



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

TEMA:

**" Medición electrónica de la longitud de trabajo en forámenes
inmaduros simulados. Un estudio ex vivo."**

AUTOR (ES):

GUERRA REYNA, CINDY ELIZABETH

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
ODONTÓLOGA**

TUTOR:

UNAPANTA YANCHAGUANO, JESSY GABRIELA

Guayaquil, Ecuador

5 de Marzo del 2020



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 **GUERRA REYNA, CINDY ELIZABETH**, como requerimiento para la obtención del título de **ODONTÓLOGA**.

TUTOR (A)

f. _____
Unapanta Yanchaguano, Jessy Gabriela

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Bermúdez Velásquez, Andrea Cecilia

Guayaquil, 5 de marzo del 2020



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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **GUERRA REYNA, CINDY ELIZABETH**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Medición electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados. Un estudio ex vivo**, 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, 5 de marzo del 2020

EL AUTORA

f. _____
Guerra Reyna, Cindy Elizabeth



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **GUERRA REYNA, CINDY ELIZABETH**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación**
en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Medición**
electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados.

Un estudio ex vivo, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva
responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 5 de marzo del 2020

LA AUTORA:

f. _____
Guerra Reyna, Cindy Elizabeth



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA

REPORTE URKUND



INTRODUCCIÓN El término "apico alveolar" se utiliza para indicar la presencia de un conducto canalicular excepcionalmente ancho en el ápice. Se observa en dientes temporales cuando la raíz no termina su desarrollo a causa de una lesión de desarrollo. El "ápice abierto" se encuentra como una etapa de desarrollo en la dentición permanente y primaria, que determina la muerte celular después de un traumatismo o caries, a como resultado de la inflamación periapical o fisiológica de los dientes primarios debido a la erupción del suceso permanentemente.

Cuando un diente erupciona, su ápice tiene aparición en la boca, su raíz aún no está completamente desarrollada. La longitud se mide entre la cresta y las 2/3 de la raíz de la raíz. Es un período aproximado de tres años lo que tarda la raíz en completar su crecimiento y cierre apical. Se ha establecido un rango de edades en el desarrollo de los dientes, determinando un rango de 6 a 10 en cada etapa hasta la formación de la coronación apical.²

Uno de los objetivos principales de un tratamiento endodóntico es conseguir una eliminación de infección, limpieza y obturación del espacio de conducto radicular. Para llegar a esta eliminación de infección se necesita la localización más exacta de la longitud de trabajo para evitar una sobreinstrumentación. Muchos estudios experimentales han reportado que uno de los resultados más confiables para la determinación de LT (longitud de trabajo) es el localizador apical demostrando una exactitud de aproximadamente un 99%.

La determinación precisa de la longitud del conducto radicular desde el orificio coronal hasta el foramen apical es crítica en el manejo endodóntico. En el foramen apical, la unión coronal define los el punto de referencia anatómico e histológico que determina en dónde termina la pulpa y comienza el ligamento periodontal. Según la literatura es fundamental realizar que en la eficiencia de las LAF (localizadores apicales electrostáticos) pueden variar diferentes factores tales como el diseño del instrumento utilizado, el diámetro del conducto radicular, humedad o restos de sedimentos intracanal.³

Varios investigadores recomiendan el método de Ingle (1957), la estimación radiográfica de la longitud de trabajo de 1 a 2 mm por debajo del orificio radiográfico determinada a partir de una radiografía preoperatoria a del sentido facial. (Ingle 1957, Fremel 1966, Dault 1973, Gilbert 1983, Sumner et al. 1984).

Casper en 1988 fue el primero en exponer el desarrollo de los localizadores electrostáticos apicales utilizando la zona de la base de la raíz. El término "LAF" fue el nombre que se le dio a este sistema. La implementación de la localización apical

TUTORA

f. _____

Dra.Unapanta Yanchaguano, Jessy Gabriela

AGRADECIMIENTO

Le agradezco primero a Dios por permitirme culminar esta carrera, porque gracias a el , todo esto no se hubiera hecho realidad y estar siempre conmigo.

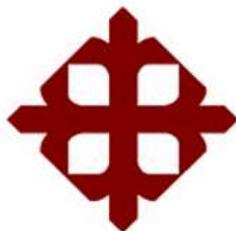
Gracias a la Dra Jessy Unapanta por su paciencia y dedicación, desde el primer día que me dijeron que escoja una tutora, no lo pensé ni dos veces en escogerla. ¡Por haber estado conmigo en todo este periodo, fue un poco duro y extenso, pero lo logramos!!

Agradecida infinitamente con mis papas, por creer en mí y darme su inmenso apoyo por estar conmigo en todo este tiempo. Y brindarme su confianza y seguridad hacia a mí. Gracias a ustedes no lo hubiera logrado, todo este sacrificio y empeño se los dedico a ustedes. Y mi mami por ser mi apoyo y mi pilar desde el primero momento, por ser mi ejemplar para poder seguir adelante y mi lucha de todos los días. Este título es tuyo mami te amo.

A mis hermanos Nico y Julito por estar conmigo en las buenas y malas y soportar mis malas noches, caídas, etc. A Raúl que estuvo conmigo estos largos años cuando tenía mi uniforme gris jaja. Gracias por tu paciencia y escucharme cuando hacia mis berrinches de las clínicas, aunque yo sé que no entendías.

Gracias a mi bff de la u Katherine Luzuriaga desde el primer ciclo juntas por estar conmigo siempre. Separadas un tiempo, pero siempre me respondía a mis berrinches de integral

Gracias a Carla Espinoza por estar conmigo en este periodo, y decirme nosotras podemos, lo vamos a lograr...



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Andrea Cecilia, Bermúdez Velásquez
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

José Fernando, Pino Larrea
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Kerstin, Ramos
OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

CALIFICACIÓN

f. _____

Dra. Kerstin Gianina , Ramos Andrade

Medición electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados. Un estudio ex vivo.

Electronic working length measurement in teeth with simulated immature foramens. An ex vivo assay

Guerra Reyna Cindy Elizabeth¹, Unapanta Jessy²

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

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

RESUMEN

Introducción: La determinación precisa de un tratamiento endodóntico es conseguir una determinada desinfección, limpieza y obturación del sistema de conducto radiculares. Para esto se necesita la localización más exacta de la longitud de trabajo para evitar una sobreinstrumentación. Varios estudios experimentales han reportado que uno de los resultados más confiables para la determinación de LT (longitud de trabajo) es el localizador apical demostrando una exactitud de aproximadamente un 94% **Objetivo:** Evaluar su exactitud, eficacia y eficiencia mediante la medición electrónica de la longitud de trabajo entre el método de Ingle y los diferentes tipos de localizadores apicales. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio experimental ex vivo. Se utilizaron 50 molares superiores tomándose en cuenta las raíces palatinas. Se procedió a dividir la muestra en cinco grupos, donde se realizó orificios en el tercio apical asemejando un ápice abierto para la longitud de trabajo comparando las técnicas de medición **Resultados:** Se realiza la comparación de la precisión entre Longitud real, método de Ingle y localizadores apicales PROPEX II, PROPEX PIXI, RAYPEX VI). Obteniendo un 80% en comparación con el método de Ingle 60% y 50% en longitud real. **Conclusión:** En dientes con ápices abiertos, el Método táctil y el electrónico ofrecen una alternativa precisa a los métodos tradicionales para la determinación de la longitud de trabajo

Palabras clave: longitud de trabajo, forámenes inmaduros, localizador apical electrónico

Abstract

Introduction: The precise determination of an endodontic treatment is to achieve a certain disinfection, cleaning and filling of the root canal system. For this, the most accurate location of the working length is needed to avoid over-instrumentation. Several experimental studies have reported that one of the most reliable results for the determination of LT (working length) is the apical locator demonstrating an accuracy of approximately 94% **Objective:** To evaluate its accuracy, effectiveness and efficiency by electronically measuring the working length between the Ingle method and the different types of apical locators. **Materials and Methods:** An experimental ex vivo study was conducted. 50 upper molars were used taking palatine roots into account. The sample was divided into five groups, where holes were made in the apical third resembling an open apex for the working length comparing the measurement techniques. **Results:** Comparison of the precision between real length, Ingle method and locators is made. (APICAL PROPEX II, PROPEX PIXI, RAYPEX VI). Obtaining 80% compared to the method of Ingle 60% and 50% in real length. **Conclusion:** In teeth with open apices, the tactile and electronic method offer a precise alternative to the traditional methods for determining the length of work

Key words: Working length, Immature forages, Electronic apical locator.

INTRODUCCIÓN

El término 'ápice abierto' se utiliza para indicar la presencia de un conducto radicular excepcionalmente ancho en el ápice. Se observa en dientes inmaduros cuando la raíz no termina su desarrollo a causa de una secuela de necrosis.¹ Un 'ápice abierto' se encuentra como una etapa de desarrollo en la dentición permanente y primaria, que determina la muerte pulpar después de un traumatismo o caries, o como resultado de la reabsorción patológica o fisiológica de los dientes primarios debido a la erupción del sucesor permanente¹.

Cuando un diente erupción, es decir hace aparición en la boca, su raíz aún no está completamente desarrollada. La longitud se sitúa entre la mitad y los 2/3 de la final de la raíz. Es un período aproximado de tres años lo que tarda la raíz en completar su crecimiento y cierre apical. Nolla estableció una serie de estadios en el desarrollo de los dientes, determinando un rango de 0 a 10 en cada etapa hasta la formación de la constricción apical²

Uno de los objetivos principales de un tratamiento endodóntico es conseguir una determinada desinfección, limpieza y obturación del sistema de conducto radiculares.³ Para llegar a esta desinfección de limpieza se necesita la localización más exacta de la longitud de trabajo para evitar una sobreinstrumentación. Varios estudios experimentales han reportado que uno de los resultados más confiables para la determinación de LT (longitud de trabajo) es el localizador apical demostrando una exactitud de aproximadamente un 94%³

La determinación precisa de la longitud del conducto radicular desde el orificio coronal hasta el foramen apical es crítica en el manejo endodóntico. En el foramen apical, la unión cemento dentina es el punto de referencia anatómica e histológica que determina en dónde termina la pulpa y comienza el ligamento periodontal. Según la literatura es fundamental resaltar que en la eficiencia de los LAE (localizadores apicales electrónicos) pueden influir diferentes factores tales como: el diámetro del instrumento

utilizado, el diámetro del conducto radicular, humedad o restos de soluciones irrigadores.³

Varios investigadores recomiendan el método de Ingle (1957), la estimación radiográfica de la longitud de trabajo de 1 a 2 mm por debajo del vértice radiográfico determinada a partir de una radiografía preoperatoria o del sentido táctil (Ingle 1957, Friend 1966, Duell 1973, Gilbert 1983, Dummer et al. 1984). Custer en 1918 fue el primero en proponer el desarrollo de los localizadores electrónicos apicales obteniendo la toma de la longitud de trabajo.⁵ En el año 1942 Suzuki realizó un estudio en perros, y experimento que la resistencia eléctrica entre un instrumento dentro del conducto radicular y un electrodo aplicado a la mucosa oral. Este principio fue tomado en 1962 por Sunada que desarrolló un sistema para ubicar la salida del foramen apical basado en la diferencia de potencial eléctrico entre la mucosa bucal y el ligamento periodontal.

Esta técnica presentó un importante desarrollo tecnológico, llegándose a

obtener exactitud en la localización del foramen apical y destacándose como uno de los equipamientos de endodoncia con mayor importancia de la actualidad.⁶

Los localizadores electrónicos de primera generación se basaron siendo ésta una resistencia de tipo constante. Los de segunda generación median impedancia entre dos frecuencias 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, estos se basan en medir los valores de resistencia y capacitancia para compararlos con números que se encuentran una base de datos, siendo de este modo menos erróneos que los de generaciones pasadas.⁷

El objetivo de este trabajo es hacer una comparación de la medición electrónica de la longitud de trabajo entre el método de Ingle y los diferentes tipos de localizadores apicales para evaluar su exactitud, eficacia y eficiencia.

MATERIALES Y METODOS

Para este estudio analítico, experimental de corte transversal se recolectaron 70 molares superiores e inferiores, en la Clínica de Cirugía Bucomaxilofacial de la UCSG. Cada paciente firmó un consentimiento informado para la donación de órgano dentario.

De la muestra recolectada se seleccionaron 50 raíces que cumplieran con los criterios de inclusión: raíces que presentaran ápices completamente desarrollados, conductos radiculares rectos y únicos sin calcificaciones y sin fracturas radiculares. Los criterios de exclusión fueron: raíces que no presenten ápices completamente desarrollados, que no presentaran conductos radiculares rectos y únicos, con fracturas o calcificaciones. Para la desinfección de las piezas de la muestra se las dejó sumergidas por 12 horas en hipoclorito de sodio al 5,25%.

Posterior a esto, se removió la corona con un disco de carburo y se seleccionaron la raíces distales o

palatina, se utilizó limas de preserie #0.8 y #10 para permeabilizar el conducto radicular.

Una vez seleccionadas las raíces se procedió a modificar el tercio apical con una fresa de cono invertido y diamante haciendo un orificio en el tercio apical de acuerdo a las formas de los forámenes (paralelas y divergentes) bajo un microscopio operatorio (16x).

La muestra se dividió en dos grupos de 20 raíces cada uno y un grupo control de 10 raíces. Grupo A (paralelas) Grupo B (divergentes) y grupo C (10 raíces con foramen modificado entre paralelas y divergentes equitativamente), paso siguiente se tomó una radiografía por cada grupo para confirmar la forma del foramen. Posteriormente, se realizó la instrumentación hasta una lima K #60 (Dentsply/Maillefer),

Se colocaron los 3 grupos A, B y C bajo el microscopio y regla milimetrada para obtener la longitud real (LR) de las raíces, introduciéndose en el conducto una lima #60 ó #70 según el diámetro del foramen apical hasta que

su punta quedara en el límite y se procedió a medir para luego registrar el dato.

Después se determinó la medición radiográfica según el método de Ingle tanto en el Grupo A, B y C con una lima tipo K de segunda serie #60 ó #70 (Dentsply-Maillefer, Kodak- Ultra Speed).

Se colocó en un vaso dapen de vidrio una mezcla de alginato, y poco antes de completado su fraguado se introdujeron las muestras en orden numérico. Posterior a esto, se realizó la medición electrónica con tres diferentes localizadores (PROPEX II, PROPEX PIXI, RAYPEX 6) siguiendo las instrucciones de los fabricantes realizando la medición tanto en conducto seco como en húmedo

Para obtener la medición electrónica, se utilizó una lima tipo K de # 60 ó #70 (Dentsply Maillefer) que ajustara a nivel apical, según el localizador: hasta 0.0 (Propex II, Propex Pixi) y hasta el color amarillo (Raypex 6).

En el Grupo Control no se realizaron modificaciones en el límite apical por lo cual las mediciones se realizaron con los forámenes cerrados para realizar la comparación.

RESULTADOS

Se realizó una prueba de análisis (ANOVA). Se realizo la comparación de la precisión entre Longitud real, método de Ingle y localizadores apicales PROPEX II, PROPEX PIXI, RAYPEX VI) (Grafico #1). Obteniendo un 80% en comparación con el método de Ingle 60% y 50% en longitud real.

Tabla 1: Comparación de la Medias Grupo a

LR (%)	MI(%)	LA(%)
50%	60%	80%

Longitud real , Método de Ingle, localizador real

Tabla #1 Representación porcentual de las muestras que cumplen con medida a 0,5

Una vez obtenido los resultados del Grupo A y B (Paralelas y Divergentes) se determino que el localizador.

PROPEX II obtuvo la mayor precisión con un 80% en un intervalo de 0,5 %, seguido del Propex Pixi y Raypex 6.

MUESTR A	TIPOS DE LOCALIZADORES		
	PROPE X II	PROPE X PIXI	RAYPE X 6
GRUPO A	80%	60%	30%
GRUPO B	75%	53%	29%

Tabla #2 Representación porcentual del Grupo A y B (Paralelas y Divergentes) con los 3 tipos de localizadores

La media aritmética fue de -0,25 siendo el más destacado de los cuatro dispositivos, presento una desviación estándar (DS) $\pm 0,26$. Por lo tanto el único que cumplió con la condición de mantenerse a -0,5 mm al límite del foramen apical fue el PROPEX II.

MUESTRA	TIPOS DE LOCALIZADORES		
	Localizador	Media	DE
Paralelas	Propex II	0,25	$\pm 0,26$
	Propex Pixi	0,4	$\pm 0,13$
	Raypex 6	0,45	$\pm 0,41$
DIVERGENTES	PROPEX II	0.23	± 0.26
	Propex Pixi	0.5	± 0.12
	Raypex 6	0.43	± 0.40

GRAFICO # 3 Evaluación porcentual de cada muestra con la medida a 0,5

Mientras que el localizador Propex Pixi se basó en una media de -0,4, la mediana de -0,25 con una DS $\pm 0,13$ la cual es más dispersa relacionado al Propex II, de dicha manera solo el 30% de su muestra se mantiene a -0,5 de distancia con respecto al foramen apical. Mientras que el localizador Raypex 6 dio como resultados una media de -0,45 su mediana es de 0,65, y una DS $\pm 0,41$ siendo está mucho más dispersa que la obtenida con localizadores apicales. Además, se realizó una comparación de la Longitud Real vs. los tres tipos de localizadores, pero en conductos húmedos donde el Propex II obtuvo un 60% de precisión en relación a la longitud real.

En la comparación de la longitud real Vs. el método de Ingle se obtuvo una precisión del 50 % con respecto a la longitud real.

Tabla #4: Representación porcentual comparando Longitud Real, Método de Ingle

LR(%)	MI(%)
80%	70%
Longitud Real,	Método de Ingle

Tabla #4: Comparación de la longitud real vs el método de Ingle

Finalmente se comparo la Longitud real, Método de Ingle y el PROPEX II. Obteniendo el 80% en, mayor precisión (Propex II), seguido del método de Ingle 70% y LR (75%)

<i>Muestras</i>	<i>Porcentajes</i>
Propex II	80%
<i>Metodo de Ingle</i>	70%
<i>Longitud Real</i>	75%

Tabla#5 Representación porcentual del Propex II, Método de Ingle , LR

Teniendo en cuenta con el grupo control se compararon las tres mediciones (Longitud Real, Método de Ingle, Propex II) a medida que el análisis estadístico demostró que su

DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó la precisión y la confiabilidad de la longitud real, Método de Ingle y los localizadores apicales (PROPEX II, PROPEX PIXI, RAYPEX 6) para la determinación de la longitud de trabajo.

. En este estudio los resultados demostraron que la forma de los

discrepancia de medidas no altero mucho la medición. Finalmente; de manera similar se adquirió en que las muestras de Propex II, obtuvo un mayor resultado de selección de medida a 0,5 mm a nivel apical del foramen.

MUESTRAS	PORCENTAJES
LONGITUD REAL	60%
METODO DE INGLE	65%
PROPEX II	70%

Tabla: 6 Grupo Control

forámenes fue eficiente y confiable para la medición electrónica de la longitud de trabajo en raíces con ápices abiertos, con forámenes calibre #60 y 70, ya que la medición resulto que no hubo diferencias significativas entre Propex II y Propex Pixi, ya sean de conformación paralela o divergente.

Manzur en el 2019 demostró en su estudio la exactitud y confiabilidad para la medición electrónica de la longitud de trabajo en raíces con ápices abiertos, con la conformación paralela o divergente, aunque las diferencias fueron significativas.³

En el presente estudio, Propex II fue el que obtuvo el resultado con mayor éxito y precisión de los localizadores apicales ya que brindaba un 80%, seguido del Propex Pixi con un 60%, un 30% para el Raypex 6. En un estudio de Castagnola y cols. en el 2012 se obtuvo como resultado un porcentaje de exactitud de 60% con el Propex II un 20% con Raypex.⁵⁻⁶

Muchos estudios in vivo y ex vivo han evaluado la precisión de los dispositivos, Raypex 6 y ProPex II utilizando una precisión de ± 0.5 mm de la longitud real del conducto. Plotino y cols. (2006), en un estudio ex vivo informaron que el porcentaje de

lecturas dentro de un ± 0.5 mm de la longitud real fue del 100% para el ProPex.²²

En nuestro estudio Raypex 6 tuvo un resultado menos preciso en los ápices abiertos. Mittal y Ranganath en el 2016 encontró que el rendimiento clínico de Raypex 6 (VDW, Munich, Alemania), un localizador de ápices de sexta generación, fue menos preciso cuando se lo usaba en ápices abiertos.²²

En este estudio, la condición de humedad no incidió de manera significativa, se encontró que el PROPEX II tuvo resultados de lecturas más precisas en conductos con humedad. Taneja S, Kumar M, en el 2017, estudiaron la exactitud del Propex II con NAOCl y menciona la cantidad de electrolitos entre el conducto que pueden rebajar la potencia y promover su capacitancia, favoreciendo asimismo su circuito.²

CONCLUSIÓN

En dientes con ápices abiertos, el Método táctil y el electrónico ofrecen

una alternativa precisa a los métodos tradicionales para la determinación de la longitud de trabajo. Se ha

comprobado que mediante estos dispositivos se brindan una mayor precisión, exactitud y confiabilidad. Si consideráramos la exactitud de los localizadores a -0,5 mm del foramen

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ayouti, E. Dima & A et al. Tactile method for canal length determination in teeth with open apices. *Internacional Endodontic Journal*. 2009;(42): 1090–1095.
2. Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A. *Odontopediatría*. 1ªed. Barcelona: Masson; 2005.(55)185-190.
3. Manzur, EJ, Ballachino M. Medición electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados. Un estudio ex vivo. *Rev Asoc Odontol Argent* 2019; (107):10-18.
4. Kim Y-JA, Chandler NP. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. *International Endodontic Journal*. 2013; (46) 483–491.
5. .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.
6. 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): 110-114.
 7. 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;3(2): . 172-177.
 8. García, .R.M.E., Luna, L.C.A., Oliver, P.R. Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro. 2010;11(34): 613-617
 9. -Rojas , Guillen. Localizadores apicales: análisis comparativo de la precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical IROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II (MORITA). 2017; 3(2); 841-862
 10. Aggarwal, Bogra, Gupta, Jindal. Determination of apical constriction and apical foramen using electronic apex locator in vivo: Comparison between vital

and non vital
teeth; Saudi Endodontic
Journal 2018;8(2):99-104

11. Friend EA. Root treatment in
teeth with open apices. Proc
Royal Soc Med
1966;(59):1035-6

10

12. Fouad AF, Rivera EM, Krell KV.
Accuracy of the Endex with
variations in canal irrigants and
foramen size. J Endod
1993;(19):63-7.

13. El Ayouti A, Kimionis I, Chu AI,
Lost C. Determining the apical
terminus of root-end dissected
teeth using three modern apex
locators. A comparative ex vivo

study.

Int Endod J 2005; (38):827-33.

14. Hoer D, Attin T. The accuracy of
electronic working length
determination. Int Endod J
2004; (37):125-31.

15. 5. El Ayouti A, Dima E, Ohmer
J, Speri K, Von Ohle C, Lost C.
Consistency of apex locator
function. A clinical study. J
Endod 2009; (35):179-81.

16. 6. Ebrahim AK, Wadachi R,
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. Aust Dent J 2006; (51):258-62
17. Kaufman AY, Keila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator. An in vitro study. Int Endod J 2002;(35):18692.
18. ElAyouti A, Dima E, Lo`st C. A tactile method for canal length determination in teeth with open apices. International Endodontic Journal.2009 (42), 1090–1095.
19. ElAyouti A, Dima E, Lo`st C. A tactile method for canal length determination in teeth with open apices. International Endodontic Journal, 42, 1090–1095, 2009.
20. Luna-Roa, Peñaherrera- Manosalva. Eficacia de la conductometría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación.2017;3(1):21-34
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
22. 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.

ANEXOS

HOJA DE REGISTRO DE DATOS

Medición electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados. Un estudio ex vivo

ANEXOS

1. FORMA DEL FORMAMEN INMADURO	PARALELAS _____	DIVERGENTE _____
2. Método de determinación de longitud de trabajo	METODO DE INGLE _____mm	
3. DIAMETRO DEL INSTRUMENTO	60____	70____
4. TIPOS DE LOCALIZADORES	PROPEX II	_____mm
	PROPEX PIXI	_____mm
	ROOT X II	_____mm
	RAYPEX 6	_____mm
5. HUMEDAD DENTRO DEL CONDUCTO	<ul style="list-style-type: none"> • SECO • HUMEDO 	PRESENTE _____ AUSENTE _____



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE
GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA



**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA DONACIÓN DE ÓRGANOS
DENTARIOS**

**Medición electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros
simulados. Un estudio ex vivo**

Historia Clínica; _____

_____, el día _____ de _____
del 2019

Yo: _____ **Ci.**..... En pleno uso de
mis facultades, por mi propio derecho, de manera libre e informada, manifiesto
donar el (los) órgano (s) dentario (s)pieza#......

Declaro que he sido informado sobre los alcances de la participación y autorizo
que se realice el estudio y me comprometo a colaborar en lo que sea necesario
para el desarrollo de dicha investigación.

- Si, deseo realizar la donación de órgano y entiendo los motivos para su uso.
- No, deseo realizar la donación de órgano.

.....
FIRMA DEL PACIENTE

FORMAS DEL		Cada 4. In		TRO DEL INSTRUMENTOS DE LOCALIZADORES HUMEDO			
ARALEL DIVERGEN		mm		60	70	80	90
1	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
2	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
3	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
4	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
5	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
6	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
7	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
8	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
9	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
10	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
11	GRUPO A		GRUPO A		x	x	x
12	GRUPO A		GRUPO A		x	x	x
13	GRUPO A		GRUPO A		x	x	x
14	GRUPO A		GRUPO A		x	x	x
15	GRUPO A		GRUPO A		x	x	x
16	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
17	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
18	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
19	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
20	GRUPO A		GRUPO A	x		x	x
21	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
22	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
23	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
24	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
25	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
26	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
27	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
28	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
29	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
30	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
31	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
32	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
33	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
34	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
35	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
36	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
37	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B	x		x	x
38	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B		x	x	x
39	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B		x	x	x
40	GRUPO B	GRUPO B	GRUPO B		x	x	x
41	CONTROL	CONTROL	CONTROL	x		x	x
42	CONTROL	CONTROL	CONTROL	x		x	x
43	CONTROL	CONTROL	CONTROL	x		x	x
44	CONTROL	CONTROL	CONTROL	x		x	x
45	CONTROL	CONTROL	CONTROL	x		x	x
46	CONTROL	CONTROL	CONTROL	x		x	x
47	CONTROL	CONTROL	CONTROL	x		x	x

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Guerra Reyna, Cindy Elizabeth** con C.C: # **0951781186** autora del trabajo de titulación: **Medicion Electronica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados. Un estudio ex vivo**, previo a la obtención del título de **Odontólogo** 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, **05** de **marzo** del **2020**

f. _____

Guerra Reyna, Cindy Elizabeth

C.C: 0951781186



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Medición Electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados. Un estudio ex vivo.		
AUTOR(ES)	Guerra Reyna Cindy Elizabeth		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Jessy Gabriela Unapanta Yanchaguano		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Carrera de Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontólogo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	05 de marzo del 2020	No. DE PÁGINAS:	17
ÁREAS TEMÁTICAS:	Endodoncia		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Longitud de trabajo, Forámenes inmaduros , Localizador apical electrónico		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>Introducción: La determinación precisa de un tratamiento endodontico es conseguir una determinada desinfección, limpieza y obturación del sistema de conducto radiculares. Para esto se necesita la localización más exacta de la longitud de trabajo para evitar una sobreinstrumentacion. Varios estudios experimentales han reportado que uno de los resultados más confiable para la determinación de LT (longitud de trabajo) es el localizador apical demostrando una exactitud de aproximadamente un 94% Objetivo: Evaluar su exactitud, eficacia y eficiencia mediante la medición electrónica de la longitud de trabajo entre el método de Ingle y los diferentes tipos de localizadores apicales. Materiales y Métodos: Se realizó un estudio experimental ex vivo. Se utilizaron 50 molares superiores tomándose en cuenta las raíces palatinas. Se procedió a dividir la muestra en cinco grupos, donde se realizó orificios en el tercio apical asemejando un ápice abierto para la longitud de trabajo comparando las técnicas de medición Resultados: Se realiza la comparación de la precisión entre Longitud real, método de Ingle y localizadores apicales PROPEX II, PROPEX PIXI, RAYPEX VI). Obteniendo un 80% en comparación con el método de Ingle 60% y 50% en longitud real. Conclusión: En dientes con ápices abiertos, el Método táctil y el electrónico ofrecen una alternativa precisa a los métodos tradicionales para la determinación de la longitud de trabajo</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0996504880	E-mail: c.indy2008@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dr. Pino Larrea José Fernando		
	Teléfono: 0962790062		
	E-mail: jose.pino@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			