

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TEMA:

**Análisis comparativo de la longitud de trabajo usando tres
localizadores apicales en dientes centrales inferiores:
Investigación In Vitro.**

AUTOR:

Suarez Albiño, Ericka Marilyn

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

TUTOR:

Dr. López Espinoza, Javier Andrés

Guayaquil, Ecuador

20 de febrero del 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Suarez Albiño, Ericka Marilyn**, como requerimiento para la obtención del título de **Odontóloga**.

TUTOR (A)



Firmado electrónicamente por:
**JAVIER ANDRÉS LOPEZ
ESPINOZA**

f. _____

Dr. López Espinoza, Javier Andrés

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Bermúdez Velásquez, Andrea Cecilia

Guayaquil, a los 20 del mes de febrero del año 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Suarez Albiño, Ericka Marilyn**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Análisis comparativo de la longitud de trabajo usando tres localizadores apicales en dientes centrales inferiores: Investigación 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 20 del mes de febrero del año 2025

LA AUTORA

f. _____

Suarez Albiño, Ericka Marilyn



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DDE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Suarez Albiño, Ericka Marilyn**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Análisis comparativo de la longitud de trabajo usando tres localizadores apicales en dientes centrales inferiores: Investigación In Vitro** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 20 del mes de febrero del año 2025

LA AUTORA:

f. _____
Suarez Albiño, Ericka Marilyn

REPORTE COMPILATIO

**INFORME DE ANÁLISIS**
magister

TESIS FINAL_SUAREZ ERICKA

0%
Textos sospechosos

< 1% Similitudes (ignorado)
0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas

10% Idiomas no reconocidos (ignorado)

Nombre del documento: TESIS FINAL_SUAREZ ERICKA .doc	Depositante: Javier Andrés López Espinoza	Número de palabras: 6346
ID del documento: 9504de8a0f4e8eb7e77e69ac495b4921536f985a	Fecha de depósito: 17/2/2025	Número de caracteres: 42.361
Tamaño del documento original: 2,83 MB	Tipo de carga: interface	
Autores: []	fecha de fin de análisis: 17/2/2025	

Ubicación de las similitudes en el documento:



TUTOR (A)



Firmado electrónicamente por:
**JAVIER ANDRES LOPEZ
ESPINOZA**

f. _____
Dr. López Espinoza, Javier Andrés

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por sacrificarse y esforzarse para poder cumplir este sueño que siempre quise, a mi abuelita por su apoyo moral y sus bendiciones ante momentos duros y buenos que viví durante todo este trayecto, a mis hermanos, quienes hicieron que mi estadía en esta ciudad sea acogedora y darme compañía. A mi comprometido Mauricio por creer en mí y ser mi motivo por quien seguir adelante sin decaer. A mis amigas que la Universidad me permitió conocerlas; Melissa Jaramillo con la que compartí desde el primer día, María José Sarango por su apoyo a no rendirme y en especial a Fanny Sánchez quien ha sido una mujer de admirar y quien ha estado conmigo apoyándome a pesar de cualquier circunstancia, alguien que se volvió como mi segunda madre.

Así mismo, quiero agradecer a cada uno de mis profesores y en especial al Dr. Javier López, por compartir sus conocimientos, no duden que en mi sus enseñanzas y experiencias se verán reflejados en mi práctica profesional. Finalmente, a todas las personas que de cierta manera me han apoyado y así pueda cerrar esta etapa con éxito.

DEDICATORIA

Llena de mucha gratitud y amor dedico este trabajo a quienes han sido los pilares de mi vida y de mi formacion profesional, mis Padres, Marco Suarez y Rozana Albiño, gracias por ser mi inspiracion y motivacion.

A Dios y mi angelito Manuel Albiño con quien en oraciones senti mucha paz y seguridad en este trayecto academico.

Por ultimo, a mi comprometido Mauricio Garcia quien siempre estuvo aconsejandome, guiandome, apoyandome y recordarme que siempre todo sueño se logra con dedicacion y esfuerzo.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

BERMUDEZ VELASQUEZ ANDREA CECILIA
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

OCAMPO POMA ESTEFANIA DEL ROCIO
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

BERMUDEZ VELASQUEZ ANDREA CECILIA
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

CALIFICACIÓN

TUTOR (A)



Firmado electrónicamente por:
**JAVIER ANDRÉS LOPEZ
ESPINOZA**

f. _____
López Espinoza, Javier Andrés

Análisis comparativo de la longitud de trabajo usando tres localizadores apicales en dientes centrales inferiores: Investigación In Vitro.

Suárez Albiño Ericka Marilyn¹, López Espinoza Javier Andrés²

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

²Especialista en endodoncia, docente de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

RESUMEN

INTRODUCCION: La determinación de la longitud de trabajo (LT) es un paso importante en la terapia endodóntica, de lo contrario un error en esta medición puede provocar una instrumentación insuficiente o excesiva afectando el éxito del tratamiento. **OBJETIVO:** Comparar la diferencia en la longitud de trabajo obtenida usando tres localizadores apicales diferentes mediante un estudio In vitro en dientes centrales inferiores. **MATERIALES Y METODOS:** Se hizo una investigación cuantitativa de tipo transversal conformada por una muestra de 40 incisivos centrales inferiores extraídos lo cual su longitud de trabajo fue medida usando tres localizadores apicales Root ZX Morita, Proper Pixi Dentsply y AirPex mini Eighteeth. Además, se evaluó la influencia de precisión usando dos materiales de lima: níquel-titanio y acero inoxidable. **RESULTADOS:** Todos los localizadores apicales establecieron mediciones precisas, con variaciones que oscilaron entre 19,01mm y 19,25mm. El Proper Pixi Dentsply y AirPex Mini Eighteeth demostraron resultados consistentes y coeficientes de variación (CV) empleados entre 8,2% y 8,7% en todos los grupos independientemente del material de la lima, Root ZX Morita mostró una ligera variación al utilizar limas de acero inoxidable. **CONCLUSIONES:** Estos hallazgos sugieren que Proper Pixi Dentsply y AirPex Mini Eighteeth son localizadores apicales confiables para la determinación de la longitud de trabajo en los incisivos centrales inferiores, mientras que Root ZX Morita puede influir su medición por el material de la lima utilizada.

Palabras clave: Localizador apical, longitud de trabajo, limas níquel-titanio, limas acero inoxidable, Root ZX Morita, Proper Pixi, AirPex mini.

Comparative analysis of working length using three apex locators in mandibular central teeth: in vitro investigation.

Suárez Albiño Ericka Marilyn¹, López Espinoza Javier Andrés²

¹Student of the Dentistry career at the Catholic University of Santiago de Guayaquil

²Endodontics specialist. Professor of Dentistry at the Catholic University of Santiago de Guayaquil

ABSTRACT

INTRODUCTION: Working length (WL) determination is an important step in endodontic therapy, otherwise an error in this measurement can lead to insufficient or excessive instrumentation affecting the success of the treatment.

OBJECTIVE: To compare the difference in working length obtained using three different apex locators by means of an in vitro study in lower central teeth.

MATERIALS AND METHODS: A quantitative crosssectional investigation was performed consisting of a sample of 40 extracted lower central incisors, whose working length was measured using three apex locators Root ZX Morita, Proper Pixi Dentsply and AirPex mini Eighteeth. In addition, the influence of precision was evaluated using two file materials: nickel-titanium and stainless steel. **RESULTS:** All apex locators established precise measurements, with variations ranging between 19.01 mm and 19.25 mm. Dentsply Proper Pixi and AirPex Mini Eighteeth demonstrated consistent results and the coefficients of variation (CV) used ranged from 8.2% to 8.7% across all groups regardless of file material, Root ZX Morita showed slight variation when using stainless steel files.

CONCLUSIONS: These findings suggest that Dentsply Proper Pixi and AirPex Mini Eighteeth are reliable apex locators for determining working length in mandibular central incisors, while Root ZX Morita may have its measurement influenced by the file material used.

Keywords: apex locator, working length, nickel-titanium files, stainless steel files, Root ZX Morita, Proper Pixi, AirPex Mini.

INTRODUCCIÓN

Uno de los pasos más importantes dentro de la terapia endodóntica es determinar la longitud de trabajo (LT) ya que si ocurre una falla en este paso puede resultar un problema produciendo a una instrumentación y obturación radicular ya sea corto o sobreextendido del conducto, dando como resultado una infección asociada a un fracaso del tratamiento endodóntico.¹

La Asociación Americana de Endodoncistas (2003) definió a la longitud de trabajo como la distancia comprendida referencial desde la parte coronal del diente hasta el punto donde termina la constricción apical. Por lo tanto, comúnmente se realiza una radiografía para visualizar el conducto radicular, pero es difícil precisar la constricción apical.²

Con la evolución dentro del área de endodoncia moderna y en beneficio para el endodoncista se han desarrollado localizadores electrónicos de ápice (LAE) en 1942, por Suzuki, con la afirmación de que un localizador apical puede

leer el ápice midiendo las diferencias de los valores de resistencia eléctrica entre el ligamento periodontal y la mucosa oral eran constantes.²

Hoy en la actualidad existen varias generaciones de LAE precisos de primera, segunda, tercera y cuarta generación. La eficacia y la precisión de diferentes localizadores apicales evaluados mediante diferentes estudios *in vitro* han demostrado que existe una precisión del 75 al 97%.¹

Los dispositivos Root ZX Morita fabricado por J. Morita Corporation y el Proper Pixi desarrollado por Dentsply Maillefer son clasificados dentro de la tercera generación estos usan el método de impedancia con dos frecuencias para la determinación de la longitud de trabajo.⁵

El dispositivo AirPex Mini fabricado por Eighteenth Medical Technology, se clasifica dentro de la cuarta generación, esta junta tecnología más avanzada para mejorar la precisión en la medición de la longitud de trabajo. En cuestión del material de limas usadas en endodoncia como la Niquel - Titanio

y Acero Inoxidables, las dos tienen diferencia en la aleación y flexibilidad en la cual pueden influir en la precisión de los localizadores apicales al momento de la determinación de la longitud de trabajo. Las limas de Níquel – Titano presentan una mayor flexibilidad debido a su aleación permitiendo mejorar la adaptación a la curvatura de los conductos radiculares dando como resultado una medición precisa en la longitud de trabajo. Por otro lado, las limas de acero inoxidable son más rígidas y menos flexibles pudiendo dificultar la adaptación a la curvatura de los conductos radiculares con probabilidad de afectar la precisión en la determinación de la longitud de trabajo.¹⁴

Es así que el propósito de este estudio es comparar la eficacia de usar tres localizadores Root Zx Morita, Proper Pixi Denstply, AirPex mini Eighteenth, así mismo dos tipos de material de lima Níquel – Titanio y Acero Inoxidable realizando un estudio in vitro en dientes centrales inferiores extraídos con la finalidad de comparar y analizar el grado de exactitud de la longitud de trabajo y de esa manera observar cual

respete más los principios biológicos de una endodoncia.³

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación de tipo transversal fue realizado en el periodo académico Semestre B – 2024. El diseño de trabajo fue experimental – in vitro realizado en la clínica de odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Se obtuvo un total 40 incisivos centrales inferiores, adquiridos y donados de consultorios dentales de la ciudad de Guaranda, Chimbo y San Miguel, Provincia Bolívar. Se procedió a escoger los diferentes dientes siguiendo los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: dientes centrales inferiores, dientes en buenas condiciones anatómicas, dientes sin obturaciones endodónticas, dientes sin fracturas a nivel radicular.

Criterios de exclusión: dientes centrales inferiores de dos conductos, dientes en malas condiciones anatómicas, dientes

con obturación endodóntica, dientes con fractura radicular.

Para la desinfección y limpieza de restos orgánicos de los incisivos fueron sumergidos en hipoclorito de sodio al 2,5% durante tres horas, luego fueron lavados con suero fisiológico y secados al aire libre. Después, se enumeró con marcador permanente del 1 – 40.



Imagen 1. Incisivos centrales inferiores enumerados

En el laboratorio radiográfico de la universidad Católica de Santiago de Guayaquil, cada diente fue tomada una radiografía periapical en posición vestibulo-lingual y mesiodistal y así observar y aprobar los criterios de inclusión. (imagen 2). Después fue medido y registrado la longitud de trabajo inicial con el programa EasyDent V4 Viewer – Measure de cada diente (imagen 3). Se procede a realizar la apertura

para encontrar el conducto de cada diente usando la fresa de diamante redonda grano medio y el explorador endodóntico DG16.

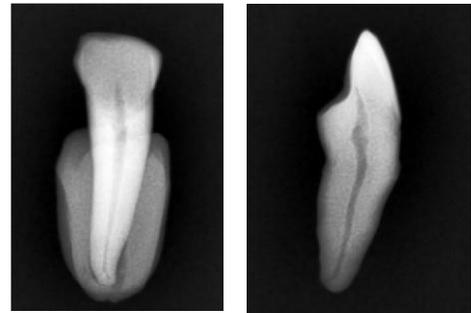


Imagen 2. Toma radiográfica (A) mesiodistal, (B) vestibulo-lingual.



Imagen 3. LT medida con programa EasyDent V4 Viewer - Measure

Se tuvo como punto de referencia el borde incisal del diente fijada con el tope de goma de la lima. Para la simulación de la cavidad oral se usó un envase para salsas de plástico pequeño con tapa, donde se llenó con solución salina al 0,9% ya que se aproxima a las condiciones y propiedades de la cavidad bucal por sus solutos.

Se hizo dos orificios en la parte de la tapa para sumergir tanto al diente como al gancho labial en la solución salina y así proceder empezar con el experimento. Después se elaboró una hoja de registro de datos con las diferentes variables a estudiar. Se inicia con el experimento usando los tres tipos de localizadores: Proper Pixi mini, Root ZX Morita Dentsply y AirPex mini Eighteeth. Así mismo, se usó dos tipos de material de limas: Niquel-Titanio Maillefer n15 de 25mm y lima de Acero Inoxidable C-pilot de VDW n15 de 25mm que se realizaba este procedimiento por cada diente. (Imagen 4).



Imagen 4. (A) Proper Pixi mini, (B) Root ZX Morita, (C) AirPex mini

Análisis estadístico:

Los datos fueron procesados con el programa estadístico SPSS versión 27. Se utilizaron estadísticos descriptivos como media, desviación estándar, coeficiente de

variación, valores mínimos y máximos para resumir los valores de longitud de trabajo obtenidos en cada grupo de la investigación. También se llevó a cabo la prueba de normalidad con el estadístico Shapiro-Wilk dado que la muestra es inferior a 50 observaciones.

Los valores de la longitud de trabajo no cumplieron con el supuesto de normalidad (ver anexo), por lo tanto, se llevó a cabo la prueba de Friedman para muestras relacionadas, un análisis no paramétrico que evalúa la varianza de dos factores por rangos, con el objetivo de determinar si las distribuciones de la longitud de trabajo son equivalentes entre los grupos analizados: Radiografía Inicial, Proper Pixi Denstply/Niquel Titanio, Proper Pixi Denstply/Acero Inoxidable, Root Zx Morita/Niquel Titanio, Root Zx Morita/Acero Inoxidable, AirPex mini Eighteeth/Niquel Titanio y AirPex mini Eighteeth/Acero Inoxidable.

El nivel de significancia utilizado fue del 5%.

Anexo

Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	p-valor
Radiografía Inicial	0,183	40	0,002
Proper Pixi Denstply/Niquel Titanio	0,195	40	0,001
Proper Pixi Denstply/Acero inoxidable	0,204	40	0,000
Root Zx Morita/Niquel Titanio	0,181	40	0,002
Root Zx Morita/Acero inoxidable	0,262	40	0,000
AirPex mini Eighteeth/Niquel Titanio	0,244	40	0,000
<u>AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable</u>	<u>0,244</u>	<u>40</u>	<u>0,000</u>

RESULTADOS

Se analizaron 40 muestras de piezas dentales centrales inferiores extraídas de pacientes humanos con un solo conducto. Los resultados de la (tabla 1) muestran que la longitud de trabajo promedio medida en dientes centrales inferiores es consistente entre los distintos grupos analizados. Las medias oscilan entre 19,01 mm y 19,25 mm, lo que refleja diferencias mínimas entre los diferentes tipos de localizadores electrónicos y materiales de limas.

En términos de dispersión, la desviación estándar se mantiene en

un rango estrecho (entre 1,58 y 1,68), y los coeficientes de variación (CV) se sitúan entre 8,2% y 8,7% en todos los grupos.

Esto demuestra una baja variabilidad relativa, lo que refuerza la precisión de las mediciones de longitud de trabajo, independientemente del tipo de localizador o del material de la lima utilizado. Los valores mínimo y máximo de las mediciones, que oscilan entre 16 mm y 24 mm, reflejando una adecuada consistencia en los resultados.

La radiografía inicial presenta una longitud de trabajo promedio ligeramente menor que las obtenidas con los localizadores

electrónicos, aunque con una variabilidad similar, esto indica que, aunque las mediciones radiográficas son confiables, podrían subestimar ligeramente la longitud en comparación con los métodos electrónicos.

Entre los localizadores electrónicos, el Proper Pixi Denstply muestra resultados muy similares tanto con limas de níquel-titanio como con limas de acero inoxidable, esto sugiere que el tipo de material de la lima parece no afectar las mediciones con este dispositivo.

En el caso del Root Zx Morita, se observa una media ligeramente

mayor con las limas de acero inoxidable en comparación con las de níquel-titanio, además de una menor variabilidad relativa (CV = 8,2% frente a 8,6% respectivamente), este resultado podría indicar una ligera preferencia por las limas de acero inoxidable con este localizador en términos de consistencia. Por último, el AirPex mini Eighteeth produce resultados idénticos para ambos materiales de lima, lo que sugiere que el material de la lima parece no influir en las mediciones realizadas con este dispositivo.

Tabla 1. Resumen descriptivo de la longitud de trabajo en dientes centrales inferiores según el tipo de localizador y el tipo de material de lima.

Tipo de localizador/tipo estándar	Media de variación	Desviación Mínimo	Coefficiente Máximo de material de lima		
Radiografía inicial	19,01	1,64	8,6%	16	23,5
Proper Pixi Denstply/Níquel Titanio	19,19	1,67	8,7%	16	24
Proper Pixi Denstply/Acero inoxidable	19,20	1,68	8,7%	16	24
Root Zx Morita/Níquel Titanio	19,03	1,64	8,6%	16	24
Root Zx Morita/Acero inoxidable AirPex mini	19,25	1,58	8,2%	16,5	24

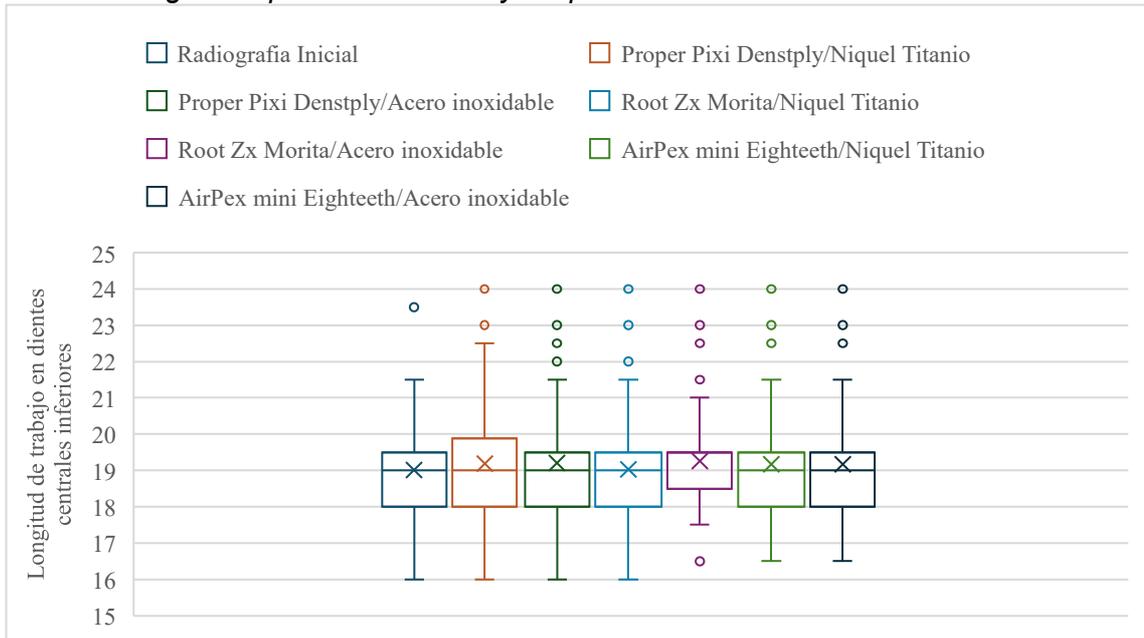
Eighteeth/Niquel Titanio	19,18	1,58	8,3%	16,5	24
AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable	19,18	1,58	8,3%	16,5	24

en todas las combinaciones de
Mediante la (figura 2) se observan dispositivos y materiales de lima, valores atípicos en la longitud de es menos probable que estén trabajo para las mediciones relacionados con un error realizadas tanto con radiografía sistemático de un único localizador inicial como con las diferentes o material, y más factible que combinaciones de localizador reflejen variabilidad inherente a las electrónico y material de lima. condiciones experimentales o Estos valores atípicos características anatómicas del corresponden a mediciones grupo de dientes estudiado. superiores a 21,5 mm, alcanzando

Aunque los dientes centrales un máximo de 24 mm. Este inferiores suelen tener morfología hallazgo es particularmente recta y conductos amplios, es relevante, ya que los dientes posible que algunos casos utilizados en el estudio fueron presenten características centrales inferiores extraídos de anatómicas inusuales que hayan pacientes humanos, influido en los resultados (Figura 2).
caracterizados por presentar un
único conducto radicular.

Dado que estos valores atípicos se encuentran de manera consistente

Figura 2. Diagrama de caja de la longitud media de trabajo en dientes centrales inferiores según el tipo de localizador y el tipo de material de lima.



La (tabla 2) muestra que el resultado de la prueba de Friedman fue estadísticamente significativo (p -valor $< 0,05$), lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula, esto indica que existen diferencias en la longitud de trabajo entre los grupos analizados.

Mediante los resultados de las comparaciones múltiples mostradas en la (tabla 2), se observaron diferencias entre la longitud obtenida con radiografía inicial y el localizador Root Zx Morita con el material de lima de Acero inoxidable (p -valor $< 0,05$).

Otra diferencia estadísticamente significativa fue entre Root Zx

Morita con limas de Niquel Titanio y Root Zx Morita con limas de Acero Inoxidable (p -valor $< 0,05$).

Este hallazgo sugiere que el material de la lima influye en las mediciones realizadas con este dispositivo, es decir, las propiedades físicas de las limas podrían modificar la forma en que la señal eléctrica del localizador Root Zx Morita interactúa con el entorno del conducto radicular.

Además, no se encontraron diferencias significativas entre los localizadores apicales cuando se utilizaron limas de Niquel-Titanio. Las longitudes medias y los coeficientes de variación fueron similares de los tres localizadores.

Esto sugiere que todos los localizadores tienen una capacidad comparable para determinar la longitud de trabajo cuando se utilizan limas de Niquel-Titanio.

Tabla 2. Comparaciones múltiples de la longitud de trabajo en dientes centrales inferiores según el tipo de localizador y el tipo de material de lima.

Grupo 1	Grupo 2	Estadístico	p-valor ^a
Radiografía Inicial	Root Zx Morita/Niquel Titanio	-0,175	1,000
	Proper Pixi Denstply/Niquel Titanio	1,087	0,512
	Proper Pixi Denstply/Acero inoxidable	-1,15	0,363
	AirPex mini Eighteeth/Niquel Titanio	-1,187	0,293
	AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable	-1,187	0,293
	Root Zx Morita/Acero inoxidable	-1,687	0,010
Root Zx Morita/Niquel Titanio	Proper Pixi Denstply/Niquel Titanio	0,913	1,000
	Proper Pixi Denstply/Acero inoxidable	0,975	0,914
	AirPex mini Eighteeth/Niquel Titanio	-1,012	0,758
	AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable	-1,012	0,758
	Root Zx Morita/Acero inoxidable	-1,512	0,037
Proper Pixi Denstply/Niquel Titanio	Proper Pixi Denstply/Acero inoxidable	-0,062	1,000
	AirPex mini Eighteeth/Niquel Titanio	-0,1	1,000
	AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable	0,1	1,000
	Root Zx Morita/Acero inoxidable	-0,6	1,000
Pixi Denstply/Acero inoxidable	AirPex mini Eighteeth/Niquel Titanio Proper	-0,037	1,000
	AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable	-0,037	1,000
	Root Zx Morita/Acero inoxidable	-0,537	1,000
AirPex mini Eighteeth/Niquel Titanio	Root Zx Morita/Acero inoxidable	0,500	1,000
	AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable	0,500	1,000
AirPex mini Eighteeth/Acero inoxidable	Root Zx Morita/Acero inoxidable	0,000	1,000

Nivel de significancia 5%. Los datos no cumplen con el supuesto de normalidad. Prueba de Friedman. Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. a Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Luna A, et al³ (2016), evaluaron la precisión de los localizadores apicales Root ZX (Morita) y Propex Pixi (Dentsply Maillefer), revelando que ambos dispositivos ofrecían resultados relativamente precisos, con pequeñas diferencias entre las mediciones y la longitud real. Específicamente, el Root ZX (Morita) mostró una media de 21,07 mm con una diferencia de 0,18 mm respecto a la longitud real, lo que se traduce en una precisión notable con un 99,1% de eficacia.

En el presente estudio el localizador Root ZX (acero inoxidable), mostró una mayor precisión en sus mediciones, con una desviación estándar (DE) de 1,58 y una media de 19,25, con un coeficiente de variación de 8,2%, indicando una menor dispersión en las mediciones y, por ende, una mayor precisión en la obtención de la longitud de trabajo. Estos resultados son

consistentes con lo reportado por Luna A, et al³.

Estos resultados, a su vez, se alinean con los hallazgos de Fretes V, et al⁴ (2019), quienes al evaluar la repetibilidad de las mediciones del localizador Root ZX (Primera medición 0,13 de diferencia, segunda medición 0,55 de diferencia; y última medición – 0,29 de diferencia) indicaron que el Root ZX presentó menos dispersión en sus mediciones, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio.

En cuanto al localizador Propex Pixi, Luna A, et al³, indicaron que el localizador Propex Pixi presentó una media de 21 mm con una diferencia de 0,26 mm, alcanzando una eficacia del 98,76%. En el presente trabajo de investigación, el localizador Propex Pixi mostró una desviación estándar de 1,67 (Limas NiTi) y 1,68 (Limas Acero Inoxidable), lo que indica que las mediciones están bastante concentradas alrededor de la media con una dispersión moderada. El coeficiente de variación de 8,7%, lo

que implica una precisión adecuada, pero con algo de variabilidad en las mediciones, alineándose con los resultados presentados por los autores.

Garces A, et al⁵ (2023), quienes indicaron que el Root ZX y Propex Pixi demostraron ser herramientas precisas en la medición de la longitud del conducto radicular. Ambos localizadores presentaron diferencias promedio de menos de 0,5 mm respecto a las mediciones reales, sin diferencia significativa entre ellos ($p < 0,05$). Estos autores reportaron que el desempeño de Root ZX en presencia de ciertos irrigantes químicos mejora el rendimiento: con NaOCl al 25% el RZX alcanzó una precisión del 90% con una tolerancia de error de 0,5 mm y del 100% con una tolerancia de 1 mm.

Rojas B, et al⁶ (2017), a diferencia de los demás autores, reportaron que la precisión del Root ZX (Morita) se situó entre 97,37% y 97,5% para mediciones dentro de $\pm 0,5$ mm del foramen apical. Los autores, al igual que Garces A, et al⁵, señalaron que la exactitud de este localizador mejoró al emplear hipoclorito de sodio al 2,5% como

irrigante: 99,4% de exactitud con tolerancia de 0,5 mm respecto al foramen apical, 100% de precisión con una tolerancia de 1 mm.

El localizador Apical Propex Pixi ha demostrado ser confiable, con una precisión notable en forámenes de diferentes diámetros. Kolanu S, et al⁷ (2014), utilizaron limas de acero inoxidable, reportaron que este dispositivo mantuvo su precisión en conductos con diámetros, de 0,6 mm, con una media de 17,77 (0,220 mm de diferencia entre la longitud real del conducto). Sin embargo, cuando el conducto tuvo un diámetro de 0,7 y 0,8 mm, se observó una diferencia de 0,518 mm entre la longitud real y la medida por el localizador (17,48 mm) ($p < 0,001$). Autores como Khursheed I, et al⁸ (2014), señalan que, la precisión del localizador Proper Pixi al utilizar limas de acero inoxidable es del 92,50%.

En el presente estudio no se evaluó el diámetro del conducto y su influencia, sin embargo, la variación de resultados obtenidos por los autores demuestra la alta precisión de este localizador apical al medir la longitud de trabajo en distintas situaciones, tanto con limas de acero inoxidable como con limas de NiTi, alineándose con lo observado en este estudio, donde el Proper Pixi Denstply mostró resultados muy similares para ambos tipos de limas.

El estudio realizado por Alcides L, et al⁹ (2022), evaluó la precisión del localizador electrónico apical AirPex Mini con limas de acero inoxidable en dientes centrales inferiores. Tras las evaluaciones realizadas, reportaron una media 19,65 mm. Los autores reportaron un rango de diferencias entre la longitud real y la medida por el localizador, donde reportaron una media de error -0,35 mm, con un mínimo de -2,3 (menor a la longitud real) y máximo de 1,4 mm (mayor a la longitud real). Estos autores señalan una desviación estándar de 0,62695, lo que refleja una menor dispersión de los datos, con un coeficiente de variación de

11
3,19%, señalando una mayor precisión.

A diferencia de lo presentado por Alcides L, et al⁹, en este estudio, el rango de medición (16,5 mm – 24 mm) muestra una mayor dispersión (DS 1,58), tanto con las limas de acero inoxidable como con las de NiTi, con un coeficiente de variación de 8,3%, superior al presentado por los otros autores, indicando una mayor variabilidad relativa e inconsistencias en las mediciones. Además, en este estudio, el AirPex mini Eighteenth presentó valores idénticos para ambos materiales de lima, lo que sugiere que el material de la lima parece no influir en las mediciones realizadas con este dispositivo.

Otros autores como Janeczek M, et al¹⁰ (2016), reportaron que las mediciones realizadas con limas de acero inoxidable presentaron mediciones de 0,2 a 0,3 mm respecto a la longitud de la lima apical maestra. En contraste, las limas de NiTi presentaron una medición de 1,1 mm, siendo una medición más corta que la longitud real del conducto. Estos resultados se alinean con lo observado en el

presente estudio donde se comparó las mediciones de longitud de trabajo usando acero inoxidable y NiTi con el localizador Root XZ Morita, se obtuvo un valor negativo del estadístico de prueba (-1,687), lo que sugiere que las mediciones de longitud de trabajo con la lima de acero inoxidable son en promedio mayores que las limas de NiTi, indicando que el localizador mide una longitud de trabajo más corta cuando se usan limas de este material (p 0,037).

Ferreira I, et al¹¹ (2019), por otro lado, compararon la precisión del localizador apical Propex Pixi utilizando limas de acero inoxidable y NiTi. Estos autores señalaron que las limas NiTi presentaron menor dispersión en las mediciones, con una mayor precisión en comparación con las limas de acero inoxidable. Los resultados de estos autores mostraron que las limas NiTi indicaron una medición más cercana a la longitud real, con promedios de -0,64 mm a -0,73 mm más cortas que la longitud de trabajo real. En contraste, las limas de acero inoxidable mostraron medidas de -0,96 mm más cortas (p > 0,05). Estos resultados

11
contrastan con lo observado en el presente estudio, donde no se observaron diferencias significativas entre las mediciones de longitud de trabajo utilizando limas de acero inoxidable o NiTi con el localizador Proper Pixi Dentsply (p 1,000). El estadístico de prueba de -0,062 es cercano a 0, lo que sugiere que las mediciones con ambos tipos de limas son muy similares.

En otro estudio, Gehlot P, et al¹² (2016), compararon la precisión de los localizadores Proper Pixi y Root ZX con limas de acero inoxidable y NiTi. Con el localizador Proper Pixi, las limas de acero inoxidable mostraron una mayor precisión, ya que el 93,3% de las mediciones se encontraron en un rango óptimo de $\pm 0,5$ mm de la longitud real. Solo el 5% de las mediciones subestimaron la longitud de trabajo (-1,5 mm y -1,0 mm). En contraste, al utilizar el localizador Root ZX con limas NiTi, los autores se encontraron con una mayor dispersión, con solo el 70% de las mediciones dentro del rango óptimo y una tendencia a sobreestimar la longitud de trabajo, con un 15% de las mediciones en el

rango de +0,51 mm a +1,0 mm ($p < 0,05$). Esto indica que las limas NiTi con Root ZX pueden producir mediciones más largas de lo real, lo que podría generar complicaciones durante el tratamiento endodóntico.

Los hallazgos presentados por Gehlot P, et al¹² contrastan parcialmente con lo observado en este trabajo de investigación. Donde al realizar el análisis comparativo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones ($p 1,000$). Sin embargo, los datos obtenidos (estadístico de prueba 0,913) nos sugieren que Root ZX tiende a proporcionar valores ligeramente mayores de longitud de trabajo en comparación con Proper Pixi Dentsply, concordando a lo señalado por los autores.

Gehlot P, et al¹² (2016), evaluó la precisión del localizador Proper Pixi, utilizando limas de acero inoxidable y de NiTi, encontrando resultados similares: el 83,3% de las mediciones se situaron dentro del rango óptimo de $\pm 0,5$ mm con respecto a la longitud real. Sin embargo, limas de acero inoxidable presentaron ciertas

11 limitaciones, ya que el 6,7% subestimaron la longitud de trabajo entre -1,5 mm y -1,0 mm, mientras que un 3,3% sobreestimaron en el rango de +0,51 a +1,0 mm. Por su parte, las limas de NiTi, mostraron una ligera tendencia a subestimar la longitud de trabajo en un 8,3% de los casos, con desviaciones entre -1,5 mm y -1,0 mm.

En el presente estudio no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en las mediciones realizadas con Proper Pixi al comparar limas de acero inoxidable y NiTi ($p 1,000$). El estadístico de prueba (-0,062) refuerza esta observación al indicar una diferencia mínima. Aunque el valor negativo sugiere que las mediciones con limas de NiTi podrían ser, en promedio, ligeramente mayores que con las de acero inoxidable, dicha diferencia carece de importancia estadística. Estos hallazgos difieren con lo señalado por Gehlot P, et al¹² (2016), quien reportó que las limas NiTi tienden a subestimar la longitud de trabajo.

La determinación precisa de la longitud de trabajo es esencial para

asegurar un pronóstico favorable en la terapia endodóntica. Este proceso requiere un conocimiento profundo de la morfología radicular y la configuración del sistema de canales de cada diente, así como la comprensión de los métodos disponibles, como los localizadores apicales, para su obtención. Un exceso en la longitud podría ocasionar la sobreinstrumentación y sobreobturación del conducto al superar la constricción apical, mientras que una longitud insuficiente podría derivar en una limpieza y obturación incompletas del canal radicular, afectando la calidad del tratamiento.^{13,14,15}

CONCLUSIÓN

En conclusión, este estudio demostró que los localizadores apicales Proper Pixi Dentsply y AirPex Mini Eighteeth prometen mediciones precisas de la longitud de trabajo en dientes centrales inferiores, independientemente del tipo de material de lima utilizada. A diferencia, de el localizador Root ZX Morita mostró una ligera variabilidad al usar limas de acero inoxidable. Estos hallazgos

11
sugieren que todos los dispositivos evaluados son herramientas confiables para la determinación de la longitud de trabajo, aunque el material de la lima puede influir en la precisión de ciertos localizadores en este caso el Root ZX Morita.

REFERENCIAS

1. Bernardo RCFD, Alves LS, Bruno AMV, Coutinho TMC, Gusman H. The accuracy of electronic apex locators for determining working length: An in vitro study with artificial teeth. *Aust Endod J J Aust Soc Endodontology Inc.* agosto de 2021;47(2):217-21.
2. Ebrahim AK, Wadachi R, Suda H. In vitro evaluation of the accuracy of five different electronic apex locators for determining the working length of endodontically retreated teeth. *Aust Endod J.* 2007;33(1):7-12.
3. Luna-Roa ÑM, PeñaherreraManosalva MS. Eficacia de la conductimetría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación. *Dominio Las Cienc.* 18 de enero de 2017;3(1):21-34.

4. Fretes VR, Pedrozo A, Gamarra J, Escobar PM, Cubilla RE, Adorno CG. Estudio preliminar sobre la repetibilidad in vivo de tres localizadores apicales electrónicos. *Rev Cuba Estomatol.* 2019;56(3):1-12.
5. Garces Gualaquiza AY. Localizadores apicales y su impacto en la disminución de fracasos endodónticos. [Internet] [bachelorThesis]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.; 2023 [citado 31 de enero de 2025]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11998>
6. Andrade Rojas BM, Guillen Guillen RE. Localizadores apicales: análisis comparativo de la precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical I-ROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II (MORITA). *Dominio Las Cienc.* 2017;3(2):841-62.
7. Kolanu SK, Bolla N, Varri S, Thummu J, Vemuri S, Mandava P. Evaluation of Correlation Between apical Diameter and File Size Using Propex Pixi Apex Locator. *J Clin Diagn Res JCDR.* diciembre de 2014;8(12):ZC18-20.
8. Khursheed I, Bansal R, Bansal T, Singh HP, Yadav M, Reddy KJ. A comparative evaluation of working length with digital radiography and third generation apex locator (ProPex) in the presence of various intracanal irrigants: An in vivo/ex vivo study. *Dent Res J.* 2014;11(1):56-60.
9. Lalangui Cabrera VA, Zapata Vega F. Precisión de dos localizadores apicales en la determinación de la longitud de trabajo in vitro en dientes unirradiculares. *Repos Inst - UCV* [Internet]. 2022 [citado 31 de enero de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105344>
10. Janeczek M, Kosior P, Piesiak-Pańczyszyn D, Dudek K, Chrószcz A, Czajczyńska-Waszkiewicz A, et al. The Effect of File Size and Type and Irrigation Solutions on the Accuracy of Electronic Apex Locators: An In Vitro Study on Canine Teeth. *BioMed Res Int.* 2016;2016:8594087.

11. Ferreira I, Braga AC, PinaVaz I. The Precision of Propex Pixi with Different Instruments and Coronal Preflaring Procedures. *Eur Endod J*. 10 de julio de 2019;4(2):75-9. Sistema de Canales Radiculares. *Int J Odontostomatol*. septiembre de 2014;8(2):177-83.
12. Gehlot PM, Manjunath V, Manjunath MK. An in-vitro evaluation of the accuracy of four electronic apex locators using stainless-steel and nickel-titanium hand files. *Restor Dent Endod*. febrero de 2016;41(1):6-11.
13. Alonzo-Plaza-de-los-Reyes K, Ferraro-S. N, Alonzo-Plaza-delos-Reyes K, Ferraro-S. N. Determinación de la Longitud de Trabajo Mediante Localizador Electrónico de Foramen Apical y CBCT a Través del Software 3D Endo de Dentsply Sirona: Estudio Comparativo in vitro. *Int J Odontostomatol*. Marzo de 2020;14(1):124-30.
14. Gagliano V, Jiménez LF, Aponte R. Efectividad de los localizadores electrónicos en la determinación de la longitud de trabajo y ubicación de la constricción apical. (Estudio in vitro). *Acta Odontológica Venez*. 2015;53(2):1-2.11
15. Rodríguez-Niklitschek C, Porto V GH. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia: Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Suarez Albiño, Ericka Marilyn**, con C.C: # **0202057451** autora del trabajo de titulación: **Análisis comparativo de la longitud de trabajo usando tres localizadores apicales en dientes centrales inferiores: Investigación 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, 20 de febrero de 2025

f. _____

Nombre: **Suarez Albiño, Ericka Marilyn**
C.C: **0202057451**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Análisis comparativo de la longitud de trabajo usando tres localizadores apicales en dientes centrales inferiores: Investigación In Vitro.		
AUTOR(ES)	Suarez Albiño, Ericka Marilyn		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. López Espinoza, Javier Andrés		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de ciencias de la salud		
CARRERA:	Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	20 de febrero de 2025	No. DE PÁGINAS:	17
ÁREAS TEMÁTICAS:	Endodoncia, Materiales dentales, Tecnología en odontología		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Localizador apical, longitud de trabajo, limas níquel-titanio, limas		
INTRODUCCION: La determinación de la longitud de trabajo (LT) es un paso importante en la terapia endodóntica, de lo contrario un error en esta medición puede provocar una instrumentación insuficiente o excesiva afectando el éxito del tratamiento. OBJETIVO: Comparar la diferencia en la longitud de trabajo obtenida usando tres localizadores apicales diferentes mediante un estudio In vitro en dientes centrales inferiores. MATERIALES Y METODOS: Se hizo una investigación cuantitativa de tipo transversal conformada por una muestra de 40 incisivos centrales inferiores extraídos lo cual su longitud de trabajo fue medida usando tres localizadores apicales Root ZX Morita, Proper Pixi Dentsply y AirPex mini Eighteeth. Además, se evaluó la influencia de precisión usando dos materiales de lima: níquel-titanio y acero inoxidable. RESULTADOS: Todos los localizadores apicales establecieron mediciones precisas, con variaciones que oscilaron entre 19,01mm y 19,25mm. El Proper Pixi Dentsply y AirPex Mini Eighteeth demostraron resultados consistentes y coeficientes de variación (CV) empleados entre 8,2% y 8,7% en todos los grupos independientemente del material de la lima, Root ZX Morita mostró una ligera variación al utilizar limas de acero inoxidable. CONCLUSIONES: Estos hallazgos sugieren que Proper Pixi Dentsply y AirPex Mini Eighteeth son localizadores apicales confiables para la determinación de la longitud de trabajo en los incisivos centrales inferiores, mientras que Root ZX Morita puede influir su medición por el material de la lima utilizada.			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTORES:	Teléfono: 0988674826 (registrar teléfonos)	E-mail: erickasua1500@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ocampo Poma Estefanía del Rocío		
	Teléfono: +593 99 675 7081		
	E-mail: estefania.ocampo@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):			