

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**Escuela Profesional de Estomatología**



**TESIS**

“Eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo de dos localizadores apicales electrónicos en dientes incisivos centrales superior en el Laboratorio Clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022”

Presentado por:

**Bach. FRANK BRIAN SIERRA CARRASCO**

**Bach. KARLA TAPIA TORRES**

Para optar el título profesional de

**CIRUJANO DENTISTA**

**Abancay-Apurímac-Perú**

**2023**

## **Tesis**

“Eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo de dos localizadores apicales electrónicos en dientes incisivos centrales superior en el Laboratorio Clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022”

## **Línea de investigación**

Salud pública estomatológica

## **Asesor:**

Mg. CD. Kelly Malpartida Valderrama



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“EFICACIA IN VITRO DE LA MEDICIÓN DE LONGITUD DE TRABAJO DE  
DOS LOCALIZADORES APICALES ELECTRÓNICOS EN DIENTES  
INCISIVOS CENTRALES SUPERIOR EN EL LABORATORIO CLINICO DE  
LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES UTEA-ABANCAY-  
2022”**

Presentado por **FRANK BRIAN SIERRA CARRASCO Y KARLA TAPIA  
TORRES**, para optar el título profesional de: **CIRUJANO DENTISTA**

Sustentado y aprobado el 14 de junio ante el jurado:

<b>Presidente</b>	: Mg. CD. Arturo Camacho Salcedo
<b>Primer Miembro</b>	: Mg. CD. Sonia Margot Soria Serrano
<b>Segundo Miembro</b>	: Mg. CD. Roció Meza Salcedo
<b>Asesor</b>	: Mg. C.D. Kelly Malpartida Valderrama

# Eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo de dos localizadores apicales electrónicos en dientes incisivos centrales superior en el laboratorio clínico de la universidad tecnológica de lo

## INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1 Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes 3%  
Trabajo del estudiante

2 repositorio.utea.edu.pe 1%  
Fuente de Internet

3 repositorio.ug.edu.ec 1%  
Fuente de Internet

4 repositorio.unfv.edu.pe 1%  
Fuente de Internet

5 pesquisa.bvsalud.org 1%  
Fuente de Internet

6 repositorio.uap.edu.pe 1%  
Fuente de Internet

7 repositorio.unapiquitos.edu.pe <1%  
Fuente de Internet

## **DEDICATORIA**

El presente estudio de investigación primeramente lo dedicamos a dios por darnos la motivación, fuerza y sabiduría para llegar a esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros padres que siempre nos apoyaron y supieron encaminarnos para poder alcanzar nuestras metas y objetivos.

A docentes que nos abrieron las puertas y nos dieron su apoyo compartiendo sus conocimientos y motivándonos para así poder realizar y culminar el trabajo investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por la fortaleza que nos dio a lo largo de nuestras vidas, por brindándonos sabiduría y paciencia para poder lograr nuestros objetivos y metas.

Gracias a la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES donde nos inculcaron los conocimientos que nos serán de mucha ayuda en nuestra vida profesional.

A nuestros docentes de la Escuela profesional de estomatología por compartirnos sus conocimientos y experiencias en el proceso de nuestra formación, en especial al Mg. C.D Uriel CARRION HERRERA por abrirnos las puertas y brindarnos su apoyo y conocimientos, a nuestra asesora Mg. C.D Kelly MALPARTIDA VALVERRAMA por apoyarnos y guiarnos a lo largo de nuestro trabajo compartiendo sus conocimientos y teniendo la paciencia para corregirnos y encaminarnos en el proceso de la investigación , al Mg. C.D. Yorki Yino VERA HURTADO por apoyarnos brindándonos sus conocimientos y experiencias para ser mejores profesionales a las Mg. C.D Sonia Margot SORIA SERRANO por apoyarnos y brindarnos sus conocimientos para ser mejores profesionales.

Y a los profesionales que laboran en la parte administrativa de la carrera profesional de estomatología.

## INDICE

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>POSTPORTADA</b> .....	<b>ii</b>
<b>PAGINA DE JURADOS</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>vi</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. CAPITULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>PLAN DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2. Identificación y Formulación del problema .....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos .....	3
1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.4. Objetivos de la investigación .....	4
1.5. Delimitaciones de la investigación .....	5
1.5.1. Espacial .....	5
1.5.2. Temporal.....	5
1.5.3. Social.....	5
1.5.4. Conceptual .....	5
1.6. Viabilidad de la investigación.....	6
1.6.1 Viabilidad económica.....	6
1.6.2 Viabilidad social .....	6
1.6.3 Viabilidad técnica .....	6
1.7. Limitaciones .....	6
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>8</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. Antecedentes de Investigación .....	8
2.1.1 A nivel internacional.....	8

2.2. Bases teóricas .....	16
2.3. Marco conceptual .....	32
<b>III. CAPITULO III.....</b>	<b>37</b>
<b>IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACION .....</b>	<b>37</b>
3.1 Hipótesis .....	37
3.1.1. Hipótesis General.....	37
3.1.2. Hipótesis específicas .....	37
3.2. Método .....	37
3.3. Tipo de investigación.....	38
3.4. Nivel o alcance de investigación.....	38
3.5. Diseño de la Investigación.....	38
3.6. Operacionalización de variables.....	38
3.7. Población, muestra y muestreo .....	41
3.8. Técnica e instrumentos .....	41
3.9. Consideraciones éticas .....	42
3.10. Procedimiento Estadístico .....	42
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>43</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>43</b>
4.1 Resultados .....	43
4.2 Discusión de resultados.....	46
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>550</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



## INDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1</u> Medición de longitud de trabajo de los localizadores apicales propex pixi y woodpecker III.....	43
<u>Tabla 2</u> Precisión del localizador apical propex pixi con resto a la LRD V-D.....	44
<u>Tabla 3</u> Precisión del localizador apical woodpecker III con resto a la LRD V-D.....	44
<u>Tabla 4</u> Eficacia del localizador apical propex pixi, woodpecker III con respecto a la LRD – VD.....	45
<u>Tabla 5</u> Prueba estadística ANOVA.....	46

## RESUMEN

El estudio de investigación que realizamos tiene como objetivo corroborar la eficacia en la medición de la longitud de trabajo de dos dispositivos apicales electrónicos woodpecker III y propex pixi en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la universidad tecnológica de los andes utea-abancay 2022, el estudio es de tipo experimental para lo cual utilizaremos órganos dentarios con medidas entre 20 y 25 mm, cuyos ápices se encuentren completamente formados; quedan excluidos órganos dentarios con coronas demasiado destruidas o que sus ápices no se encuentren permeables, el estudio lo realizaremos con el método de observación con el cual obtendremos medidas de la longitud real del diente y paralelamente obtendremos medidas utilizando los localizadores apicales electrónicos, dichas medidas los procesaremos utilizando una regla milimétrica y posteriormente las compararemos para saber cuál de los localizadores apicales electrónicos es más eficaz, como resultado obtuvimos que ambos localizadores son confiables , teniendo el localizador apical propex pixi una eficacia de 99% y el localizador woodpecker III una eficacia de 98.83%, disminuyendo 0.5mm como margen de error el dispositivo propex pixi 97% de eficacia y el dispositivo woodpecker III una eficacia de 96.34% siendo el dispositivo propex pixi más eficaz que el dispositivo woodpecker III, llegando a la conclusión que si bien existe una diferencia mínima de hasta 0.5mm la eficacia de ambos localizadores son completamente satisfactorias.

**Palabras claves:** Diente, ápice, endodoncia, conducto radicular.

## ABSTRACT

The objective of the research study that we carried out is to corroborate the efficiency in the measurement of the working length of two electronic apical devices woodpecker III and Propex Pixi in upper central incisors in the clinical laboratory of the technological university of the Andes utea-abancay 2022, the study is of an experimental type, for which we will use dental organs with measurements between 20 and 25 mm, whose apices are fully formed; dental organs with crowns that are too destroyed or that their apices are not permeable are excluded, we will carry out the study with the observation method with which we will obtain measurements of the real length of the tooth and in parallel we will obtain measurements using electronic apical locators, said measurements will be We will process using a millimeter rule and later we will compare them to find out which of the electronic apex locators is more effective, as a result we obtained that both locators are reliable, with the propex Pixi apex locator having an efficiency of 99% and the woodpecker III locator an efficiency of 98.83 %, decreasing 0.5mm as margin of error the propex Pixi device 97% efficiency and the woodpecker III device an efficiency of 96.34% being the propex Pixi device more effective than the woodpecker III device, reaching the conclusion that although there is a difference minimum of up to 0.5mm the effectiveness of both locators are completely satisfactory.

**Keywords:** Tooth, apex, endodontics, root canal.

## INTRODUCCION

La importancia de realizar el presente estudio de investigación y saber si los localizadores apicales electrónicos son realmente eficaces al momento que realizamos la medición de la longitud de trabajo resulta ser de mucha necesidad ya que dependiendo de los resultados podremos saber si los dispositivos estudiados son confiables y precisos al momento de ser utilizados dado que en un tratamiento endodóntico realizamos la preparación biomecánica, etapa en la cual conformamos el conducto y se realiza la desinfección mediante diferentes procedimientos. En esta misma fase realizamos la medición de la longitud de trabajo, este procedimiento es imprescindible al momento de realizar la preparación biomecánica, ya que si no obtenemos una medición precisa de la longitud de trabajo lo más seguro es que hagamos una sobre instrumentación o una instrumentación insuficiente del conducto radicular lo cual nos llevaría a una inadecuada preparación biomecánica y por ende un posible fracaso endodóntico. La técnica radiografía continuara siendo imprescindible para poder realizar adecuadamente nuestro tratamiento, pero está lejos de ser exacta cuando el conducto tiene una terminación en vestibular-palatino-lingual ya que en estos casos el ápice radiográfico no coincide con la constricción apical, los dispositivos electrónicos apicales son instrumentos que nos ayudan al momento de hacer la medición de nuestra longitud de trabajo. En la actualidad la técnica electrónica va mejorando constantemente gracias a los nuevos desarrollos tecnológicos, por esa razón se decidió investigar que tan precisos son estos dispositivos.

# CAPITULO I

## PLAN DE INVESTIGACIÓN

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La endodoncia fue reconocida como especialidad de la odontología en el año 1963 por la Asociación Dental Americana, se encarga de estudiar la estructura, fisiología, morfología y a la misma vez trata las patologías pulpares y periapicales. Se conoce que una de las etapas más importantes de la endodoncia es la preparación biomecánica, etapa en la que realizamos la conformación del conducto y se realiza la desinfección mediante diferentes procedimientos. En esta misma fase realizamos la medición de la longitud de trabajo, dicho procedimiento es imprescindible al momento de realizar la preparación biomecánica, ya que si no obtenemos una medición precisa de la longitud de trabajo lo más seguro es que hagamos una sobre instrumentación o una instrumentación insuficiente del conducto radicular lo cual nos llevaría a una inadecuada preparación biomecánica y por ende un posible fracaso endodóntico.<sup>1</sup>

Conocer y estudiar los aparatos anatómicos del conducto radicular resulta ser un requisito indispensable para poder realizar un adecuado tratamiento endodóntico, son diferentes los autores que estudiaron la longitud radicular, resulta ser una de las mayores discrepancias al momento de realizar la preparación endodóntica en cuanto a la determinación de la medida correcta de la longitud de trabajo los cuales fueron estudiados y hasta hoy en día continua siendo un tema de discusión<sup>2</sup>. La distancia del ápice radiográfico y nuestro foramen apical suele variar entre 0.2 a 3.8 mm, es por eso que la ubicación de la constricción apical resulta ser variable, en su localización

intervienen diferentes factores como pueden ser la localización , el diámetro menor o patologías. Algunos indican que lo más ideal al momento de la realizar la obturación es la constricción apical dado que esta es la zona más angosta del conducto radicular como también del tejido pulpar.<sup>2</sup>

La técnica radiografía continua siendo necesaria para poder realizar nuestra endodoncia dado que nos brinda la información que necesitamos para poder realizar un adecuado diagnóstico y así realizar una endodoncia correcta , la utilización de métodos radiográficos para conseguir la longitud de trabajo al momento que realizamos la endodoncia, está lejos de ser exacta cuando el conducto tiene una terminación en vestibular-palatino-lingual pues en estas situaciones el ápice radiográfico no coincide con la constricción apical.<sup>3</sup>

Los localizadores electrónicos apicales son dispositivos que nos dan más facilidad al momento de realizar la medición de nuestra longitud de trabajo, van ganando popularidad ya que reducen muchas dificultades al momento de determinar la longitud de trabajo con respectó a medida que conseguimos con la radiografía, disminuyendo muchos problemas relacionados a la radiación y disminuyendo el tiempo de trabajo.<sup>4</sup>

En la actualidad la técnica electrónica para conseguir una medición de la longitud de trabajo más eficaz cada vez es mejor gracias a la mejora de la tecnología<sup>3</sup>. Por ende, es sumamente indispensable que consigamos fijar con la mayor exactitud posible la longitud de trabajo, usualmente se utilizaban las radiografías con técnicas como la de ingle para así obtener la longitud de trabajo, pero en la actualidad contamos con una gran variedad de marcas de localizadores electrónicos apicales, por esa razón es que se decidió investigar

que tan precisos son estos dispositivos propex pixi y Woodpecker III al momento de realizar dicha medición.

## **1.2. Identificación y Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo de dos localizadores apicales electrónicos en dientes incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es la eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Propex pixi en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022?

2. ¿Cuál es la eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Woodpecker III en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022?

## **1.3. Justificación de la investigación**

- **Valor teórico**

Este estudio de investigación se realizó con la finalidad de acotar más conocimientos sobre la eficacia de los localizadores apicales electrónicos, ya que es un dispositivo que complementa a la técnica radiográfica, mejorando el procedimiento endodóntico al momento de realizar la medición.

- **Implicancia práctica**

Este estudio de investigación se hizo porque tenemos la necesidad de ser más eficaces al momento de realizar nuestra medición de conducto al realizar nuestro tratamiento endodóntico apoyándonos en instrumentos que faciliten nuestro trabajo, para así reducir el tiempo y tener una mejor precisión en nuestro tratamiento endodóntico.

- **Utilidad metodológica**

La realización de esta investigación de los localizadores apicales electrónicos traerá nuevos estudios que ayudaran a conocer con mayor detalle la eficacia de los localizadores apicales electrónicos en el procedimiento endodóntico.

#### **1.4. Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Comparar la eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo de dos localizadores apicales electrónicos en dientes incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Analizar la eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Propex pixi en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022.

2. Cuantificar la eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Woodpecker III en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022.



## **1.5. Delimitaciones de la investigación**

### **1.5.1. Espacial**

Conseguir una adecuada medición de longitud de trabajo cuando realizamos nuestro tratamiento endodóntico resulta dificultoso ya sea por variaciones anatómicas o alteraciones que se puedan presentar en la misma, el presente trabajo de investigación se realizara en el laboratorio clínico de la universidad tecnológica de los andes.

### **1.5.2. Temporal**

El estudio de investigación que se ejecutó en el laboratorio clínico de la universidad tecnológica de los andes, se realizó en un tiempo de 1 año calendario, iniciando con la formulación del problema, recolección de datos y análisis del presente estudio de investigación.

### **1.5.3. Social**

El estudio de investigación aporta beneficio al personal clínico odontológico, a los estudiantes de odontología, el estudio ayuda a conocer más sobre qué tan eficaces son localizadores electrónicos al momento de ser utilizados para así lograr un tratamiento más preciso, también beneficia al paciente que recibirá un tratamiento de mejor calidad.

### **1.5.4. Conceptual**

El estudio de investigación proporciona conocimiento sobre qué tan eficaces son los localizadores apicales electrónicos, sus ventajas y desventajas, así como la manera correcta de utilizarlos, incluye conocimientos de los apartados anatómicos del diente y brindará información para futuros estudios.

## **1.6. Viabilidad de la investigación**

### **1.6.1 Viabilidad económica**

La adecuada medición de longitud de trabajo cuando realizamos nuestro tratamiento de endodoncia es imprescindible, los gastos que genere el presente estudio, será cubierto por el investigador.

### **1.6.2 Viabilidad social**

El presente estudio tiene un efecto favorable para brindar un tratamiento endodóntico más exacto, el cual es beneficio para el clínico tratante que podrá optar por utilizar o no el localizador electrónico apical, de igual manera es beneficio para el paciente ya que recibirá un tratamiento de mejor calidad.

### **1.6.3 Viabilidad técnica**

Al concluir el presente estudio y obtener los resultados se tomarán en cuenta todos los aspectos estudiados ya que el clínico y los estudiantes podrán tomar la decisión de utilizar estos dispositivos como complemento a nuestro tratamiento endodóntico para así poder ser más eficaces en el tratamiento.

## **1.7. Limitaciones**

1. La limitación más importante es obtener las piezas dentales que tengan los conductos permeables que no presenten ningún tipo de alteración que puedan influir negativamente en el resultado al momento de realizar la medición del conducto.
2. Dificultad para conseguir piezas dentales que no presenten gran destrucción en su estructura morfológica tanto corona y ápice.
3. Escasos centros venta (tiendas), lugares donde poder conseguir piezas dentales.

4. Disponibilidad del laboratorio de la universidad tecnológica de los andes.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de Investigación

##### 2.1.1 A nivel internacional

**LARREA A (2019)** en su trabajo de investigación que lleva como título “Eficacia para determinar la longitud de trabajo entre los localizadores apicales rootzx II (morita) vs propex pixi (dentsply)” cuyo **objetivo** fue “comparar la eficacia para determinar la longitud de trabajo de los localizadores root ZX II y propex pixi”, para lo cual utilizo como **material y método** 40 dientes de una sola raíz que fueron desinfectados previamente con hipoclorito de sodio al 5% para que sean removidos los tejidos orgánicos, posterior a esto se tomaron radiográficas periapicales para así establecer un registro con las medidas de cada diente luego se colocaron los dientes en un embace de plástico con una esponja humedecida con suero fisiológico para que esta pueda permitir la conducción eléctrica y así los dispositivos electrónicos puedan determinar la conductometría, posterior a esto se colocó el clip en contacto con la esponja y se procedió a realizar la medición para así comparar los resultados de los dispositivos con los resultados de las placas radiográficas y así poder determinar cuál de los dispositivos es más eficaz. Los **resultados** obtenidos podemos afirmar con una certeza del 99% que si existe diferencia en las medidas de longitud de trabajo al momento de utilizar los localizadores apicales electrónicos, al comparar las medidas del localizador electrónico propex pixi y el localizador rootZX II podemos aseverar que el localizador propex pixi es más eficaz, comparando las medidas del localizador rootZX con el localizador rootZX mini podemos confirmar que el localizador rootzx mini es

más eficaz , al comparar el localizador apical propex pixi y el localizador apical rootZX mini podemos concluir que no existe diferencias marcadas en sus resultados al momento de realizar las mediciones, en **conclusión** con una certeza del 99% podemos confirmar que al comparar los resultados obtenidos con los localizadores apicales electrónico, el localizador apical propex pixi es más eficaz al momento de realizar las mediciones con respecto al dispositivo rootzx II y al comparar ambos datos podemos confirmar que no existe diferencia marcada.<sup>5</sup>

**SERNA P (2018)** en su investigación que lleva como título “evaluación de la precisión de los localizadores de ápices apex id, rootzx mini y propex pixi para determinar la longitud de trabajo. Estudio in vivo” como **objetivo** “evaluar la precisión de los localizadores apicales Propex Pixi, Apex ID y Root ZX mini”. Usando como **material y método** 30 dientes unirradiculares, para lo cual se procedió a realizar la medida con Propex Pixi, Apex ID y Root ZX mini utilizando hipoclorito de sodio al 2.5%, posteriormente se extrajo las piezas y se utilizó una lima 10 para poder obtener la medida de la longitud de trabajo real. Posteriormente se comparó las medidas individualmente de cada localizador con la longitud real, obteniendo como **resultado** que no se observaron diferencias marcadas entre la longitud de trabajo real conseguida con el localizador electrónico Propex Pixi, Root ZX, Apex ID. La precisión de Propex Pixi fue de 83.33% Root ZX fue de 83.33% y Apex ID fue de 80%, todos con un rango de variación de +0.5mm y con un rango de +1.0mm fue un 89.99% 100% y 96.66 en **conclusión** finalizado las pruebas de dicha investigación podemos finalizar recalcando que no se evidencia una diferencia marcada en la precisión al momento de realizar la medición con los

dispositivos electrónicos propex pixi, Root ZX y Apex ID al utilizar dichos equipos siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante.<sup>2</sup>

**PONCE L (2019)** cuyo trabajo de investigación tiene como **título** “localizador apical vs radiografía convencional en dientes unirradiculares” teniendo como **objetivo** fue “Establecer la precisión del localizador de ápice para determinar la conductimetría en dientes unirradiculares in vitro comparándolo con la radiografía convencional”, para lo cual como **material** se utilizaron 79 dientes, a los cuales se pasó a tomar la conductimetría utilizando el dispositivo electrónico apical y posteriormente se pasó a tomar la radiografía, luego pasamos a medir la lima para así poder compararla con la medida obtenida de la radiográfica de la pieza dental, en cuyo **resultado** se obtuvo que el dispositivo electrónico apical consiguió una precisión del 70% mientras que la radiográfica solo obtuvo un 20%, adicionalmente pasamos a analizar los dientes de manera. Se puede finalizar con que el método radiográfico es menos eficaz en comparación con la precisión del localizador electrónico apical y que esto puede deberse por la variación de localización del foramen apical, en **conclusión** al comparar las medidas del método radiográfico con las medidas obtenidas con el localizador electrónico apical podemos finalizar concluyendo que el localizador electrónico apical obtiene una mejor precisión al momento de realizar la medición, teniendo en cuenta que no debemos de dejar el método radiográfico para así poder verificar dichos resultados, cabe mencionar que el localizador electrónico apical tiene un método de utilización que debe ser seguido estrictamente para así no obtener errores en los resultados.<sup>6</sup>

**MONTILLA S (2017)** en el estudio de investigación titulado “Estudio in vitro del uso del localizador apical de sexta generación como método de determinación de longitud de trabajo en dientes humanos extraídos en la clínica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña durante el período Mayo-Agosto del año 2016” que tuvo como **objetivo** “Determinar la efectividad del localizador apical de sexta generación como método en la determinación de longitud de trabajo en dientes humanos extraídos en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en el periodo Mayo-Agosto del año 2016”, los **materiales y método** del trabajo de investigación es de tipo experimental, consistió en probar el dispositivo localizador electrónico apical, considerando un antes y un después, se utilizaron 60 dientes que fueron distribuidos en 3 grupos (molares, anteriores, premolares) y se les tomo una radiografía inicial posteriormente las medimos individualmente con la regla milimétrica, obteniendo como **resultado** las medidas obtenidas con el dispositivo electrónico y la técnica radiográfica convencional demostraron que si existen diferencias entre las medidas. Coincidiendo con el trabajo de investigación de Campoverde demostrando un 51 % de sobreestimación en la obtención de la medida de longitud de trabajo utilizando la técnica radiográfica. Lo que da como resultado que las mediciones realizadas con ambos métodos presentan diferencias. En **conclusión**, las medidas obtenidas con el localizador apical y el método convencional presentan diferencias, pero estas medidas no son tan significativas como para poder determinar el utilizar la técnica electrónica o el método convencional, lo que nos lleva a que ambos métodos pueden ser utilizados por el clínico para realizar el tratamiento endodóntico. Resaltando

las cualidades que nos brinda el método electrónico tanto en reducción de tiempo, practicidad, menor tiempo de radiación y eficacia mientras que el método convencional presenta nos brinda los apartados anatómicos que no podemos conseguir con el método electrónico con lo cual es recomendable utilizar ambos metodos.<sup>7</sup>

**LOZADA P (2017)** en su trabajo de investigación que tiene como título “Eficacia de diferentes Localizadores Apicales de Quinta Generación en la obtención de la longitud de trabajo. Estudio In vitro” teniendo el **objetivo** “comparar la eficacia de tres Localizadores Apicales Electrónicos (Raypex 6, C-root i VI, Woopex III)”, a 0.5 mm del límite CDC, como **material y método**, se utilizó una muestra de 35 dientes. Mediante visión directa, topes de caucho, calibrador digital y el uso de limas K se recolectaron las medidas de la longitud real y las medidas obtenidas con cada localizador a 0.5mm del foramen apical, como **resultado** podemos corroborar que no existe una diferencia marcada entre las medidas obtenidas con los dispositivos electrónicos Woodpex III ,C-Root, y Raypex VI, fue de -0.02mm, -0.018mm y -0.065mm, resultando ser mínimamente más preciso el Woodpex III, en **conclusión** se corrobora que no hay una diferencia marcada entre las medidas que se obtuvo con los dispositivos electrónicos y la longitud real, resaltando que el dispositivo Woodpex III demostró ser más preciso (99.90%), en comparación al Raypex VI consiguiendo un porcentaje menor con 99.66%, siendo su eficacia totalmente satisfactoria.<sup>8</sup>

### **2.1.2 A nivel nacional**

**ECHEVARRÍA M (2016)** cuyo trabajo de investigación tiene como título “eficacia in vitro de dos localizadores foraminales: easy apex y mini ápex en



la localización de la unión cemento-dentina en premolares inferiores unirradiculares Arequipa 2016”, que tiene como **objetivo** “comparar la precisión de las mediciones entre dos localizadores electrónicos de cuarta generación”, para lo cual como **material y método** se utilizó 23 dientes premolares de la zona de la mandíbula que fueron extraídos recientemente, a los cuales se procedió a desinfectar y limpiar irrigando con hipoclorito de sodio al 5% para así poder eliminar los restos orgánicos, posterior a dicho procedimiento los dientes fueron almacenados en frascos que contenían suero fisiológico para evitar su desecación. Como **resultado** corroboramos que ambos dispositivos electrónicos consiguieron similar precisión en las mediciones En **conclusión** el dispositivo electrónico Mini Apex Locator consiguió un porcentaje de precisión del 13.1%, 65.2% de aceptabilidad y 21.7% de error, y el dispositivo electrónico Easy Apex Locator consiguió un porcentaje de precisión del 8.7%, 65.2% de aceptabilidad y 26.1% de error. El dispositivo electrónico Mini Apex es ligeramente más preciso que el Easy Apex; cave recalcar que ambos dispositivos obtuvieron resultados similares lo cual nos indica que ambos presentan similar precisión.<sup>9</sup>

**MARIN J (2022)** en el estudio que realizo titulado “precisión en la medida del límite CDC en órganos dentales unirradiculares mandibulares al usar dos localizadores electrónicos de forámenes” cuyo objetivo fue “determinar la precisión en la medida del límite CDC en órganos dentales unirradiculares mandibulares con dos localizadores electrónicos de forámenes” para lo cual como material y método se utilizaron 28 dientes y se procedió a utilizar dos técnicas de medición, una medición directa de la longitud del conducto radicular y medición con el localizador apical woodpex III y airpex, los

resultados que se obtuvieron para determinar la precisión utilizando los dispositivos woodpex III y airpex y comparando los datos obtenidos de las medidas de cada dispositivo de obtuvo un 98% de precisión no se encuentran diferencias significativas al comparar los valores de ambos dispositivos en conclusión no existe diferencia marcada en la medición de longitud del conducto utilizando los dispositivos airpex y woodpex III.<sup>1</sup>

**TOLEDO S (2018)** en su trabajo de investigación que tiene como título “Estudio invitro de la eficacia de dos localizadores electrónicos de ápice: YS-RZ300 y RPEX6 en dientes premolares unirradiculares, lima-Perú 2018” cuyo **objetivo** fue “Comparar la eficacia de las medidas electrónicas entre dos localizadores electrónicos de quinta generación”, como **material y método** para el estudio se utilizó 30 dientes premolares unirradiculares a los cuales se les procedió a limpiar y desinfectar con hipoclorito al 5% y así remover restos orgánicos posteriormente fueron colocados en suero fisiológico los **resultados** obtenidos en nuestro trabajo pudimos observar que el dispositivo electrónico YS-RZ300 consiguió un porcentaje 83.3% mientras que el dispositivo RPEX 6 obtuvo un 86.7% de precisión ,en **conclusión** no se evidencia una diferencia marcada al comparar los dispositivos electrónicos YS. RZ300 y RPEX 6, el dispositivo electrónico de ápice YS-RZ300 consiguió una precisión de 83,3 por lo cual resulta ser efectivo. El dispositivo electrónico RPEX 6 consiguió una precisión de 86,7, por lo cual resulta ser efectivo.<sup>10</sup>

**LEÓN C (2019)** en su trabajo de investigación titulado “precisión de longitud de trabajo de un localizador apical de quinta generación en primeras molares superiores permanentes estudio in vitro”, que tiene como **objetivo**, “Identificar la precisión de longitud de trabajo de un localizador apical de quinta

generación en primeros molares superiores permanentes”, como **material y método** utilizamos una estimación de la medida a un nivel de confianza de 99% por lo cual concluimos que el mínimo muestra tiene que ser 27 dientes. Por tal motivo utilizamos 30 primeros molares superiores permanentes. El método utilizado para este trabajo de investigación fue Descriptivo, prospectivo y transversal, en cuyo **resultado** en la medición de la longitud de trabajo conseguida utilizando el dispositivo electrónico y la medida conseguida según el tipo de raíz concluimos que la medida de la longitud real es mínimamente superior que la longitud obtenida con el dispositivo electrónico, corroborando así que la medición de la longitud real es de 14,92 mm y la obtenida con el dispositivo electrónico es de 14,90 mm, en **conclusión** al realizar las mediciones de los conductos radiculares con el estereomicroscopio se encontró que el promedio de longitud real es mínimamente superior que la medida obtenida con el dispositivo electrónico, llegando a concluir que el dispositivo electrónico es preciso.<sup>11</sup>

**CORDOVA S (2019)** en su trabajo de investigación que tiene como título “estudio in vitro del uso del localizador apical en la determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular Pasco 2019” que tiene como **objetivo**, “determinar la precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular Pasco 2019”, como **material y método** se utilizó 30 dientes premolares inferiores que fueron limpiados y desinfectados para así poder estar listos para poder determinar la medición de la longitud real de cada diente , posteriormente posteriormente procedimos a realizar la medición con el dispositivo electrónico y mediante radiografía , el **resultado** obtenido corrobora que el dispositivo electrónico es más preciso,

sin embargo cabe recalcar que la técnica radiográfica continua siendo eficaz cuando son realizados correctamente. **Conclusión**, las medidas realizadas con el localizador electrónico apical demuestran ser precisos al momento de realizar la medición de la longitud de trabajo, consiguiendo ser exactas en 26 mediciones de 30 y las medidas obtenidas con el método radiográfico fueron efectivas en 22 mediciones de 30, por lo tanto, el dispositivo electrónico y el método radiográfico son efectivos.<sup>12</sup>

### **2.1.3 A nivel regional y local**

No se encontraron antecedentes realizados a nivel regional ni local.

## **2.2. Bases teóricas**

### **ENDODONCIA**

Es considerada especialidad de la odontología, su objetivo consiste en el estudio de la fisiología, los tejidos peri radicales, estructura y morfología de la pulpa dental, el área de la endodoncia incluye el tratamiento del dolor dental y el diagnóstico diferencial así como los tratamientos que se realizan para preservar la vitalidad pulpar, realizando los tratamientos del conducto radicular cuando no es posible mantener la vitalidad de la pulpa o cuando ya existe necrosis, incluyendo los procedimientos quirúrgicos necesarios para eliminar los tejidos inflamatorios, en última instancia el objetivo fundamental consiste en conservar la dentición natural.<sup>13</sup>

### **ANATOMIA DENTAL INTERNA**

La anatomía dental interna del diente se considera como una cavidad que se encuentra constituida por tejido laxo y rodeada de tejido duro, al cual denominamos pulpa dental la cual encontramos en el interior de todos los

dientes, la podemos dividir en tres, ápice radicular, conducto radicular y cámara pulpar.<sup>14</sup>

### **CAMARA PULPAR**

Se le considera al espacio que se encuentra ubicado en el interior de diente, específicamente en la parte coronaria, no tiene colaterales y está cubierta en su totalidad por dentina y esta da inicio a los conductos radiculares.<sup>14</sup>

En los caninos e incisivos la zona coronaria posee cuatro paredes y un borde incisal, la parte cervical sería el punto de inicio del conducto. Los molares y premolares aparte de las cuatro caras paredes axiales existe un verdadero techo que posee dos invaginaciones Asia a laca oclusal en los premolares y cuatro en los molares que son más conocidos como cuernos pulpares y una cara cervical que llamamos piso.<sup>15</sup>

### **CONDUCTO RADICULAR**

Desde los primeros estudios que se llegaron a realizar por Hess y zurcher hasta los trabajos de investigaciones más recientes que llegamos a encontrar , todos nos demuestran lo complejo que es la anatomía del conducto radicular , los investigadores en sus diferentes estudios han encontrado múltiples conductos accesorios, bugles, aletas, orificios y diferentes variaciones en la gran mayoría de los dientes, se estudiaron 510 dientes incisivos centrales superiores, encontraron que 60% de las piezas dentarias estudiadas tenían conductos accesorio que son imposibles de limpiar de manera mecánica, también llegaron a encontrar conductos apicales alejados del ápice en un 45% de las piezas dentarias estudiadas.<sup>16</sup>

## **ANATOMIA DE LA PARTE APICAL**

Tiene tres pilares anatómicos e histológicos que se presentan en la zona apical de la raíz: la primera vendría a ser la unión cemento dentina, como segundo el foramen apical y por último la constricción apical), Según “kuttler la anatomía del ápice radicular comienza su inicio en el orificio del conducto radicular hasta la constricción apical, común mente a menos de 0.5 a 1.5mm del foramen apical”.<sup>17</sup>

## **CONSTRICCION APICAL**

Se define como la zona con menor diámetro que se encuentra en el conducto radicular, también es usado en su gran mayoría por el clínico como punto de referencia de la terminación apical para la limpieza, conformación y obturación (en esta zona los vasos sanguíneos de la pulpa suelen ser más estrechos)<sup>17</sup>.

La ubicación de la constricción apical suele ser variable, comúnmente suele estar de 0.5mm a 1mm de la ubicación de nuestro foramen apical. En la ubicación suelen intervenir diversos factores como son la edad del diente, el tipo de diente y procesos patológicos. “Langeland” recomendaba que el termino de nuestra instrumentación y la futura obturación debía ser en la constricción apical, este punto llega a ser el más frustrante para el clínico ya que no existe una medida exacta de la distancia del ápice radiográfico a la constricción apical porque esta varia en cada diente.<sup>2</sup>

## **UNION CEMENTO DENTINA**

Es considerada la parte del conducto donde la dentina se une con el cemento, también es considerado la zona donde termina el tejido de la pulpa y el punto donde inician los tejidos periodontales, la localización de la unión cemento-dentina suele ser variada en el conducto, en su mayor parte no se ubica en la

misma zona que la constricción apical y usualmente esta ubica más o menos a 1mm desde el foramen apical.<sup>17</sup>

## **FORAMEN APICAL**

Se le denomina al borde redondeado o circular en forma de embudo o cráter que vendría a ser el punto de terminación del conducto cementario y la superficie externa de la raíz , normalmente el diámetro del foramen apical suele cambiar es por eso que encontramos medidas de 502 micrómetros en pacientes de edades entre los 18 -25 años y 681 micrómetros en pacientes mayores de 55 años.<sup>30</sup> La forma de nuestro foramen apical no suele tener la misma forma, en su mayoría dependerá del tipo de órgano dentario, en ocasiones se desvía del eje longitudinal del diente y podría verse agrandado por patologías, la distancia que encontramos entre el ápice radiográfico y el foramen apical suele variar de 0.20mm a 3.8mm por lo cual estas variaciones no las podemos identificar clínicamente.<sup>2</sup>

## **CLASIFICACION**

Según “pucci & reig”

**CONDUCTO PRINCIPAL.** Se ubica en la zona del eje longitudinal del diente.

**CONDUCTO COLATERAL.** Se haya posicionado paralelo al conducto principal.

**CONDUCTO LATERAL.** Su localización es en el tercio cervical, iniciando en el tercio medio y prolongándose en dirección hacia el ligamento apical.

**CONDUCTO SECUNDARIO.** Su ubicación es en el tercio apical, se dirige perpendicularmente al conducto principal hasta llegar al ligamento periodontal.

**CONDUCTO ACCESORIO.** En forma de una ramificación inicia en el secundario y se dirige al ligamento periodontal.

**INTERCONDUCTO.** Forma una ramificación entre el conducto principal y secundario o el conducto colateral que no llega a alcanzar el ligamento periapical.

**CONDUCTO RECURRENTE.** inicia del conducto principal y regresa al conducto principal, no consigue llegar a la parte del ápice.

**CONDUCTO RETICULAR.** Forma un entrelazamiento de tres o más conductos que se dirigen en paralelo dando así una forma reticular.

**DELTA APICAL.** Representa varias formas que se presentan en la zona del ápice, iniciando en el conducto principal llegando hasta el ligamento apical.<sup>18</sup>

### **FORMA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**

La morfología suele ser muy variable, pero usualmente siguen el patrón de la raíz que lo contiene, a partir de eso consideramos las siguientes formas.

**FORMA C.** solemos encontrarla con mayor frecuencia en las raíces mesiales de los molares inferiores, usualmente se encuentra en un 32%.

**FOMA ELIPTICA.** Frecuentemente tienen una forma aplanada, los encontramos en raíces que tienen diámetros diferentes o en la fusión total de dos raíces.

**FORMA CIRCULAR.** Se ubica en las raíces que son igualmente circulares.<sup>18</sup>

### **PREPARACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**

El proceso tiene como primer objetivo modificar su morfología respetando la anatomía original, de esta forma obtendremos que el conducto radicular adquiere una forma cónica desde el punto de inicio que se ubica en el piso hasta llegar al ápice, logrando así mantener la forma de la constricción y del



orificio apical, el segundo objetivo es realizar la limpieza en su totalidad del contenido del conducto como son los restos necróticos, componentes antigénicos, tejido pulpar y bacterias. Si se logran conseguir ambos objetivos se facilitara la obturación de los conductos y podremos conseguir un sellado hermético, resulta imposible obturar correctamente los conductos radiculares y por ende conseguir un tratamiento endodóntico exitoso si no se obtiene los objetivos mencionados.<sup>18</sup> Mencionado esto el éxito del procedimiento endodóntico dependerá de la precisión en la medición de la longitud de trabajo ,que podemos realizarlo mediante marcaciones de límites que nos ayuden en el proceso que preparamos el conducto y la futura obturación del conducto radicular , ya sea utilizando el método electrónico, sensación táctil o técnica radiografica<sup>19</sup> . La conformación, limpieza y obturación de los conductos radiculares no se podrá lograr con exactitud si no se consigue con precisión esta medida.<sup>20</sup>

### **ACCESO IDEAL**

La preparación del acceso hacia el conducto radicular es posiblemente una de las fases importante en el tratamiento de conducto no quirúrgico<sup>21</sup>.La preparación de un acceso hacia el conducto radicular bien diseñado es sumamente importante para tener un buen resultado en el tratamiento endodóntico, la preparación del acceso del conducto radicular tiene como finalidad crear un camino recto y liso hasta el conducto radicular y finalmente llegar hasta el ápice, comer el apartado anatómico del órgano dentario es sumamente importante puesto que de ello dependerá el éxito de nuestro tratamiento. <sup>22</sup>

## **PULPECTOMIA**

Es el proceso de preparación biomecánica en pulpa vital busca conseguir la remoción, extirpación de tejido orgánico y la creación de óptimas condiciones morfológicas y dimensionales para así poder proceder a una obturación correcta<sup>23</sup>, removiendo el barro dentinario radicular y coronal, los restos de la pulpa y sangre que se llega a infiltrar en los túbulos dentinarios combatiendo la posible infección.<sup>24</sup>

## **NECROPULPECTOMIA**

El proceso de la preparación biomecánica en pulpa necrótica busca neutralizar con una preparación en sentido Crown/Down, evitando hacer presión del contenido toxico, séptico del conducto radicular, removiendo química y mecánicamente los microorganismos, barro dentinario y restos necroticos.<sup>24</sup>

## **CONDUCTOMETRIA (ODONTOMETRIA)**

El procedimiento de la conductimetría tiene como objetivo lograr conseguir la medida de la longitud iniciando con una zona de referencia que ubicaremos en la corona hasta llegar a la zona donde terminaremos la preparación biomecánica y culminaremos con la obturación del conducto del tratamiento endodóntico. La conductometría del diente a tratar podemos obtenerla por diferentes métodos como pueden ser los de bregman y de ingle, método electrónico entre otros.<sup>25</sup>

## **LONGITUD DE TRABAJO**

La precisión al momento de determinar la longitud de trabajo se considera una etapa importante al momento de realizar la endodoncia y resulta imprescindible para lograr un tratamiento exitoso; de no conseguir una

correcta medición en nuestra longitud de trabajo todo esfuerzo que hagamos para conseguir un tratamiento exitoso nos conducirá a un fracaso en nuestro tratamiento endodóntico<sup>25</sup>. La longitud de trabajo hace relación a la distancia que tomamos como referencia a nivel de la corona y la constricción apical, obtener esta medida de manera precisa resulta un tanto difícil dado esto es que algunos toman como referencia el punto apical como el límite del ápice radiográfico<sup>26</sup>. Es sumamente importante hacer una correcta medida de la longitud de trabajo, resulta de importancia por los siguientes pasos: 1) obteniendo esta medida nos permitirá identificar exactamente a que profundidad podemos insertar nuestro instrumento en el conducto radicular, por consiguiente, hasta profundidad del diente podemos extirpar los residuos producidos de la degradación y los restos orgánicos. 2) nos limita la profundidad del conducto y la futura obturación del mismo. 3) de esta medida que obtengamos dependerá las molestias y el posible dolor que pueda experimentar el paciente posterior a nuestro tratamiento endodóntico 4) si las mediciones de nuestra longitud de trabajo son precisas lograremos tener un tratamiento endodóntico exitoso.<sup>27</sup>

## **METODOS PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE TRABAJO**

### **SENSACION TACTIL**

El clínico tratante debe de desarrollar un sentido al tacto preciso y tal que pueda conseguir información suficiente del instrumento que es introducido a través del conducto, el clínico debe ser capaz poder sentir resistencia cuando la lima se acerca al ápice, un trabajo de investigación realizado demostró dos sucesos que permiten identificar de manera táctil. 1) Un conducto radicular que no se encuentra reabsorbido comúnmente se estrecha en la zona de

salida del ápice .2) en su gran mayoría el conducto radicular cambia su curso en los últimos 2-3mm.<sup>28</sup> Aunque el método táctil resulta útil en clínicos experimentados tiene grandes desventajas como pueden ser las alteraciones anatómicas, el tamaño, el tipo de diente y la edad, todo esto hace que la determinación de la longitud de trabajo se imprecisa<sup>1</sup>

### **DETERMINACION RADIOGRAFICA – TECNICA DE INGLE**

Esta técnica ha sido usada durante mucho tiempo, usualmente el ápice radiográfico es considerado comúnmente como la zona de término de la raíz, mientras el foramen apical es la parte donde termina el conducto y da inicio la zona periodontal “en los casos que el foramen apical se ubica de lado de la raíz o en dirección bucal o lingual resulta difícil de distinguirla en la radiografía”. La técnica radiografía nos proporciona una imagen en dos dimensiones de una estructura que es en tres dimensiones mientras que el método táctil nos da la interpretación de la posible ubicación de la constricción.<sup>1</sup>

La radiografía digital reproduce la imagen por medio de un sensor reemplazando así la placa radiográfica, este método presenta ventajas como puede ser la producción de imágenes mucho más rápida, radiación menor pero los estudios no son precisos al momento de indicarnos si la radiografía digital es más efectiva que la radiografía tradicional para poder determinar con más exactitud la obtención de la longitud de trabajo.<sup>2</sup>

### **METODO ELECTRONICO**

Desde los principios del siglo pasado cuando custer inicio el uso de aparatos electrónicos para conseguir la medición de conductos radiculares hasta nuestra actualidad estos dispositivos electrónicos han venido aumentando la

confiabilidad al momento de realizar sus mediciones con cada una de sus nuevas generaciones. En la actualidad tenemos cada vez más la confiabilidad y aceptación de estos localizadores apicales electrónicos en los tratamientos endodónticos que realizamos , ya que cada vez consiguen lograr mediciones más precisas de la medición de longitud de trabajo , todo esto debido a un largo periodo de perfeccionamiento y desarrollo de estos aparatos desde mediados del siglo pasado .La endodoncia moderna no debe dejar utilizar estos dispositivos al momento de realizar nuestros tratamientos endodónticos ya que es una herramienta que nos complementa en la precisión al momento de obtener la longitud de trabajo. <sup>24</sup> la precisión de los dispositivos electrónicos ayuda al momento de realizar la medición de longitud de trabajo, cuando estos dispositivos se utilizan complementariamente a la radiografía.<sup>26</sup>

### **LOCALIZADORES APICALES**

Los dispositivos electrónicos no son equipos nuevos, “fueron desarrollados en el año 1942 por Suzuki quien llego a la conclusión que la resistencia electrónica entre un instrumento que introducimos al conducto radicular y un electrodo que entra en contacto con la mucosa oral nos dan un valor constante”.<sup>29</sup> Este dispositivo es una herramienta fundamental que nos ayuda en la obtención de longitud de trabajo. <sup>24</sup>

Estos equipos utilizan un circuito electrónico, que posteriormente se conducen por el conducto radicular incluido los tejidos, en estos casos la dentina suele actuar de aislante eléctrico para así poder lograr obtener la ubicación del foramen apical. tiene dos electrodos , el primero tiene que conectarse al labio del paciente y el segundo conectarse al instrumento que estamos utilizando, el circuito logra cerrarse cuando el instrumento es introducido al conducto

radicular en dirección al ápice , el cuerpo del paciente actúa como conductor por ende la resistencia disminuye y la corriente fluye.<sup>30</sup> en la actualidad existen varias generaciones de estos equipos electrónicos , los dispositivos de primera generación se encargan de medir la resistencia y los dispositivos de segunda generación miden la impedancia , los localizadores de tercera generación al ser más modernos estos usan múltiples frecuencias para lograr establecer la distancia en que se encuentra el foramen apical, los dispositivos electrónicos de cuarta generación utilizan la resistencia y capacitancia individualmente, para así ser más precisos <sup>31</sup> y por ultimo los dispositivos electrónicos de quinta generación no procesan la información obtenidas de la impedancia como anteriormente lo hacían los dispositivos electrónicos de tercera generación, al contrario miden los valores de resistencia y capacitancia y los pasan a comparar con la base de datos que poseen.<sup>32</sup>

## **GENERACIONES DE LOS LOCALIZADORES APICALES**

### **PRIMERA GENERACION**

Los primeros equipos en salir fueron los localizadores que median la resistencia al paso de una corriente directa, la desventaja de esta generación es que generaban dolor al paciente cuando la corriente era alta<sup>30</sup>. “Sunada (1962) considero que la resistencia generada entre el periodonto y la mucosa oral del paciente daba como resultado un valor constante, este resultado se generaba en cualquier ubicación del periodonto<sup>29</sup>. La mayor desventaja en esta generación de dispositivos es que entregaban lecturas erróneas cuando el conducto se encontraba con soluciones que utilizamos para irrigar, fluidos

y restos de pulpa carecen de fiabilidad en comparación con la técnica radiográfica.<sup>30</sup>

## **SEGUNDA GENERACION**

La impedancia es la resistencia de un cuerpo que se opone al paso de una corriente eléctrica y la capacitancia es la eliminación de carga cuando contacta con un punto<sup>6</sup>. Estos dispositivos son considerados de impedancia<sup>29</sup> los dispositivos electrónicos de segunda generación usan la impedancia que es la oposición al paso de una corriente alterna, la exactitud de estos dispositivos no es tan fiable en un conducto que presente alteraciones en su anatomía. Los dispositivos electrónicos de segunda generación suelen generar lecturas erróneas cuando el conducto se encuentra seco o húmedos.<sup>30</sup>

## **TERCERA GENERACION**

Estos dispositivos usan dos frecuencias para poder medir la distancia de trabajo , con ello se busca tener dispositivos que puedan brindar mediciones más exactas al momento de realizar la medición del conducto radicular , los dispositivos electrónicos de esta generación poseen microprocesadores que les permite brindarnos medidas más exactas.<sup>30</sup> Los valores de la impedancia aumentan cuando nos aproximamos a la constricción apical y la capacitancia aumenta en la misma, esta última generación fue más precisa al momento de realizar las mediciones y sirvió de referencia para las nuevas generaciones de localizadores apicales.<sup>30</sup>

## **CUARTA GENERACION**

Los dispositivos de cuarta generación son parecidos a los dispositivos de tercera generación, utilizan las frecuencias por separado que son producidas

por un generador de frecuencia variable, la diferencia que se presenta entre estas generaciones de localizadores electrónicos de cuarta generación es que no usan las dos frecuencias al mismo tiempo sino individualmente, por ende, elimina filtros para disminuir el ruido y se vuelve más preciso al momento de realizar la medición.<sup>30</sup>

### **QUINTA GENERACION Y SEXTA GENERACION**

Estos dispositivos hicieron su aparición en el año 2003 con el lanzamiento del equipo elements y ápex locator, estos dispositivos cuentan con un vitalometro pulpar y localizador apical , miden los valores de resistencia y capacitancia y los comparan con los valores que están en su base de datos, emplea señales de 0.5 y 4 kHz es un equipo que cuenta con mayor precisión .<sup>30</sup>los localizadores de múltiple frecuencia son más precisos al momento de localizar el foramen apical pero no la constricción apical, no se ven afectados al realizar las mediciones en conductos húmedos, secos ya sea con exudados como sangre o pus.<sup>6</sup>

### **VENTAJA DE LOS LOCALIZADORES APICALES**

Nos permite encontrar la ubicación de manera electrónica del ápice, más rápido y de forma más sencilla por tanto no exponemos al paciente a una radiación innecesaria, es más eficaz y predecible al momento de realizar la medición.

Los localizadores modernos nos permiten ubicar el foramen apical y la constricción apical, nos permiten diagnosticar perforaciones, al complementarlo con el uso de las radiografías nos permitirá obtener con mayor exactitud la medición de la longitud de trabajo.<sup>6</sup>



## **DESVENTAJA DE LOS LOCALIZADORES APICALES**

En casos de pulpitis aguda irreversible nos podría dar medidas erróneas, en pacientes que usan marcapaso no está permitido usar el dispositivo, interferencias que puedan causar una mala lectura del localizador, en el caso de que se requiera usar el dispositivo en retratamientos se debe eliminar en su totalidad el contenido del conducto, de no ser así nos dará medidas incorrectas.<sup>30</sup>

## **PROPEX PIXI**

Este dispositivo fue diseñado para poder “detectar la zona con menor diámetro apical basándose en el análisis de las propiedades eléctricas de diferentes tejidos que se encuentran dentro del conducto radicular”.<sup>33</sup>

## **INDICACIONES**

Este localizador apical electrónico fue diseñado para la localización del ápice durante la etapa de medición de longitud de trabajo de nuestro tratamiento endodóntico, solo debe usarse por profesionales calificados.<sup>33</sup>

## **CONTRAINDICACIONES**

No es recomendable utilizar el localizador apical electrónico propex pixi en los siguientes casos:

Paciente que lleva marcapaso cualquier otro aparato electrónico.

Pacientes que presentan alergia a los metales.

Niños.<sup>33</sup>

## **ADVERTENCIAS**

Los indicadores numéricos que se presenta en la pantalla del dispositivo no indican la distancia en longitud, milímetros o cualquier otro tipo de medidas lineales, solamente indican el progreso que está haciendo la lima en sentido

apical. Las lecturas incorrectas del dispositivo pueden pasar en los siguientes casos.

Conductos radiculares que se encuentren con algún tipo de bloqueo.

Dientes que tengan ápice grande.

Dientes que tengan fractura radicular o que presenten algún tipo de perforación.

Dientes que tengan puentes metálicos o coronas, si se llegara a contactar con el clip o la lima.

Presencia de equipos que se encuentren en los alrededores como pueden ser transmisores de radio, aparatos de iluminación que usen inversores, negatoscopios estos equipos pueden causar un funcionamiento erróneo en el localizador apical.

Interferencia electromagnética como pueden ser mandos a distancia, teléfonos, transmisores etc.<sup>33</sup>

## **PRECAUCIONES**

El uso del dispositivo apicales sin previamente a ver tomado radiografías antes y después del proceso del tratamiento endodóntico no es una práctica recomendada, se recomienda una radiografía previa antes de usar el dispositivo y así compararla con la información obtenida de ambos métodos.

Las lecturas inexactas o erróneas pueden pasar en los siguientes casos.

Conducto que se encuentre parcialmente bloqueado.

Dimensión de la lima con gran diferencia al diámetro del conducto.

Presencia de restos tisulares o líquidos que se encuentren en la cavidad de acceso.

Contacto del clip labial o la lima con estructuras metálicas.

Evitar contactar la lima con cualquier otro instrumento.

Conducto que se encuentre muy seco.

Contacto de la lima con la encía.<sup>33</sup>

### **WOODPECKER III**

Este dispositivo electrónico es considerado de apoyo al momento de realizar la endodoncia, realiza la medición de la longitud en sentido apical del conducto.<sup>34</sup>

### **USOS**

Este dispositivo se usa para las siguientes mediciones.

Determinación de la longitud del conducto en casos de pulpa necrosada, pulpitis.

Realiza la medición de la longitud del conducto previa reconstrucción espigo corona.

Determinación de la longitud del conducto en procesos de trasplante y retrasplante<sup>34</sup>

### **CONTRAINDICACIONES**

No se recomienda el uso del localizador electrónico apical woodpecker en pacientes tengan marcapaso u otro equipo electrónico, pacientes que han sido recomendados de no utilizar cualquier equipo electrónico<sup>34</sup>

### **OPERACIÓN DEL DISPOSITIVO**

El uso del equipo debe de realizarse siguiendo estrictamente el manual.

El clínico tiene que tener previo conocimiento de la posición y longitud aparente del diente.

Tener una cavidad completamente libre que pueda mostrar los conductos.

Contar con una placa radiográfica que muestre la longitud aparente del diente y la longitud aparente del conducto.

Lima a utilizarse deberá de tener un tamaño promedio para así evitar que atraviese el foramen apical<sup>34</sup>

## **RESTRICCIONES**

En las siguientes situaciones no es recomendable utilizar el dispositivo.

Sangrado o sangre fluyendo del foramen apical.

Corona del diente rota.

Grieta en la raíz del diente.

Retratamiento endodóntico.

Corona de metal en contacto con la encía.<sup>34</sup>

### **2.3. Marco conceptual**

#### **Endodoncia**

Al ser reconocida como especialidad en el año 1963 por la asociación dental americana, se encarga de estudiar los tejidos perirradiculares, su estructura y la morfología del tejido pulpar, también incluye el diagnóstico y la terapéutica para lograr conservar la vitalidad pulpar o en caso sea necesario extirpar los restos pulpares que son causantes de las infecciones .<sup>35</sup>

#### **Cámara pulpar**

Se considera al espacio interno que se ubica en la zona coronaria del diente y que se encuentra recubierta totalmente por dentina.<sup>35</sup>

#### **Conducto radicular**

Son orificios que continúan a la cámara pulpar hacia apical y tiene forma cónica, podemos dividirlos en tres partes (zona corona, tercio medio, zona

apical) y una base hacia coronal, con la edad el conducto radicular disminuye su diámetro.<sup>36</sup>

### **Constricción apical**

Es la zona con menor diámetro(estrecha) que se encuentra en el conducto radicular, se usa como punto de referencia para la terminación apical conformación y posterior obturación. Radiográficamente no se llega a visualizar ya que el ápice radiográfico solo muestra una figura bidimensional del ápice anatómico. Por lo general suele estar entre 0.5mm - 1mm del foramen apical.<sup>37</sup>

### **Unión cemento dentina**

Se considera a la parte del conducto donde se une con el cemento y el punto donde inician los tejidos periodontales, su ubicación suele ser muy variada.<sup>37</sup>

### **Foramen apical**

Se define como el borde redondeado o circular en forma de embudo, esta zona diferencia la terminación del conducto cementario y la superficie exterior de la raíz. El foramen apical suele cambiar de posición con respecto al ápice anatómico, en ocasiones se ubica a lado del ápice anatómico llegando a alejarse a distancias de hasta 3mm.<sup>38</sup>

### **Determinación de longitud de trabajo**

La LT es la distancia representada en mm que tenemos que realizar nuestra preparación biomecánica para que así podamos eliminar la totalidad del tejido pulpar vital y necrótico, una sub instrumentación genera escalones y una sobre instrumentaciones genera perforaciones.<sup>39</sup>

## **Preparación de los conductos radiculares**

El primer objetivo es modificar la morfología respetando la anatomía original, para así conseguir una forma cónica desde el punto de inicio que sería el piso de la cámara pulpar hasta llegar al ápice, el segundo objetivo es realizar la limpieza en su totalidad del contenido del conducto.<sup>31</sup>

### **Acceso ideal**

Es la etapa más importante del tratamiento no quirúrgico, una correcta preparación del acceso nos llevara al éxito de la preparación biomecánica.<sup>16</sup>

### **Pulpectomía**

Es el proceso de preparación biomecánica del conducto radicular en pulpa vital.<sup>21</sup>

### **Necro pulpectomía**

Es el proceso de preparación biomecánica del conducto radicular en pulpa necrótica.<sup>21</sup>

### **Conductometría**

Es el procedimiento que tiene como objetivo conseguir la medida de la longitud que inicia desde el punto de referencia que ubicamos en la corona hasta llegar a la zona final del apice.<sup>40</sup>

### **Longitud de trabajo**

Es la medida que ubicamos en la zona que tomaremos como referencia en la corona hasta lograr llegar al punto donde terminaremos nuestra preparación biomecánica, es sumamente importante ya que de esto dependerá el éxito de nuestro tratamiendo.<sup>41</sup>

### **Sensación táctil**

Se considera a la sensación que obtiene el clínico en su tacto que es capaz de conseguir la información suficiente del paso del instrumento a través del conducto radicular.<sup>42</sup>

### **Determinación radiográfica**

Es la técnica más usada en mucho tiempo, es conseguida mediante el uso de un equipo de rayos x y una placa radiográfica, su mayor limitación es que son imágenes bidimensionales .<sup>43</sup>

### **Método electrónico**

Se requieren dispositivos electrónicos que son usados para conseguir la medición del conducto radicular.<sup>26</sup>

### **Localizadores apicales**

Son equipos electrónicos que usan la resistencia electrónica que se genera entre un instrumento que introducimos en el conducto radicular y un electrodo que contacta con la mucosa oral, se basan en la frecuencia, resistencia, impedancia.<sup>44</sup>

### **Primera generación**

Son dispositivos que miden la resistencia al paso de una corriente eléctrica.<sup>45</sup>

### **Segunda generación**

Son dispositivos que utilizan la impedancia y la capacitancia para realizar la medición.<sup>45</sup>

### **Tercera generación**

Estos dispositivos usan dos frecuencias a la vez para poder realizar la medición, adicionalmente poseen microprocesadores que les permite realizar mediciones más exactas.<sup>45</sup>

### **Cuarta generación**

Son equipos parecidos a los de tercera generación, pero usan las dos frecuencias individualmente lo cual les permite realizar mediciones más precisas.<sup>45</sup>

### **Quinta y sexta generación**

Estos dispositivos cuentan con vitalometro pulpar y localizador apical, miden valores de resistencia y capacitancia y posteriormente los pasa a comparar con los valores que tiene en su base de datos.<sup>45</sup>



## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE INVESTIGACION

#### 3.1 Hipótesis

##### 3.1.1. Hipótesis General

Existe eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo de dos localizadores apicales electrónicos en dientes incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022.

##### 3.1.2. Hipótesis específicas

1. Existe eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Propex pixi en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022
2. Existe eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Woodpecker III en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022.

#### 3.2. Método

En el presente estudio de investigación utilizamos el método de observación con el cual obtenemos medidas de la longitud real del diente y paralelamente obtenemos medidas utilizando los localizadores apicales electrónicos, dichas medidas los procesaremos utilizando una regla milimétrica para luego utilizar la fórmula de eficacia que se visualiza a continuación y así obtener los resultados.

$$eficacia = \frac{\text{resultado obtenido}}{\text{resultado previsto}} \times 100$$

### **3.3. Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo analítica, de enfoque cuantitativa.

### **3.4. Nivel o alcance de investigación**

La investigación es de tipo comparativo ya que se trata de comparar cuál de los localizadores apicales electrónicos es más eficaz al momento de realizar la medida de longitud de trabajo.

### **3.5. Diseño de la Investigación**

La investigación en curso tiene un diseño cuasi experimental.

### **3.6. Operacionalización de variables**

a) Longitud de trabajo.

Hace relación a la distancia entre la zona que tomamos como referencia que lo ubicamos en la corona y la constricción apical

Constricción apical.

La constricción apical se define como la zona con menor diámetro que se encuentra en el conducto radicular, también es usado en su gran mayoría por el clínico como punto de referencia de la terminación apical para la limpieza y obturación del tratamiento endodóntico.

b) Localizador apical.

Localizador apical electrónico propex pixi.

Dispositivo diseñado para poder detectar la zona con menor diámetro que se encuentra en la zona apical basándose en el análisis de las propiedades

eléctricas que poseen los diferentes tejidos que se encuentran dentro del conducto radicular.

Precisión en milímetros. Medida obtenida por el dispositivo electrónico expresada en milímetros.

Localizador apical electrónico Woodpecker III.

dispositivo electrónico considerado de apoyo al momento de realizar nuestro tratamiento de endodoncia, realiza la medición de la longitud en sentido apical del diente.

Precisión en milímetros. Medida obtenida por el dispositivo electrónico expresada en milímetros.

### Operacionalización de variables

variable	Dimensión	indicador	ítems	Escala de medición	índices
Longitud de trabajo	Foramen apical Se define como el borde redondeado o circular en forma de embudo, esta zona diferencia la terminación del conducto y la superficie exterior de la raíz <sup>38</sup>	distancia en milímetros	Regla milimétrica Ficha de recolección de datos	Ordinal	-Preciso  -No preciso
Localizador apical	Localizador apical propex pixi Dispositivo diseñado para poder detectar la zona con menor diámetro en la parte apical utilizando las propiedades eléctricas <sup>33</sup>	Precisión en milímetros	Regla milimétrica Ficha de recolección de datos	Ordinal	-Preciso  -No preciso.
	Localizador apical Woodpecker III dispositivo electrónico considerado de apoyo al momento de realizar nuestro tratamiento de endodoncia, realiza la medición de la longitud en sentido apical del diente <sup>34</sup>	Precisión en milímetros	Regla milimétrica Ficha de recolección de datos	Ordinal	-Preciso.  -No preciso.

### **3.7. Población, muestra y muestreo**

**Población.** Para la realización de la investigación se utilizó 30 piezas dentarias que fueron seleccionados “ex vivos”.

**Muestra.** Se seleccionaron piezas dentarias con medidas entre 20 y 25 mm, que no presenten destrucción marcada su estructura anatómica; quedan excluidas piezas dentarias con coronas demasiado destruidas o que sus ápices no se encuentren permeables.

**Muestreo no probabilístico.** Este método no depende la probabilidad si no de las características de la investigación.

### **3.8. Técnica e instrumentos**

En el presente trabajo de investigación utilizamos la técnica de observación dado que esta técnica se basa en observar el hecho, fenómeno y así tomar los datos para posteriormente analizarlo.

La toma de información que utilizamos se realiza mediante la medición con una regla milimétrica la cual obtenemos mediante la observación ya que al ser un estudio in vitro tenemos la facilidad, ventaja de poder observar directamente el punto de ingreso y salida de la lima del foramen apical que vendría a ser el punto final del conducto, esta medida será la longitud real del diente la cual utilizaremos para compararla con las medidas de los dos localizadores apicales electrónicos, posteriormente realizaremos las mediciones con los dispositivos electrónicos Woodpecker III y propex pixi estos datos los plasmaremos en la hoja de recolección de datos para que así podamos verificar cuál de los dos instrumentos electrónicos presenta mayor eficiencia al momento de realizar la medición, posteriormente disminuirémos 0.5 mm considerando un posible margen de error.

### **3.9. Consideraciones éticas**

El presente estudio in vitro será tomado en la población mencionada, luego se recolectarán los datos y serán enumeradas en las fichas de recolección de datos para su posterior procesamiento estadístico, no se vulnerará la privacidad y se seguirán los principios de privacidad, honestidad, justicia y autonomía.

### **3.10. Procedimiento Estadístico**

Luego de la recolección de datos se procederá a ordenar las hojas de recolección de datos para así ingresarlos en el software Excel y SPSS, este procedimiento lo aremos en una laptop posteriormente realizaremos las tablas con los resultados obtenidos.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1 Resultados

**Tabla 1**

*Medición de longitud de trabajo de los localizadores apicales Propex pixi y Woodpecker III*

Variable	N	Media	Desviación estándar	valor Mínimo	valor Máximo	Rango
LRD V-D	30	21,450	1,028	20	24	4
LA-PROPEX PIXI	30	21,233	0,992	19,7	23,7	4
LA- WOODPCKER	30	21,197	0,998	19,5	23,6	4,1

*Fuente:* ficha de recolección de datos

Se observó en la tabla que con Propex pixi se obtuvo una medida de 21,233 con DE 0,992, CON Woodpcker se obtuvo una media de 21,197 y una de 0,998, no encontrándose diferencias entre ellos.

**Tabla 2**

*Precisión del localizador apical Propex pixi con resto a la LRD V-D*

Variable	N	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	P VALOR
LRD V-D	30	21,450	1,028	0,409

LA-PROPEX PIXI	30	21,233	0,992
-------------------	----	--------	-------

*Fuente:* ficha de recolección de datos

Con el uso del localizador apical Propex pixi se obtuvo una media de 21,233 respecto a la longitud real del diente y a una visión directa se tuvo una media de 21,450, no existiendo diferencia significativa ( $p= 0,409$ )

### **Tabla 3**

*Precisión del localizador apical Woodpecker III con resto a la LRD V-D*

Variable	N	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	P VALOR
LRD V-D	30	21,450	1,028	
LA – WOODPECKER III	30	21,197	0,998	0,337

*Fuente:* ficha de recolección de datos

Al utilizar el localizador apical Woodpecker III se obtuvo una media de 21,197 con respecto a la longitud real del diente y a la visión directa se tuvo una media de 21,450, no existiendo diferencia significativa ( $p= 0,337$ )



**Tabla 4**

*Eficacia del localizador apical Propex pixi, Woodpecker III con respecto a la LRD - VD*

VARIABLE	N	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	P VALOR
LRD V-D	30	21,450	1,028	
LA – PROPEX PIXI	30	21,233	0,992	0,576
LA – WOODPECKER III	30	21,197	0,998	

*Fuente:* ficha de recolección de datos

Al comparar la medición de longitud de trabajo, la visión directa obtuvo una media de 21,450, al localizador apical Woodpecker III se tuvo una media de 21,197 y al localizador Propex pixi se obtuvo una media de 21,233, no existiendo diferencia significativa ( $p= 0,576$ ).

**Tabla 5**

*Prueba estadística ANOVA*

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Propex pixi	Entre grupos	27,679	6	4,613	119,553	<. 0,001
	Dentro de grupos	0,887	23	0,039		
	Total	28,567	29			
woodpecker	Entre grupos	27,888	6	4,648	102,628	<.0,001

	Dentro de grupos	1,042	23	0,045
	Total	28,930	29	

		95% de intervalo de confianza para la media							
	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo		
Propex pixi	20.00	3	19,9000	0,17321	0,10000	19,4697	20,3303	19,70	20,00
	20.50	3	20,4000	0,17321	0,10000	19,9697	20,8303	20,20	20,50
	21.00	10	20,8000	0,15635	0,04944	20,6882	20,9118	20,60	21,00
	21.50	4	21,1750	0,23629	0,11815	20,7990	21,5510	21,00	21,50
	22.00	6	21,7500	0,22583	0,09220	21,5130	21,9870	21,50	22,00
	23.00	2	22,7500	0,35355	0,25000	19,5734	25,9266	22,50	23,00
	24.00	2	23,7000	0,00000	0,00000	23,7000	23,7000	23,70	23,70
	Total	30	21,2333	0,99250	0,18120	20,8627	21,6039	19,70	23,70
	Woodpecker	20.00	3	19,8333	0,28868	0,16667	19,1162	20,5504	19,50
20.50		3	20,2333	0,25166	0,14530	19,6082	20,8585	20,00	20,50
21.00		10	20,8000	0,15635	0,04944	20,6882	20,9118	20,60	21,00
21.50		4	21,1500	0,23805	0,11902	20,7712	21,5288	21,00	21,50
22.00		6	21,7333	0,23381	0,09545	21,4880	21,9787	21,50	22,00
23.00		2	22,8000	0,28284	0,20000	20,2588	25,3412	22,60	23,00
24.00		2	23,5500	0,07071	0,05000	22,9147	24,1853	23,50	23,60
Total		30	21,1967	0,99879	0,18235	20,8237	21,5696	19,50	23,60

*Fuente:* ficha de recolección de datos

Al observar los resultados de las medidas promedio obtenidas con los localizadores apicales Propex pixi y Woodpecker III, se encontró una media de 21,33 y 21,19 respectivamente, no encontrando diferencia significativa ( $p = < 0.001$ ).

#### 4.2 Discusión de resultados

En el presente trabajo de investigación in vitro sobre la eficacia en la medición de longitud de trabajo, el localizador apical electrónico Woodpecker III no es tan preciso que el Propex pixi; sin embargo, no hubo diferencia significativa entre ellos. Siendo Propex pixi eficaz 98,99% en relación al Woodpecker III que tuvo una eficacia de 98,82%. Estos resultados concuerdan con los de

SERNA P <sup>2</sup>, quien tampoco observó diferencias marcadas en la longitud de trabajo real obtenida con los dispositivos electrónicos. Este estudio no concuerda con los resultados del trabajo de LOZADA P <sup>8</sup>, donde resultó que el localizador apical Woodpecker III era más eficaz y con el estudio de LARREA A <sup>5</sup>, donde los localizadores apicales Rootzx (morita) vs Propex pixi (denstply)”, si mostraron diferencias en la eficacia al momento de localizar el ápice radicular.

## CONCLUSIONES

Posterior al revisar y analizar los resultados obtenidos en la presente investigación podemos dar las siguientes conclusiones con respecto al uso del localizador apical electrónico en el tratamiento endodóntico.

1. Si existe eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo de dos localizadores apicales electrónicos en dientes incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022.
2. Si existe eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Propex pixi en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA-Abancay-2022
3. Si existe eficacia in vitro de la medición de longitud de trabajo del localizador apical electrónico Woodpecker III en incisivos centrales superiores en el laboratorio clínico de la Universidad Tecnológica de los Andes UTEA- Abancay-2022.

## RECOMENDACIONES

1. Analizando los resultados que obtuvimos en la presente investigación es posible recomendar a los clínicos y estudiantes de estomatología la utilización de los dispositivos electrónico ya que a pesar de ser más eficaz el dispositivo Propex pixi las diferencias que encontramos con las medidas que obtuvimos con los dos dispositivos son mínimas y clínicamente no son significativas.
2. sugerimos el uso de los localizadores apical electrónico por parte del clínico y estudiante de estomatología ya que resultan ser de gran apoyo y facilitan la etapa de la medición de longitud de trabajo por ende ayudan a disminuir el tiempo de exposición a radiación entre pacientes ya que se ha demostrado la eficacia de los localizadores apicales al momento de realizar las mediciones.
3. Según el avance tecnológico los localizadores apicales electrónicos se encuentran mejorando constantemente, se ve la necesidad de continuar con nuevas investigaciones y comparaciones de nuevos dispositivos localizadores apicales electrónicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Marín J. Precisión en la medida del límite CDC en órganos dentales unirradiculares mandibulares al usar dos localizadores electrónicos de forámenes [tesis]. Chimbote - Perú: universidad católica los ángeles Chimbote; 2022.
2. Serna P. evaluación de la precisión de los localizadores de ápice apex id, root zx mini y propex pixi para determinar la longitud de trabajo. estudio in vitro [tesis]. México: universidad autónoma de nuevo león; 2018.
3. León C. precisión de longitud de trabajo de un localizador apical de quinta generación en primeros molares superiores permanentes. Estudio in vitro [tesis]. Lima: universidad nacional Federico Villareal; 2019.
4. Mellado S. comparación in vivo de la determinación de la longitud de trabajo de los localizadores apicales electrónicos root zx, propex pixi y la radiografía digital en pacientes atendidos por alumnos del cuarto año de la facultad de estomatología de la universidad peruana cayetano Heredia [tesis]. Lima: universidad Cayetano Heredia; 2019.
5. Larrea A. eficacia para determinar la longitud de trabajo entre los localizadores apicales rootzx II (morita) vs propex pixi(dentsply) [tesis]. Ecuador: universidad de las Américas; 2019.
6. Ponce L; Baque T. Localizador apical vs radiografía convencional en dientes unirradiculares [tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2019.
7. Montilla S; Zabala J. Estudio in vitro del uso del localizador apical de sexta generación como método de determinación de longitud de trabajo en dientes humanos extraídos en la clínica Dr. Rene Puig Bentz de la universidad nacional pedro Henríquez Ureña durante el periodo mayo-agosto del año 2016

[tesis]. República dominicana: Universidad nacional Pedro Henríquez Ureña; 2017.

8. Lozada P. Eficacia de diferentes localizadores apicales de quinta generación en la obtención de la longitud de trabajo. Estudio in vitro [tesis]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.

9. Echevarría M. eficacia in vitro de dos localizadores foraminales: easy ápex y mini apex en la localización de la unión cemento-dentina (U.C.D) en premolares inferiores unirradiculares arequipa,2016 [tesis]. Arequipa: universidad católica de santa maría; 2016.

10. Toledo S. Estudio in vitro de la eficacia de dos localizadores electrónicos de ápice YS-RZ300 y RPEX6 en dientes premolares unirradiculares [tesis]. Lima Universidad Alas Peruanas; 2018.

11. León C. Precisión de longitud de trabajo de un localizador apical de quinta generación en primeras molares superiores permanentes estudio in vitro [tesis]. Lima, Universidad Nacional Federico Villarreal; 2019.

12. Córdova C, Estrella S. Estudio in vitro del uso del localizador apical en la determinación precisa de la longitud de trabajo del conducto radicular, Pasco 2019 [tesis]. Cerro de pasco, Universidad Nacional Alcides Carrion;2020.

13. Torabinejad M, Walton R. Endodoncia Principios y Practica. 4ta. ed. Barcelona España;2010.

14. Canalda S, Brau E. Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas. 3ra.ed. Barcelona España; 2014.

15. Rodríguez P. Endodoncia consideraciones actuales. 1ra. ed. Colombia: Amolca; 2003.

16. Cohen S, Burns R. Vías de la pulpa. Oct. ed. España: Elsevier España; 2004.
17. Cohen S, Hargreaves K. vías de la pulpa. dec. ed. España: Elsevier España; 2011.
18. Estrela C. Ciencia endodóntica. 1ra. ed. Brasil: Editora Artes Medicas LTDA; 2005.
19. Garcia C, Mio R. comparación de la precisión de la longitud de trabajo de cuatro localizadores apicales electrónicos con limas de acero inoxidable y níquel-titanio en conductos mesiovestibulares de primeros molares. Revista científica odontológica. Diciembre 2020.
20. Rodriguez C. Determinacion de la longitud de trabajo en endodoncia. Implicancias clínicas de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares. Int. J. odontostomat. 2014
21. Roberto L. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos y biológicos. Vol 1. Brasil: editora artes medicas LTDA; 2005.
22. Goldberg F, Soares I. endodoncia técnicas y fundamentos. 1ra.ed. España: editorial medica panamericana S.A; 2003.
23. Luna R. estudio in vitro en 120 dientes premolares humanos extraídos para comparar la eficacia en la determinación de la longitud de trabajo utilizando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación [tesis]. Ecuador: Universidad internacional del ecuador; 2015.
24. Meza M. guía para el uso del localizador de foramen. <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.22043>. 2015.



25. Carrión M. Comparación del sellado del tercio apical mediante la utilización de dos técnicas de obturación de conductos radiculares, periodo marzo-julio 2015 [tesis]. Ecuador: Universidad nacional de loja; 2015.
26. Canalda C, Brau E. endodoncias técnicas clínicas y bases científicas. 4ta. ed. España: Elsevier España; 2019.
27. Chávez R. eficacia de localizadores apicales electrónicos de quinta y sexta generación en la determinación de longitud de trabajo [tesis]. Ecuador: Universidad de ecuador; 2020.
28. Olivera p, Et al. Estudio in vitro de la relación entre el foramen apical y ápice anatómico. Odontol. sanmarquina. <http://dx.doi.org/10.15381/os.v20i2.13925>. 2017.
29. Padilla F, Porras A. precisión de la conductometría con el localizador apical electrónico propex pixi en dientes premolares in vitro 2020 [tesis]. Iquitos: universidad nacional de la amazonia peruana; 2021.
30. Matzdorf G. exactitud de los localizadores electrónicos apicales I-root y woodpex III para determinar la longitud total hasta el foramen apical: estudio in vitro [tesis]. Guatemala: universidad San Carlos de Guatemala;2014.
31. Rega M. revisión bibliográfica de localizadas apicales electrónicos [tesis]. quito: Universidad san francisco de quito USFQ; 2016.
32. Mansilla M. eficacia in vitro de dos localizadores electrónicos apicales WoodpexIII y propex pixi en piezas uniradiculares-cusco2018. Vis.odontol. 2018.
33. Dentsply sirona [manual en internet]. [https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/en\\_GB/Endodonti](https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/en_GB/Endodonti)

cs/Motors\_\_Apex\_Locators/Apex\_Locators/Propex\_Pixi/PROPEX-PIXI-EUROP\_DFU\_0218\_WEB\_DSE\_EN.pdf .

34. Woodpecker [manual en internet].

[http://www.cepamed.com/images/pdf/Woodpex\\_III.pdf](http://www.cepamed.com/images/pdf/Woodpex_III.pdf) .

35. Montesdeoca C. determinación de la longitud de trabajo con tres diferentes localizadores apicales electrónicos [tesis]. Ecuador: Universidad de guayaquil; 2021.

36. Ponce J, Baque M. localizador apical vs radiografía convencional en dientes unirradiculares [tesis]. Ecuador: Universidad de guayaquil; 2019.

37. Quispe M. Distancia de la constricción apical al ápice anatómico en primeros premolares superiores e inferiores. In vitro [tesis]. Lima: universidad nacional Federico Villareal; 2018.

38. Paredes M. estudio in vitro de la exactitud del conducto radicular en piezas dentarias unirradiculares utilizando dos tipos de localizadores apicales [tesis]. Ecuador: Universidad de guayaquil; 2014.

39. Jara S. análisis comparativo entre el localizador apical (morita root zx) y el método científico de bregman para la determinación de la longitud de trabajo [tesis]. Guayaquil: universidad de guayaquil; 2013.

40. Inga R, Vázquez R. conductometria convencional y con localizador apical electrónico en pacientes de la clínica dental de una universidad pública de loreto,2017 [tesis]. Iquitos: universidad nacional de la amazonia peruana; 2018.

41. Chacaltana I. diferencia en la determinación de la longitud de trabajo en premolares inferiores entre diferentes métodos de detección apical evaluados “in vitro” [tesis]. Lima: Universidad inca Garcilaso de la vega; 2019.

42. Salame A. determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el uso del localizador de ápice [tesis]. Guayaquil: universidad de guayaquil; 2016.
43. Hinojosa H. análisis de los métodos utilizador para la determinación de longitud de trabajo limite apical de la obturación [tesis]. Guayaquil: Universidad de guayaquil; 2012.
44. Minango J. cómo influye el uso de 2 tipos de localizadores (root zx y joypex) para la determinación de la longitud de trabajo en piezas unirradiculares [tesis]. Guayaquil: Universidad de guayaquil; 2015.
45. Arce G, Vásquez F. conductometría con dos localizadores apicales electrónicos propex pixi y woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro -2020 [tesis]. Iquitos: Universidad nacional de la amazonia peruana;2021.

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos se encuentran resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la universidad Tecnológica de los Andes