnóstico.

Se ha demostrado que estos dispositivos ofrecen confiabilidad. Si consideráramos la exactitud de los localizadores a -0,5 mm del foramen mayor, el más fiable sería el Root ZX II seguido del Propex II. Se indicó además que la condición de humedad no influye en la toma de la conductometría; sin embargo, el Root ZX y el Propex Pixi muestran mediciones más precisas en conductos húmedos.

Referencias bibliográficas

1. Parra R, Luna C. Longitud de trabajo. Rev Oral. 2007; 27(9):426-431.
2. Rodríguez C, Oporto G. Determinación de la longitud de

trabajo en endodoncia. Implicancias clínicas de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares. Int J Odontostomat. 2014; 2(8):177-183.

3. Guerrero C, Serrano-Uzeta V, Castro-Salazar Y, Verdugo-Barraza L, Zavala-Cazares S. Efectividad de dos localizadores apicales en la determinación de la longitud de trabajo. *Rev Odontol Latinoam.* 2012; 4(1):21-24.
4. Luna-Roa Á, Peñaherrera-Manosalva M. Eficacia de la conductimetría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación. *Dom Cien.* 2017; 3(1):21-34.
5. Guise G, Goodell G, Imamura G. In Vitro Comparison of Three Electronic Apex Locators. *JOE.* 2009; 9(1):1-3.
6. Hilú R, Peguero L. Estudio comparativo del comportamiento de tres localizadores apicales electrónicos. Un estudio "ex vivo". *Rev Asoc Odontol Argent.* 2013; 101(3):91-96.
7. Gagliano V, Jiménez L, Aponte L. Efectividad de los localizadores electrónicos en la determinación de la longitud de trabajo y ubicación de la constricción apical. (Estudio in vitro). *Act odontol Ven.* 2015; 53(2).
8. Gordon M, Chandler N. Electronic apex locators. *International Endodontic Journal.* 2004; 37:425-437.
9. Ebrahim A, Wadachi R, H Suda H. Ex vivo evaluation of the ability of four different electronic apex locators to determine the working length in teeth with various foramen diameters. *Australian Dental Journal.* 2006; 51(3):258-262.
10. Demet Altunbas, D, Kustarcı A, Toyo M. The Influence of Various Irrigants on the Accuracy of 2 Electronic Apex Locators in Locating Simulated Root Perforations. *J Endod.* 2017; 58(3):1-4.
11. F Cunha, Santana D, Salazar-Silva J, Correia L, Priscila Medeiros P. The accuracy of root canal measurements using the

- Mini Apex Locator and Root ZX-II: an evaluation in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 104(3):50-53.
12. Singh D, P Tyagi S, Gupta S, Jain A. Comparative evaluation of adequacy of final working length after using Raypex5 or radiography: An in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2015; 33(3):208-212.
13. Kobayashi C. Electronic canal length measurement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1995; 79(226):231.
14. Martin L, Gijon R. In Vitro Evaluation of the Accuracy of Three Electronic Apex Locators. *Journal of Endodontics.* 2004; 30(4):231-233.
15. Meza Pacheco M. Guía para el uso del Localizador de foramen. *International Journal of Dental Sciences.* 2015; 17(1):31-40.
16. Ravanshad S. Effect of Working Length Measurement by Electronic Apex Locator or Radiography on the Adequacy of Final Working Length: A Randomized Clinical Trial. *JOE.* 2010; 36(11):1753-1756.
17. Vieyra J, Acosta J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. *International Endodontic Journal.* 2011; 44:510-518.
18. Ayouti A, Dima E, Ohmer J, Sperl K, Von C, Lost C. Consistency of Apex Locator Function: A Clinical Study. *J Endod.* 2009; 35(2):179-181.
19. Gomez G, Duran F, Jara F, Garofalo RR, Garcia M, Bueno R, Roig M. The effects of six electronic apex locators on pacemaker function: an in vitro study. *International Endodontic Journal.* 2013; 46:399–405.

20. Özsezer E, Inan U. In Vivo Evaluation of ProPex Electronic Apex Locator. JOE. 2007; 33(8):974-977.
21. Somma F, Castagnola R, Lajolo C, Paterno` Holtzman L, Marigo L. In vivo accuracy of three electronic root canal length measurement devices: Dentaport ZX, Raypex 5 and ProPex II. International Endodontic Journal. 2012; 45:552–556.
22. Choudary T, Deosarkar B, Chavan S. Comparison of Accuracy of Root ZX, Propex Pixi and Romidan Apex Locator - An in-vitro study. Journal of Applied Dental and Medical Sciences. 2017; 3(4):6-11.
23. Paul R, Paul M, Paul G, Mitta L A. Comparison of accuracy of Root ZX and Propex II apex locator-An in-vitro study. Endodontology. 2011; 23:22–7.
24. Hale Cimilli, Seda Aydemir, N Chandler. Comparing the accuracy of four electronic apex locators for determining the minor diameter: An ex vivo study. Journal of Dental Sciences 2013;8: 27-30
25. Taneja S, Kumar M, Sharma SS, Gogia H, et al. Comparative Evaluation of Accuracy of Three Electronic Apex Locators in Different Simulated Clinical Conditions- An invitro Study. Ann Med Health Sci Res. 2017; 7: 190-194.
26. Nekoofar MH, Ghandi MM, Hayes SJ, Dummer P. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. International Endodontic Journal, 2006; 39:595–609,
27. Jain, S., & Kapur, R. Comparative evaluation of accuracy of two electronic apex locators in the presence of various irrigants: An in vitro study. Contemporary

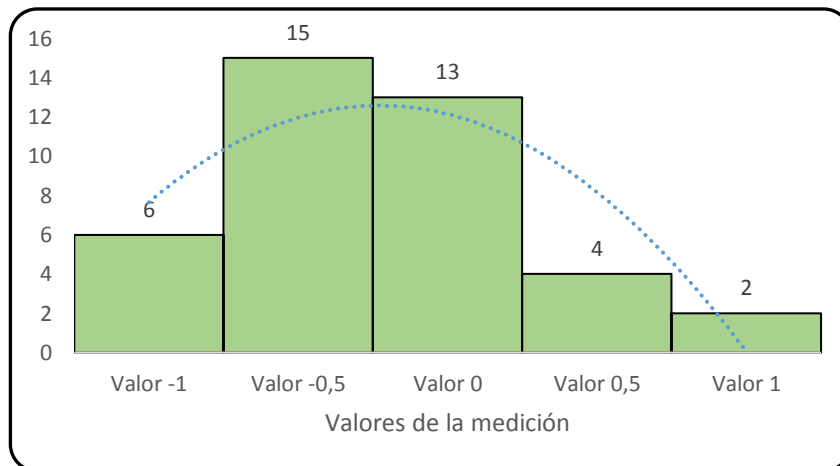
- Clinical Dentistry.2012; 3(2), 140–145.
28. Harran E, Fernandez J. The Cemento-Dentino-Canal Junction, the Apical Foramen, and the Apical Constriction: Evaluation by Optical Microscopy. JOE. 2003; 29(3) ,214-219.
29. Castro-Salazar Y y cols. Evaluación in vitro para corroborar la confiabilidad del localizador apical Propex en presencia de NaOCl al 5.25%, clorhexidina al 2% y Smear Clear. Rev Odontol Latinoam, 2011;3(2):27-31.

Anexos

Distancia	Frecuencia	Frec.relativa
Valor -1	6	15%
Valor -0,5	15	38%
Valor 0	13	33%
Valor 0,5	4	10%
Valor 1	2	5%
	40	100%

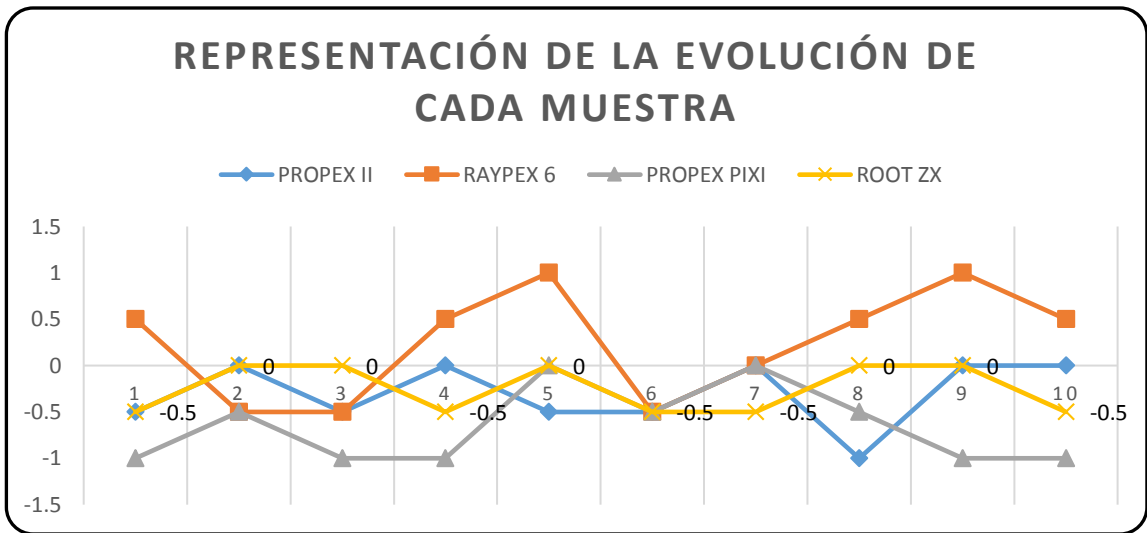
Tabla 2. Frecuencia del número de veces que se repite la medición en las muestras.

Fuente: la autora.

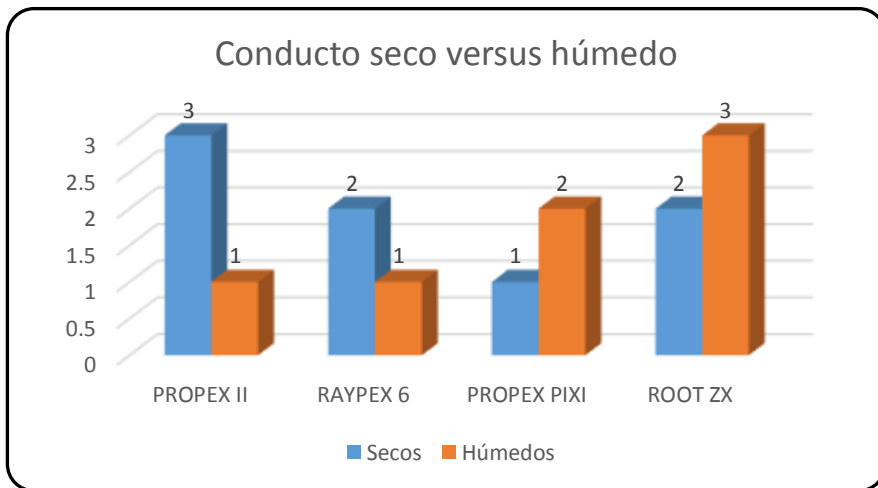


Gráfica 2. Frecuencia de mediciones de la muestra.

Fuente: la autora.



Gráfica 3. Representación de los 10 valores de cada muestra según su medición.
Fuente: la autora.



Gráfica 4. Representación de precisión de cada localizador a -0,5 según su condición.

Fuente: la autora.

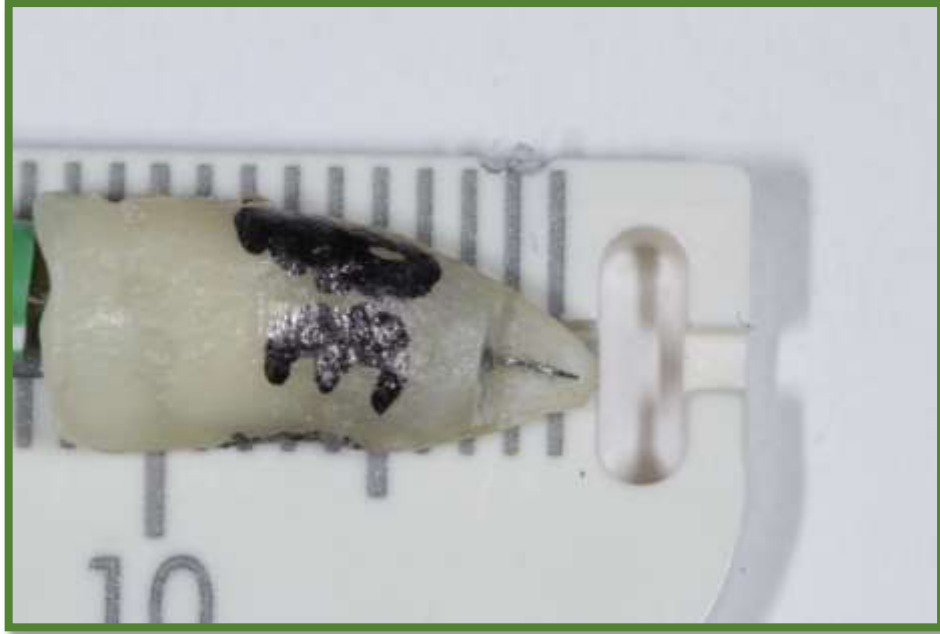


Figura 1. Desgaste de los 4 mm apicales.

Fuente: la autora.



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Porro Del Pozo Morelia Catalina**, con C.C: # **0941751331** autor del trabajo de titulación: **Exactitud en la medición de longitud de trabajo y sus factores intervinientes, comparando cuatro localizadores apicales: estudio in vitro** previo a la obtención del título de Odontóloga en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 19 de Septiembre del 2018

f. _____

Nombre: Porro Del Pozo, Morelia Catalina

C.C: 0941751331



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Exactitud en la medición de longitud de trabajo y sus factores intervinientes, comparando cuatro localizadores apicales: estudio in vitro		
AUTOR(ES)	Porro Del Pozo Morelia Catalina		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ramos Andrade Kerstin Gianina		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	19 de Septiembre de 2018	No. DE PÁGINAS:	15
ÁREAS TEMÁTICAS:	Endodoncia.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Longitud de trabajo, localizador apical, constricción apical.		

Resumen. Introducción: Dentro de los procesos para llevar a cabo un tratamiento endodóntico exitoso, se encuentra la determinación de la longitud de trabajo también conocida como conductometría. fase en la cual se tiene por objeto definir una medida de longitud que va a corresponder a la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto donde se realizará la debida instrumentación y obturación del conducto radicular. Fase considerada crítica puesto que, si no es delimitada con exactitud puede ser causa de un fracaso endodóntico. **Objetivo:** Determinar cuál de los cuatro localizadores apicales posee mayor exactitud al momento de determinar la longitud de trabajo y si la condición de humedad influye en la toma de esta. **Materiales y métodos:** Investigación de tipo transversal, experimental in vitro, en el cual se recolectaron 40 dientes unirradiculares los cuales fueron divididos aleatoriamente en cuatro grupos de 10, a quienes se les asignó un localizador: Grupo (Propex II), Grupo (Raypex 6), Grupo (Propex Pixi), Grupo (Root ZX). Se realizó la conductometría en cada grupo a 0,5mm del foramen apical. Se desgastó los 4mm apicales de cada conducto hasta exponer la lima, la distancia de la punta del instrumento al foramen mayor fue registrada bajo microscopio operativo. **Resultados:** Root ZX fue el localizador apical que mayor precisión brindaba con un 50%, seguido del Propex II con un 40%, un 30% para el Propex Pixi al igual que el Raypex 6. **Conclusiones:** Si consideráramos la exactitud de los localizadores a -0,5 mm del foramen mayor, el más fiable sería el Root ZX II seguido del Propex II.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-981563189	E-mail: morecata25@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN COORDINADOR DEL PROCESO UTE	Nombre: Pino Larrea, José Fernando	
	Teléfono: +593-993682000	
	E-mail: jose.pino@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

No. DE REGISTRO (en base a datos):	
No. DE CLASIFICACION:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	