



UNAP



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

TESIS

**CONDUCTOMETRÍA CON DOS LOCALIZADORES APICALES
ELECTRÓNICOS PROPEX PIXI Y WOODPECKER EN DIENTES
PREMOLARES UNIRRADICULARES IN VITRO – 2020.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

**GENNIFFER KAROOLAEN ARCE TORRES
FRANCOIS ANDERSON VÁSQUEZ SÁNCHEZ**

ASESOR:

C.D. ESP. RAFAEL FERNANDO SOLOGUREN ANCHANTE, DR.

IQUITOS, PERÚ

2021



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 36-CGvT-UI-FO-UNAP-2021

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Odontología a los 18 días del mes de enero de 2021, a horas 10:30 am, según Resolución Decanal N° 021-2021-FO-UNAP, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"CONDUCTOMETRÍA CON DOS LOCALIZADORES APICALES ELECTRÓNICOS PROPEX PIXI Y WOODPECKER EN DIENTES PREMOLARES UNIRRADICULARES IN VITRO-2020"**, Presentado por los Bachilleres: **Francois Anderson Vásquez Sánchez y Gennifer Karoolaen Arce Torres**, para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 001-2021-FO-UNAP, está integrado por:



Dr. Jorge Francisco Bardales Ríos
Mg. Myriam Betty Panduro Del Castillo
Mg. Raul Carranza Del Águila

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: correctamente

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones: La Sustentación pública y la Tesis han sido: aprobada por unanimidad con la calificación de 17

Estando el Bachiller apto para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista. Siendo las 11:30 am se dió por terminado el acto de sustentación de tesis

.....
Dr. Jorge Francisco Bardales Ríos
Presidente del Jurado

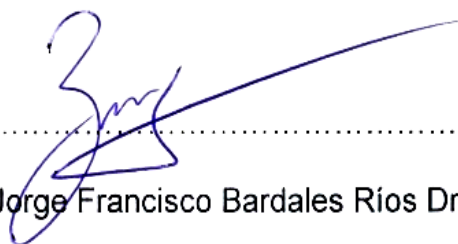
.....
Mg. Myriam Betty Panduro Del Castillo
Miembro

.....
Mg. Raul Carranza Del Águila
Miembro

.....
Dr. Rafael Fernando Sologuren Anchante
Asesor

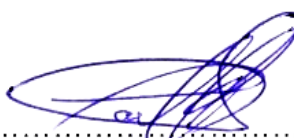


JURADO Y ASESOR



C.D.Esp. Jorge Francisco Bardales Ríos Dr.

Presidente



C.D. Raúl Carranza del Águila Mg.

Miembro



C.D. Myriam Betty Panduro del Castillo Mg.

Miembro



C.D.Esp. Rafael Fernando Sologuren Anchante Dr.

Asesor

DEDICATORIA

A mis padres por todo su esfuerzo, dedicación, apoyo y amor incondicional para encaminarme hasta donde estoy hoy en día.

A mis amigos, que me brindaron su apoyo a lo largo de mi carrera universitaria.

A todas esas personas especiales, que aportaron en mi formación tanto profesional como ser humano.

A mi madre **Dayci Torres Panduro**, por su apoyo incondicional, amor, sacrificio y esfuerzo puesto en mí desde el primer día de vida.

A mi padre **Enrique Antonio Arce Casado**, QEPD, por impulsarme a no desistir en mi carrera profesional.

A mis familiares y amistades en general por el apoyo moral brindado en mi trayectoria.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a Dios por brindar salud y sabiduría a nuestros amados padres para guiarnos y apoyarnos desde el inicio de este camino de formación profesional.

Al nuestro asesor Dr. Rafael Sologuren Anchante, por brindarnos su tiempo y paciencia en el desarrollo de este proyecto de investigación.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|---|------|
| PORTADA | 8 |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN | ii |
| JURADO Y ASESOR..... | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE GENERAL | vi |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | viii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT | xi |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 3 |
| 1.1. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 1.2. BASES TEÓRICAS..... | 7 |
| 1.2.1. Endodoncia..... | 7 |
| 1.2.2. Anatomía de la región apical radicular | 7 |
| 1.2.3. Conductometría | 8 |
| 1.2.4. Localizador Apical Electrónico..... | 8 |
| 1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS..... | 11 |
| CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 13 |
| 2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS | 13 |
| 2.2. VARIABLES..... | 13 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 14 |
| 3.1. TIPO Y DISEÑO | 14 |
| 3.1.1. Tipo de investigación | 14 |
| 3.1.2. Diseño de la investigación..... | 14 |
| 3.2. DISEÑO MUESTRAL..... | 14 |
| 3.2.1. Población | 14 |
| 3.2.2. Muestra..... | 14 |
| 3.3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 14 |
| 3.3.1. Instrumento..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 3.3.2. Técnica | 15 |
| 3.3.3. Procedimientos | 16 |
| 3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS | 16 |
| 3.5. ASPECTOS ÉTICOS | 16 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 17 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN..... | 28 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES | 31 |
| CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES..... | 33 |
| CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN | 34 |
| ANEXOS | 38 |
| Anexo N° 01. Base de datos de las conductometrías con los LAE Propex Pixi, Woodpecker y longitud real de los dientes. | 39 |
| Anexo N° 02. Conductometría a 0.5 mm del foramen anatómico con los LAE Propex Pixi y Woodpecker. | 40 |
| Anexo N° 03. Ficha de recolección de datos para conductometría con localizador apical electrónico | 41 |
| Anexo N°04. Imágenes del procedimiento de recolección de datos | 43 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|---|------|
| Cuadro 1. Conductimetría con LAE Propex Pixi en dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 17 |
| Cuadro 2. Conductimetría con LAE Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro. | 19 |
| Cuadro 3. Prueba de Normalidad a la diferencia entre las conductometrías realizadas con LAE Propex Pixi y Woodpecker a los dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 21 |
| Cuadro 4. Prueba t de Wilcoxon entre las conductometrías realizadas con LAE Propex Pixi y Woodpecker a los dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 22 |
| Cuadro 5. Prueba de Normalidad a la diferencia entre las conductometrías realizadas con LAE Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 22 |
| Cuadro 6. Prueba t de Wilcoxon entre la conductimetría realizada con LAE Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro. | 23 |
| Cuadro 7. Prueba de Normalidad a la diferencia entre la conductimetría con LAE Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro. | 24 |
| Cuadro 8. Prueba t de Wilcoxon entre las conductometrías realizadas con LAE Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro. | 25 |
| Cuadro 9. Conductimetría con LAE Propex Pixi a 0.5 mm del ápice anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 25 |
| Cuadro 10. Conductimetría con LAE Woodpecker a 0.5 mm del ápice anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro. | 27 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|--|------|
| Gráfico 1. Conductimetría con LAE Propex Pixi en dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 18 |
| Gráfico 2. Conductimetría con LAE Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 20 |
| Gráfico 3. Conductimetría con LAE Propex Pixi A 0.5 mm del ápice anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 26 |
| Gráfico 4. Conductimetría con LAE Woodpecker A 0.5 mm del Foramen Anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro..... | 27 |

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo establecer la diferencia en la conductometría con localizadores apicales electrónicos Propex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro. La población y muestra estuvo conformado por 20 piezas dentarias premolares unirradiculares extraídas, con menos de un año de antigüedad. La investigación fue de tipo cuantitativo, diseño no experimental, transversal, descriptivo, comparativo. A los datos se le aplicó estadística descriptiva y estadística inferencial, cuyo resultados se aplicó la prueba estadística t de Wilcoxon. Los resultados obtenidos mediante la prueba t de Wilcoxon fueron, que existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con LAE Propex Pixi y Woodpecker ($P=0.005$); existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con LAE Propex Pixi y las conductometrías anatómicas ($P=0.035$); existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con LAE Woodpecker y las conductometrías anatómicas ($P=0.020$).

El 10% de las mediciones con el LAE Propex Pixi se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico, 45% de las mediciones coinciden con el foramen anatómico y 45% de las mediciones superan el foramen anatómico en 0.5mm; el 40% de las mediciones con el LAE Woodpecker se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico, 55% de las mediciones coinciden con el foramen anatómico y 5% de las mediciones superan el foramen anatómico en 0.5mm

Concluyendo, a un nivel de confianza de 0.05, que existe diferencia significativa entre las conductometrías de los LAE Propex Pixi y Woodpecker

Palabras claves: conductometría, LAE, Propex Pixi, Woodpecker.

ABSTRACT

The present research aimed to establish the difference in conductometry with Propex Pixi and Woodpecker electronic apical locators in in vitro uniradicular premolar teeth. The population and sample was conformed by 20 extracted monoradicular premolar teeth, less than one year old. The research was of quantitative type, non-experimental design, transversal, descriptive, comparative. Descriptive statistics and inferential statistics were applied to the data, whose results were applied the Wilcoxon t statistical test. The results obtained by means of Wilcoxon's t test were, that there is significant difference between the conductometry performed with LAE Propex Pixi and Woodpecker ($P=0.005$); there is significant difference between the conductometry performed with LAE Propex Pixi and the anatomical conductometries ($P=0.035$); there is significant difference between the conductometry performed with LAE Woodpecker and the anatomical conductometries ($P=0.020$).

10% of the measurements with the Propex Pixi ELA are located 0.5 mm from the anatomical foramen, 45% of the measurements coincide with the anatomical foramen and 45% of the measurements exceed the anatomical foramen by 0.5mm; 40% of the measurements with the Woodpecker ELA are located 0.5 mm from the anatomical foramen, 55% of the measurements coincide with the anatomical foramen and 5% of the measurements exceed the anatomical foramen by 0.5mm

Concluding, at a confidence level of 0.05, that there is a significant difference between the conductometries of the Propex Pixi and Woodpecker LAE

Keywords: conductometry, LAE, Propex Pixi, Woodpecker.

INTRODUCCIÓN

La endodoncia se encarga del estudio de la estructura, morfología y fisiología de la cavidad coronal y radicular que contiene el tejido pulpar. Tiene como objetivo prevenir y tratar lesiones pulpares y periodontales.

Para el éxito de la terapia endodóntica, es de fundamental importancia lograr la desinfección en todo el tracto de los conductos radiculares.

Una de las dificultades para tomar una adecuada conductometría es que el foramen apical puede terminar en el vértice del ápice radicular o a un lado.

Los antecedentes históricos revelan la utilización de diversos métodos para establecer la longitud de trabajo, siendo el principal método la radiográfica, que al igual que el resto presentaba limitaciones, por lo que se ha introducido los localizadores apicales electrónicos, estos han ido evolucionando con el tiempo, logrando establecer con mayor precisión en un 97.4% la conductometría del conducto radicular, logrando un tratamiento eficiente y con resultados óptimos, puesto que se reduce el dolor y las molestias al paciente.

Estos localizadores apicales electrónicos, ayuda a localizar el foramen anatómico, ha tenido un largo periodo de desarrollo y perfeccionamiento ganando cada día más aceptación y confiabilidad en las consultas endodónticas debido a que permiten obtener una adecuada conductometría de trabajo; además, nos permite diagnosticar perforaciones y fracturas.

Este trabajo de investigación tiene como fin aportar conocimientos sobre aparatos electrónicos usados en la especialidad de endodoncia; dar a conocer su correcto funcionamiento, comparar las mediciones de los localizadores

apicales electrónicos Propex Pixi y Woodpecker, y por consiguiente, cual se acerca más a la conductometría anatómica del diente.

Como limitaciones en este estudio encontramos el costo de los aparatos electrónicos y la recolección de dientes.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Morán J, en 2017, desarrolló una investigación tipo transversal, descriptivo, abarcó como población de estudio 100 dientes monorradiculares. La investigación determinó si la medición de la longitud de trabajo era exacta con el localizador apical electrónico Proprex Pixi. El trabajo concluyó que la medición de LT con LAE Proprex Pixi fue exacto en un 84% y en 16% como factor interviniente, se presentó la humedad intraconducto. (1)

Porro M, en 2018, desarrolló una investigación de tipo transversal, experimental con carácter analítico-comparativo, que incluyó como población de estudio 40 dientes monorradiculares de ambos maxilares. La investigación determinó la exactitud y los factores que intervienen en la medición de la LT con el empleo de cuatro localizadores apicales. Concluyó que en condición de mantenerse a -0.5 mm coronales al foramen apical cumple el 50% de las muestras del localizador apical Root Zx, el 40% del Proprex II y el 30% tanto para el Proprex Pixi como el Raypex 6.(2)

Serna G, en 2018, incluyó como población de estudio 30 dientes monorradiculares con indicación previa para exodoncia. La investigación determinó la precisión de tres localizadores apicales electrónicos en la medición de la LT. El estudio concluyó que la precisión en un rango de $\pm 1.0\text{mm}$ fue un 100%, 96.66% y 89.99%; y en un rango de $\pm 0.5\text{mm}$ fue de

83.33%, 80% y 83.33% para el Root Zx mini, Apex ID y Propex Pixi respectivamente. (3)

Toledo E, en el 2018, desarrolló una investigación de tipo cuasi experimental, observacional, descriptivo correlacional, transversal y prospectivo; incluyó como población de estudio 30 premolares monoradiculares. La investigación determinó la eficacia de dos localizadores electrónicos de ápice de quinta generación. El estudio concluyó que dichos localizadores electrónicos son similarmente eficaces en la localización de foramen apical; según prueba estadística de T de Student. (4)

Mansilla M, en 2018, desarrolló una investigación de tipo descriptivo, cuantitativo, transversal y comparativo: abarco una población de 30 dientes monoradiculares. La investigación comprobó la eficacia de dos localizadores apicales electrónicos en la determinación de la longitud real. El estudio concluyó que no existe discrepancia estadísticamente significativa entre los localizadores apicales Propex Pixi y Woodpex III con la longitud real, siendo, más efectivo el localizador electrónico Propex Pixi que el Woodpex III.(5)

Larrea A, en 2019, desarrolló una investigación de tipo experimental, descriptivo, transversal y comparativo, abarcó como población de estudio a 40 dientes unirradiculares de ambos maxilares en los cuales se comparó la eficacia de dichos localizadores valiéndose de apoyo las imágenes periapicales para ver la precisión de estos. La investigación determinó la eficacia para medir la LT entre tres LAE; el trabajo concluyó que la

discrepancia porcentual absoluta promedio obtenida en el localizador apical Rootzx mini 1, 1317%, en el Propex Pixi 0, 8169% y en el Rootzx II es 3, 3412%.(6)

León A, en 2019, desarrolló una investigación de tipo descriptivo, prospectivo y transversal, que incluyó una población de estudio de 30 primeros molares superiores permanentes. La investigación determinó la precisión de un localizador apical para medir la longitud de trabajo en primeros molares superiores. Y el trabajo concluyó que no existe diferencia significativa en las medias de LT con un localizador apical comparado con la longitud de trabajo real.(7)

Hinojosa A, en 2019, desarrolló un estudio que abarcó una población de estudio de 67 dientes. La investigación determinó la eficacia de tres localizadores apicales en mediciones in vitro vs in vivo. El trabajo concluyó que no se encontró diferencia estadística significativa entre la longitud real y la medición electrónica de los localizadores apicales. La precisión entre los localizadores Apex ID, Root Zx mini y Propex Pixi en un rango de ± 0.5 mm fue de 76.11%, 73.13% y 67%, y en un rango de ± 1.0 mm fue de 94.02%, 94.03 y 94.01 respectivamente.(8)

Mellado J, Wong A, en 2019, desarrollaron una investigación de tipo transversal, observacional y comparativo. Incluyó como población de estudio 89 conductos radiculares de piezas dentarias indicadas para tratamiento de endodoncia. La investigación tuvo como objetivo comparar in vivo los localizadores electrónicos RootZx, Propex Pixi y la técnica radiográfica digital. El estudio concluyó que no existe diferencia significativa

entre los localizadores apicales electrónicos Propex Pixi, RootZx y la técnica radiográfica digital, pero si se observó un grado de coincidencia similar entre el localizador electrónico RootZx y el Propex Pixi.(9)

Rondoy R, en 2019, se desarrolló una investigación tipo, observacional, prospectivo, transversal y diseño no experimental, descriptiva. Incluyó como población de estudio 37 conductos monorradiculares. La investigación determinó el nivel de concordancia entre un localizador apical electrónico y la radiografía periapical convencional en la medición de la LT. El estudio concluyó que el nivel de concordancia entre la LT en el localizador electrónico RootZx y la radiografía periapical convencional era casi perfecta.(10)

Plaza k y Ferraro N, en 2020, desarrolló una investigación de tipo experimental, que incluyó una población de 30 dientes premolares con un solo canal radicular. La investigación determinó si la medida de la LT mediante localizador apical varia estadísticamente significativa con el CBCT a través del software 3D Endo. El trabajo concluyó que no hay diferencia significativa entre los valores obtenidos mediante el LEF y el CBCT, con una coincidencia de 90% de las mediciones.(11)

1.2. BASES TEÓRICAS

1.2.1. Endodoncia

El tratamiento endodóntico, tiene como objetivo principal preservar las piezas dentarias cuya pulpa dental este perjudicada de manera irreversible.(12)

Para el éxito de la terapia endodóntica, es de fundamental importancia lograr la desinfección en todo el tracto de los conductos radiculares, así como no dañar los tejidos perirradiculares.(13)

1.2.2. Anatomía de la región apical radicular

Limite Cemento-dentinal: CDC

La unión cemento-dentinal, determina en donde termina la pulpa y comienza el ligamento periodontal.(14)

Foramen Apical

El foramen apical al principio es amplio y dilatado, pero al entrar en oclusión por sucesivas aposiciones de dentina y cemento va reduciéndose su diámetro admitiendo solo el paso de paquete vasculo-nervioso.(12)

Constricción Apical

Kuttler (1995), la constricción apical presenta un diámetro de 0.25 a 0.30 mm relativo al diámetro de una lima de endodoncia de 25 o 30 por lo cual una lima de mayor calibre puede destruir la constricción apical, penetrar y dañar el ligamento periodontal.(15)

1.2.3. Conductometría

Con la conductometría establecemos la extensión apical de la instrumentación y el nivel apical final de la obturación del conducto radicular.(16)

El punto de referencia es el borde incisal en dientes incisivos y caninos, y en la cima de una cúspide en dientes premolares y molares.(17)

El límite terminal ideal acordado por unanimidad entre los autores desde los estudios de Grove, se sitúa en la unión cemento-dentinal.(18)

1.2.4. Localizador Apical Electrónico

Estos dispositivos han evolucionado con el tiempo y ofrecen medidas en una confiabilidad de hasta un 97.4%.(16)

Representa un importante desarrollo tecnológico en la actualidad para obtener exactitud en la localización del foramen apical.(19)

Modo de acción de los Localizadores Apicales Electrónicos

Consta de dos electrodos, uno conectado a la lima de endodoncia y otro al cuerpo del paciente, puede ser en el labio.(20)

La dentina y el cemento del conducto radicular funcionan como aislante eléctrico (no permiten el flujo de corriente eléctrica).(20)

El circuito eléctrico se cierra cuando la lima de endodoncia conectada a un electrodo es introducido en dirección apical y alcanza los tejidos periapicales (ligamento periodontal).(20)

Los localizadores apicales dan lectura más acertada en conductos radiculares secos y cuando la lima presenta suficiente fricción contra las paredes del conducto radicular.(17)

Localizadores de Ápice de Primera Generación

En 1962, Sunada, creo el método electrónico para determinar la longitud real del diente basado en la resistencia eléctrica entre el conducto radicular y el tejido periodontal apical.(21)

Este dispositivo estaba constituido por dos electrodos, uno colocado en el labio y otro en la lima endodóntica. Se disponía entre los electrodos una corriente continua de bajo amperaje (40 mA). Al alcanzar la punta de la lima al ligamento periodontal, el circuito eléctrico se cerraba, cambiando los valores de la resistencia eléctrica.

El problema de la primera generación fue que el circuito eléctrico se cerraba antes de localizar el ápice radicular dando valores erróneos debido a que el conducto se encontraba húmedo, con soluciones irrigadoras, sangre, pus o restos de tejido pulpar.(12)

Localizadores de Ápice de Segunda Generación

Estos localizadores electrónicos tenían ventaja con el anterior, por disminuir el amperaje, proporcionando mayor comodidad en el paciente (dolor durante la medición), evitar la necrosis de células del

tejido dañado. Además de que al usar corriente alterna no existiría polarización.(21)

Localizadores de ápice de Tercera Generación

Saito & Yamashita (1990), desarrollaron dispositivos que utilizaban la impedancia en dos frecuencias, una calculada a una frecuencia de 1 KHz y el otro de 5 KHz, comprobando que en las diferentes zonas del conducto radicular varia la impedancia.(16)

Localizadores de Ápice de Cuarta Generación

Utilizan dos frecuencias separadas de 0.4 y 8 KHz. A esta generación se le otorga las mediciones erróneas a la variedad de la morfología interna del diente y elementos metálicos presentes en este.(16)

Los localizadores de esta generación nos permiten tener mediciones precisas aun con fluidos dentro del conducto, es de fácil y rápido uso, detectan perforaciones, preparados para medir con exactitud la constricción apical.(16)

Localizadores de Ápice de Quinta Generación

Miden los valores de resistencia y capacitancia y los comparan con los números que tienen en una base de datos. Utilizan frecuencias de 0.5 KHz y 4 KHz. (21) Difieren de la anterior generación en que incorporan un procesador matemático en el localizador del foramen.(21)

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Endodoncia: La endodoncia es la especialidad odontológica que estudia la estructura, morfología y fisiología de las cavidades dentarias coronoradiculares que contienen la pulpa dental, así como el tratamiento del complejo dentino-pulpar y de la región periapical.

Órgano dentario: El órgano dentario se divide en corona y raíz, estos a su vez están conformados por esmalte, dentina, cemento y pulpa dental.

Conducto radicular: Es el medio que comunica el periodonto con la cámara pulpar.

Ápice radicular: Se describe como la estructura terminal de la punta o vértice de la raíz, en la que el cemento rodea toda la dentina, paralela al eje de la raíz hasta formar el foramen apical.

Foramen apical: Se define como el diámetro apical mayor, de borde circular o redondeado y determina la finalización del conducto cementario.

Limite cemento-dentinal (CDC): Es una estructura anatómica constituida por la unión entre el conducto dentinario y el conducto cementario.

Constricción apical: Se define como el diámetro apical menor, localizado en dentina e incluso puede coincidir con la unión cemento dentinaria.

Conductimetría: Conjunto de maniobras donde intervienen elementos tales como, radiografías, limas endodónticas y localizadores apicales para mayor precisión en la determinación de la LT.

Localizador apical electrónica (LAE): Es un dispositivo electrónico que funciona bajo principios electrónicos de resistencia, impedancia y frecuencia.

Resistencia: Es toda oposición que encuentra la corriente continua o directa.

Impedancia: Es toda oposición que encuentra la corriente alterna.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Existe diferencia significativa en la conductometría con localizador apical electrónico Propex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro.

2.2. VARIABLES

Variable 1: Conductometría

Variable 2: Localizador apical electrónico

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo cuantitativa.

3.1.2. Diseño de la investigación

Se empleó el diseño no experimental, transversal, descriptivo, comparativo.

3.2. DISEÑO MUESTRAL

3.2.1. Población

La población estuvo conformada por piezas dentarias premolares unirradiculares extraídas, con menos de un año de antigüedad.

3.2.2. Muestra

Por ser un estudio in vitro, se utilizó 20 piezas dentarias premolares unirradiculares extraídas.

3.3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Instrumento

El instrumento que se empleó fue una ficha de recolección de datos para conductimetría con localizador apical electrónico (anexo N° 03).

3.3.2. Técnica

La técnica fue observacional. Se desarrolló de la siguiente manera:

- ✓ Se comenzó a colocar el gancho metálico en el alginato de la maqueta.
- ✓ Se ubicó la lima en el conducto radicular.
- ✓ Se conectó el gancho de conexión al vástago metálico de la lima.
- ✓ En ese momento apareció en la pantalla del aparato una lectura a través de una línea de barras, que va desde el número 0.0 al número 2.0, y se escuchaba una señal acústica.
- ✓ Se trasladó la lima suavemente hacia apical y al mismo tiempo se observó en la pantalla hasta que la línea de barras llegara al indicador que estaba en la parte superior del número 0.0; cuando sucedía esto se escuchaba un tono continuo, lo que nos indicaba que la posición de la lima se encontraba en el menor diámetro apical.
- ✓ Se ajustó el tope de hule al punto de referencia y se retiró el gancho de conexión del vástago metálico.
- ✓ Se retiró el clip del alginato. Se apartó con mucho cuidado la lima del conducto radicular y se midió la longitud en la regla milimétrica, se restó 1 mm y se registró en el instrumento N° 01 de esta manera se dejó establecida la conductometría.
- ✓ Se realizó lo mismo con los 2 localizadores apicales electrónicos.

3.3.3. Procedimientos

- ✓ Se solicitó el préstamo del localizador apical electrónico Propex Pixi en un consultorio privado.
- ✓ Se compró el localizador apical electrónico Woodpecker.
- ✓ Se recolectó los dientes premolares unirradiculares.
- ✓ Se seleccionó la muestra.
- ✓ Se tabularon los datos.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se tabularon en una hoja de cálculo de Excel, se migraron al programa estadístico SPSS 22.0. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

Por ser un estudio in vitro, no se necesitó consentimiento informado.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

La conductometría de 20 dientes premolares unirradiculares in vitro realizada con LAE Propex Pixi, presentó un promedio de 20.55mm con un error estándar de la media de 0.3972mm y con intervalo de confianza del 95% entre 19.719mm y 21.381mm; 50% de estas medidas son inferiores a 20.75mm y el otro 50% son superiores a este valor; la medida con mayor frecuencia es 21mm; el mínimo y el máximo de estas medidas son 18mm y 25mm respectivamente, cuyo coeficiente de variación es 8.64 (cuadro N° 01).

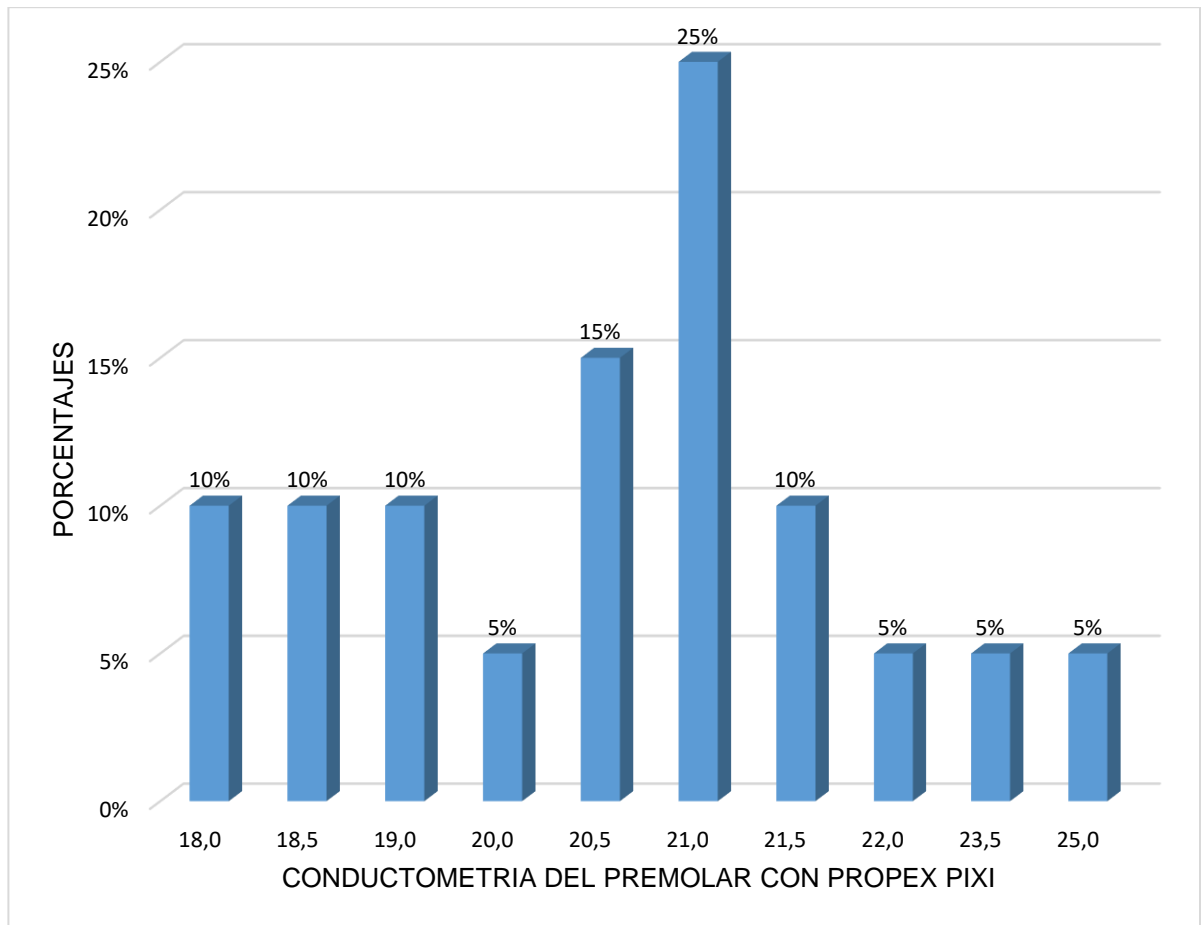
Cuadro 1. Conductometría con LAE Propex Pixi en dientes premolares unirradiculares in vitro.

| Medidas de premolares en milímetros | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------------------|------------|------------|
| 18,0 | 2 | 10.0% |
| 18,5 | 2 | 10.0% |
| 19,0 | 2 | 10.0% |
| 20,0 | 1 | 5.0% |
| 20,5 | 3 | 15.0% |
| 21,0 | 5 | 25.0% |
| 21,5 | 2 | 10.0% |
| 22,0 | 1 | 5.0% |
| 23,5 | 1 | 5.0% |
| 25,0 | 1 | 5.0% |
| Total | 20 | 100.0% |

Datos de la Investigación

Los resultados del cuadro 1 se ilustran en el gráfico N° 01.

Gráfico 1. Conductimetría con LAE Propex Pixi en dientes premolares unirradiculares in vitro.



Datos de la Investigación

La conductometría de 20 dientes premolares unirradiculares in vitro realizado con LAE Woodpecker, presentó un promedio de 20,20mm con un error estándar de la media de 0,4174mm y con intervalo de confianza del 95% entre 19,326mm y 21,074mm; 50% de estas medidas son inferiores a 20mm y el otro 50% de medidas son superiores a este valor; la medida con mayor frecuencia es 20mm; el mínimo y el máximo de estas medidas son 17,5mm y 25mm respectivamente, cuyo coeficiente de variación es 9.24 (cuadro 2).

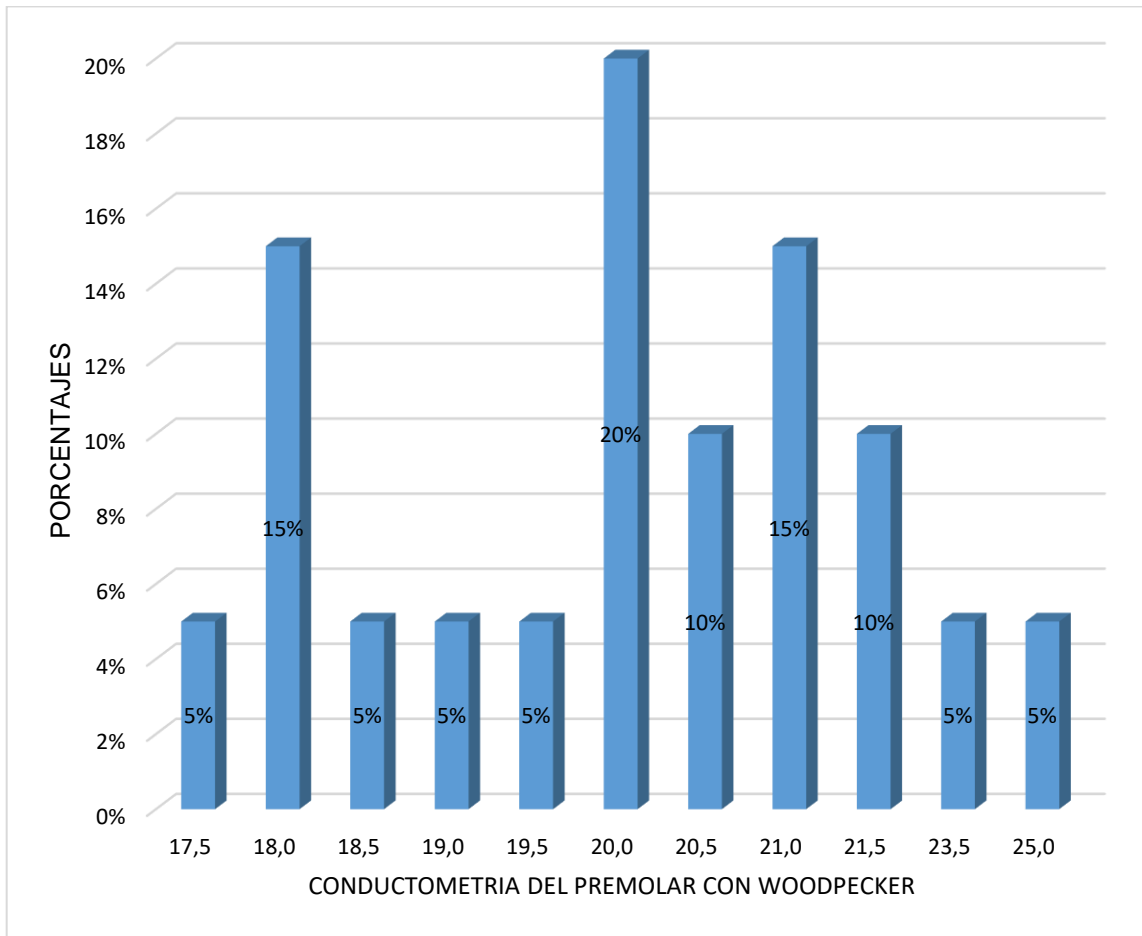
Cuadro 2. Conductometría con LAE Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro.

| Medidas de premolares en milímetros | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------------------|------------|------------|
| 17,5 | 1 | 5.0 |
| 18,0 | 3 | 15.0 |
| 18,5 | 1 | 5.0 |
| 19,0 | 1 | 5.0 |
| 19,5 | 1 | 5.0 |
| 20,0 | 4 | 20.0 |
| 20,5 | 2 | 10.0 |
| 21,0 | 3 | 15.0 |
| 21,5 | 2 | 10.0 |
| 23,5 | 1 | 5.0 |
| 25,0 | 1 | 5.0 |
| Total | 20 | 100.0 |

Datos de la Investigación

Los resultados del cuadro 2 se ilustran en el gráfico 2.

Gráfico 2. Conductometría con LAE Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro.



Datos de la Investigación

Con la aplicación de la prueba de Shapiro-Wilk, se concluyó que la distribución de la diferencia de la conductometría con LAE Propex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro, es diferente a la distribución normal; en consecuencia, se aplicó la prueba de Wilcoxon (cuadro 3).

Cuadro 3. Prueba de Normalidad a la diferencia entre las conductometrías realizadas con LAE Propex Pixi y Woodpecker a los dientes premolares unirradiculares in vitro.

| | Shapiro-Wilk | | |
|-------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PROPEX-WOOD | .867 | 20 | .010 |

Datos de la Investigación

Prueba de hipótesis

Planteamiento: Se ha evaluado la conductometría de 20 dientes premolares unirradiculares in vitro. ¿Existe diferencia significativa entre las conductometrías realizada con localizador apical electrónico Propex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro?

1. Hipótesis:

H₀: No existe diferencia significativa entre las conductometrías realizada con localizador apical electrónico Propex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro.

H₁: Existe diferencia significativa entre las conductometrías realizada con localizador apical electrónico Propex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$.

3. Estadístico de prueba: Wilcoxon.

4. Valor de P: $P = 0,005$. Se rechaza la hipótesis nula (cuadro 4).

Cuadro 4. Prueba t de Wilcoxon entre las conductometrías realizadas con LAE Propex Pixi y Woodpecker a los dientes premolares unirradiculares in vitro.

| | Conductometría con Woodpecker - conductometría con Propex Pixi (mm) |
|-----------------------------|--|
| Z | -2,841 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | .005 |

Datos de la Investigación

Con la aplicación de la prueba de Shapiro-Wilk, se concluyó que la distribución de la diferencia de la conductometría con LAE Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro es diferente a la distribución normal; en consecuencia, se aplicó la prueba de Wilcoxon (cuadro 5).

Cuadro 5. Prueba de Normalidad a la diferencia entre las conductometrías realizadas con LAE Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

| | Shapiro-Wilk | | |
|--------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PROPEX-ANATO | .773 | 20 | .000 |

Datos de la Investigación

Prueba de hipótesis

Planteamiento: Se ha evaluado la conductometría de 20 dientes premolares unirradiculares in vitro. ¿Existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro?

1. Hipótesis:

H₀: No existe diferencia significativa entre la conductometría realizado con localizador apical electrónico Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

H₁: Existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$.

3. Estadístico de prueba: Wilcoxon.

4. Valor de P: $P = 0,035$. Se rechaza la hipótesis nula (cuadro 6).

Cuadro 6. Prueba t de Wilcoxon entre la conductometría realizada con LAE Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

| | Conductometría anatómicas de los dientes - conductometría con Propex Pixi (mm) |
|-----------------------------|---|
| Z | -2,111 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | .035 |

Datos de la Investigación

Con la aplicación de la prueba de Shapiro-Wilk se concluyó que la distribución de la diferencia de la conductometría con localizador apical electrónico Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro es diferente a la distribución normal; en consecuencia, se aplicó la prueba de Wilcoxon (cuadro 7).

Cuadro 7. Prueba de Normalidad a la diferencia entre la conductometría con LAE Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

| | Shapiro-Wilk | | |
|------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| WOOD-ANATO | .744 | 20 | .000 |

Datos de la Investigación

Prueba de hipótesis

Planteamiento: Se ha evaluado la conductometría de 20 dientes premolares unirradiculares in vitro. ¿Existe diferencia entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro?

1. Hipótesis:

H₀: No existe diferencia entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

H₁: Existe diferencia entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$.
3. Estadístico de prueba: Wilcoxon
4. Valor de P: $P = 0,020$. Se rechaza la hipótesis nula (cuadro 8).

Cuadro 8. Prueba t de Wilcoxon entre las conductometrías realizadas con LAE Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro.

| | Conductometría anatómicas de los dientes - conductometría con Woodpecker |
|-----------------------------|---|
| Z | -2,333 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | .020 |

Datos de la Investigación

El 10%, es decir 2, de las mediciones con el LAE Propex Pixi se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico; 45%, es decir 9, de las mediciones coinciden con el foramen anatómico y 45%, o sea 9, de las mediciones superan el foramen anatómico en 0.5mm (cuadro 9).

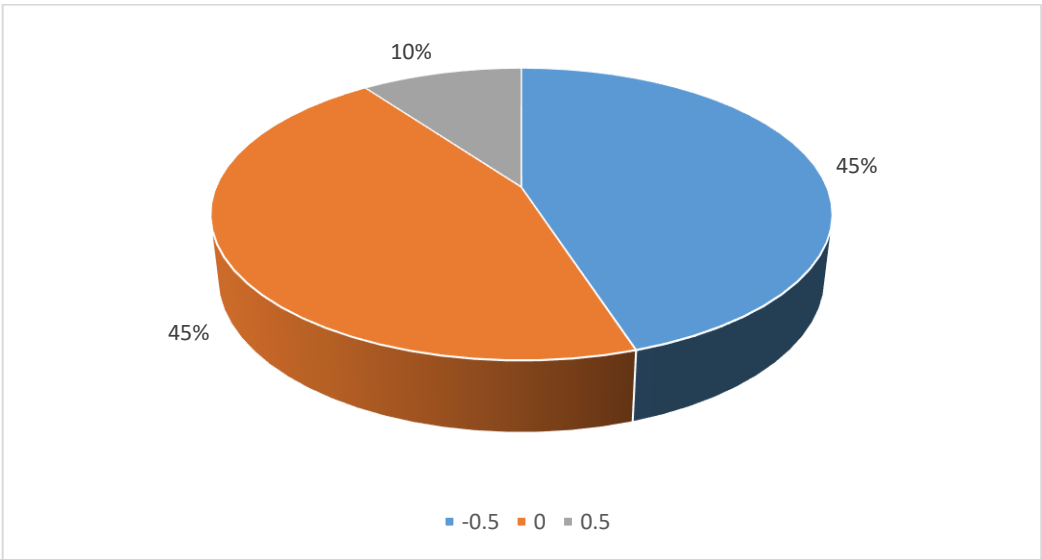
Cuadro 9. Conductometría con LAE Propex Pixi a 0.5 mm del ápice anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro.

| Conductometría a 0.5 mm del foramen anatómico - Propex Pixi | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| 0.5 | 2 | 10% |
| 0.0 | 9 | 45% |
| -0.5 | 9 | 45% |

Datos de la Investigación

Los resultados del cuadro 9 se ilustran en el gráfico 3.

Gráfico 3. Conductimetría con LAE Propex Pixi A 0.5 mm del ápice anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro.



Datos de la Investigación

El 40%, es decir 8, de las mediciones con LAE Woodpecker se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico; 55%, es decir 11, de las mediciones coinciden con el foramen anatómico y 5%, o sea 1, de las mediciones superan el foramen anatómico en 0.5mm (cuadro 10).

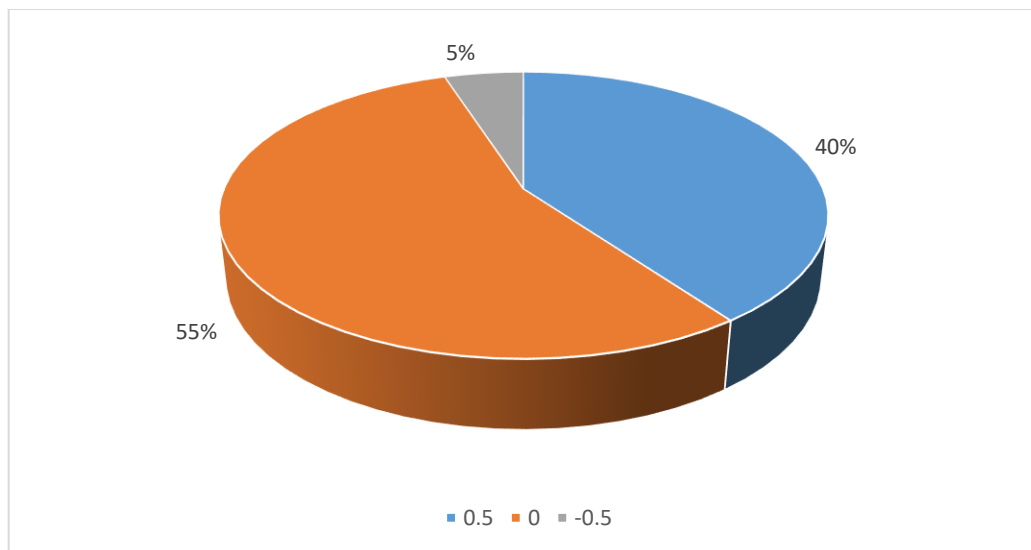
Cuadro 10. Conductometría con LAE Woodpecker a 0.5 mm del ápice anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro.

| Conductometría a 0.5 mm del foramen anatómico - Woodpecker | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| 0.5 | 8 | 40% |
| 0.0 | 11 | 55% |
| -0.5 | 1 | 5% |

Datos de la Investigación

Los resultados del cuadro 10 se ilustran en el gráfico 4.

Gráfico 4. Conductometría con LAE Woodpecker A 0.5 mm del Foramen Anatómico en dientes premolares unirradiculares in vitro.



Datos de la Investigación

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Al analizar la distribución de frecuencias de las conductometrías de los 20 dientes premolares unirradiculares in vitro, con el LAE Propex Pixi se encontró un promedio de 20.55 con un error estándar de la media de 0.3972 mm y con intervalo de confianza del 95% entre 19.719 mm y 21.381 mm; y en el LAE Woodpecker se encontró un promedio de 20.20 mm con un error estándar de la media de 0.4174 y con intervalo de confianza del 95% entre 19.326 mm y 21.074. Estos resultados coinciden con el estudio de 30 dientes monorradiculares in vitro realizado por Serna, G (México 2018), donde se encontró en las conductometrías del LAE Propex Pixi un promedio de 20.49 mm, valor que se asemeja al encontrado en nuestro estudio y que se encuentra dentro de su intervalo de confianza. Este promedio de 20.49 presentó un error estándar 3.58 mm con un intervalo de confianza del 95% entre 19.16 mm y 21.83 mm.

Al analizar los resultados con la prueba estadística t de Wilcoxon con un nivel de confianza de 0.05, se encontró un valor P de 0.005 que aceptó que existe diferencia significativa entre la conductometría realizado con LAE Propex Pixi y Woodpecker; un valor P de 0.035 que aceptó que existe diferencia significativa entre la conductometría realizado con LAE Propex Pixi y la conductometría anatómica; y por último, un valor P de 0.020 que aceptó que existe diferencia significativa entre la conductometría realizado con LAE Woodpecker y la conductometría anatómica. Estos resultados no coinciden con la investigación en 67 dientes monorradiculares in vitro de Hinojosa, A (Mexico 2019), donde se

encontró un valor de P de 0.4788 que aceptó que no existe diferencia significativa entre la conductometría realizado con LAE Propex Pixi y la conductometría anatómica. También, no coinciden con el estudio de 30 dientes monorradiculares in vitro realizado por Mansilla, M (Perú 2018), donde se encontró en la prueba estadística t student un valor de P de 0.692, que aceptó que no existe diferencia significativa entre la conductometría realizado con LAE con Propex Pixi y la conductometría anatómica, y un valor P de 0.391 que aceptó que no existe diferencia significativa entre la conductometría realizado con LAE Woodpecker y la conductometría anatómica.

Al analizar la distribución de frecuencias con sus respectivos valores porcentuales de las conductometrías de los LAE a 0.5 mm del foramen anatómico, se encontró un valor porcentual de 10% de que las medidas del LAE Propex Pixi se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico y un valor porcentual de 40% de que las medidas del LAE Woodpecker se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico. Estos resultados no coinciden con la investigación en 67 dientes monorradiculares in vitro de Hinojosa, A (Mexico 2019), donde se encontró un valor porcentual de 7.46% del total de que las medidas del LAE Propex Pixi se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico. También, no coinciden con la investigación en 40 dientes monorradiculares in vitro de Porro M (Ecuador 2018), donde se encontró un valor porcentual de 30% de que las medidas con LAE Propex Pixi se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico.

Al analizar la distribución de frecuencias con sus respectivos valores porcentuales de las conductometrías con LAE que coinciden con el foramen anatómico, se encontró un valor porcentual de 45% de que las medidas con LAE Propex Pixi coinciden con el foramen anatómico y un valor porcentual de 55% de las medidas con LAE Woodpecker coinciden con el foramen anatómico. Estos resultados no coinciden con la investigación en 100 dientes monorradiculares in vivo de Moran, J (Ecuador 2017), donde se encontró un valor porcentual de 84% del total de que las medias del LAE Propex Pixi coinciden con el foramen anatómico.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. La conductometría de 20 dientes premolares unirradiculares in vitro realizado con localizador apical electrónico Propex Pixi presentan un promedio de 20,55mm con un error estándar de la media de 0,3972mm; la medida con mayor frecuencia es 21mm; el mínimo y el máximo de estas medidas son 18mm y 25mm respectivamente.
2. La conductometría de 20 dientes premolares unirradiculares in vitro realizado con localizador apical electrónico Woodpecker presentan un promedio de 20,20mm con un error estándar de la media de 0,4174mm; la medida con mayor frecuencia es 20mm; el mínimo y el máximo de estas medidas son 17,5mm y 25mm respectivamente.
3. Existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Propex Pixi y Woodpecker en dientes premolares unirradiculares in vitro ($p=0.005$).
4. Existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Propex Pixi y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro ($p=0.035$).
5. Existe diferencia significativa entre la conductometría realizada con localizador apical electrónico Woodpecker y las conductometrías anatómicas de los dientes premolares unirradiculares in vitro ($p=0.020$).
6. El 10% de las mediciones con el LAE Propex Pixi se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico, 45% de las mediciones coinciden con el foramen

anatómico y 45% de las mediciones superan el foramen anatómico en 0.5mm.

7. El 40% de las mediciones con el LAE Woodpecker se ubican a 0.5 mm del foramen anatómico, 55% de las mediciones coinciden con el foramen anatómico y 5% de las mediciones superan el foramen anatómico en 0.5mm.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- ✓ Replicar el trabajo con una población y una muestra de más de 30 premolares unirradiculares in vitro a fin de verificar los resultados obtenidos en este estudio.
- ✓ Replicar el trabajo con una población y una muestra de más de 30 premolares unirradiculares in vivo a fin de comparar los resultados obtenidos en este estudio.
- ✓ Introducir el uso del localizador apical electrónico a la cátedra de endodoncia de la facultad de odontología – UNAP.
- ✓ Introducir el uso del localizador apical electrónico en la clínica de la facultad de odontología – UNAP.
- ✓ Realizar más trabajos de investigación para obtener la precisión del aparato.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Peña M, Bryan J. Exactitud en la toma de longitud de trabajo con localizador apical y sus factores intervinientes en clínica de endodoncia de la UCSG durante semestre B 2016. 9 de marzo de 2017 [citado 24 de marzo de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7530>
2. Pozo P del, Catalina M. Exactitud en la medición de longitud de trabajo y sus factores intervinientes, comparando cuatro localizadores apicales : estudio in vitro. 19 de septiembre de 2018 [citado 24 de marzo de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11117>
3. Serna Peña G. Evaluación de la precisión de los localizadores de ápices Apex ID, Root ZX Mini y Propex Pixi para determinar la longitud de trabajo. Estudio in vivo. [Internet] [masters]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2018 [citado 24 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/18693/>
4. Sánchez T, Fernando E. Estudio in vitro de la eficacia de dos localizadores electrónicos de ápice: YS-RZ300 y RPEX 6 en dientes premolares unirradiculares. Repos Inst - UAP [Internet]. 2018 [citado 24 de marzo de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/6915>
5. Mansilla MCV. EFICACIA INVITRO DE DOS LOCALIZADORES ELECTRÓNICOS APICALES WOOD PEX III Y PROPEX PIXI EN PIEZAS UNIRADICULARES - CUSCO 2018. Visión Odontológica. 2018;5(2):34-40.
6. Vega L, María A. Eficacia para determinar la longitud de trabajo entre los localizadores apicales RootZX II (morita) vs. Propex Pixi (dentsply). 2019

[citado 14 de marzo de 2020]; Disponible en:
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10668>

7. Castro L, Felipe A. Precisión de longitud de trabajo de un localizador apical de quinta generación en primeras molares superiores permanentes. estudio in vitro. Univ Nac Federico Villarreal [Internet]. 2019 [citado 24 de marzo de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2735>
8. Hinojosa Castillo AK. Estudio in vitro comparativo sobre la eficacia de los localizadores de Ápice Root ZX mini, Apex ID y Propex Pixi; y comparación de las mediciones in vitro versus in vivo de estos localizadores de ápice [Internet] [masters]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2019 [citado 24 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/17944/>
9. Mellado Saucedo JJ, Wong Gan A. 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. Univ Peru Cayetano Heredia [Internet]. 2019 [citado 24 de marzo de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/7353>
10. García R, Favio R. Concordancia de la longitud de trabajo obtenida mediante el uso de localizador apical y radiografía periapical convencional en pacientes atendidos en la clínica estomatológica de una universidad privada, Piura 2019. Repos Inst - UCV [Internet]. 2019 [citado 24 de marzo de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/40036>

11. Alonzo-Plaza-de-los-Reyes K, Ferraro-S. N, Alonzo-Plaza-de-los-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.
12. Paredes L, Sebastián M. Eficacia de diferentes Localizadores Apicales de Quinta Generación en la obtención de la longitud de trabajo. Estudio In vitro. 2017 [citado 17 de diciembre de 2020]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12794>
13. Chaple Gil AM, Quintana Muñoz L, Fernández Godoy E, Cuesta Noa M de la C, Chaple Gil AM, Quintana Muñoz L, et al. Estudio de la precisión de un localizador de ápice electrónico en dientes monorradiculares. Rev Cuba Investig Bioméd [Internet]. marzo de 2020 [citado 26 de julio de 2020];39(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-03002020000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Reyna G, Elizabeth C. Medición electrónica de la longitud de trabajo en forámenes inmaduros simulados. Un estudio ex vivo. 5 de marzo de 2020 [citado 26 de julio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14233>
15. Lomas L, Armando D. Endodoncia eficacia de la técnica propuesta por el autor de la tesis para la obtención de longitud radicular. mayo de 2018 [citado 26 de julio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29586>

16. Echeverria C, Alejandra K. Exactitud de tres diferentes métodos que determinan la longitud de trabajo en endodoncia. abril de 2019 [citado 26 de julio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40069>
17. Fernando A, Suárez V. "Caracterización de la longitud corono-apical en dentición permanente de individuos mestizos ecuatorianos." marzo de 2020 [citado 26 de julio de 2020]; Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6476>
18. EVALUACIÓN IN VITRO DE LA TÉCNICA GROSSMAN Y BRAMANTE EN LA CONDUCTOMETRÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO- CIUDAD DE HUÁNUCO 2017 [Internet]. [citado 26 de julio de 2020]. Disponible en: <http://200.37.135.58/handle/123456789/1360>
19. Covo Morales EE, Morales Martinez DB. Concordancia entre raypex 6 y propex pixi para la determinación de la longitud de trabajo estudio in vivo. 2016 [citado 26 de julio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/4271>
20. Salame Sangster A. Determinacion de la longitud de trabajo del conducto radicular mediante el uso del localizador de ápice [Internet] [Thesis]. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología. Escuela de Postgrado «Dr. José Aplo Pineda»; 2016 [citado 26 de julio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11594>
21. Revelo L, Jacob F. Influencia en la determinación de la longitud de trabajo mediante la preparación del tercio cervical en raíces mesiales de primeros molares inferiores: estudio in vitro. 2016 [citado 26 de julio de 2020]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7800>

ANEXOS

Anexo N° 01. Base de datos de las conductometrías con los LAE Propex Pixi, Woodpecker y longitud real de los dientes.

| DIENTES N° | PROPEX PIXI Longitud de trabajo (mm) | WOODPECKER Longitud de trabajo (mm) | LONGITUD DE TRABAJO REAL DE LOS DIENTES |
|---------------|---|--|--|
| 1 | 21 mm | 21.5 mm | 21.5 mm |
| 2 | 21 mm | 20.5 mm | 20.5 mm |
| 3 | 21 mm | 20.5 mm | 20.5 mm |
| 4 | 21.5 mm | 21 mm | 21.5 mm |
| 5 | 21 mm | 20 mm | 20.5 mm |
| 6 | 18 mm | 17.5 mm | 18 mm |
| 7 | 23.5 mm | 23.5 mm | 24 mm |
| 8 | 21.5 mm | 21.5 mm | 21.5 mm |
| 9 | 18 mm | 18.5 mm | 18 mm |
| 10 | 19 mm | 18 mm | 18.5 mm |
| 11 | 18.5 mm | 18 mm | 18 mm |
| 12 | 20.5 mm | 20 mm | 20 mm |
| 13 | 20 mm | 19.5 mm | 20 mm |
| 14 | 20.5 mm | 20 mm | 20 mm |
| 15 | 20.5 mm | 20 mm | 20.5 mm |
| 16 | 19 mm | 19 mm | 19 mm |
| 17 | 25 mm | 25 mm | 25 mm |
| 18 | 22 mm | 21 mm | 21.5 mm |
| 19 | 21 mm | 21 mm | 21 mm |
| 20 | 18.5 mm | 18 mm | 18 mm |

Anexo N° 02. Conductometría a 0.5 mm del foramen anatómico con los LAE Propex Pixi y Woodpecker.

| DIENTES N° | CONDUCTOMETRÍA A 0.5 mm DEL APICE ANATÓMICO - PROPEX PIXI | CONDUCTOMETRÍA A 0.5 mm DEL APICE ANATÓMICO - WOODPECKER |
|---------------|---|--|
| 1 | 0.5 mm | 0.0 mm |
| 2 | -0.5 mm | 0.0 mm |
| 3 | -0.5 mm | 0.0 mm |
| 4 | 0.0 mm | 0.5 mm |
| 5 | -0.5 mm | 0.5 mm |
| 6 | 0.0 mm | 0.5 mm |
| 7 | 0.5 mm | 0.5 mm |
| 8 | 0.0 mm | 0.0 mm |
| 9 | 0.0 mm | -0.5 mm |
| 10 | -0.5 mm | 0.5 mm |
| 11 | -0.5 mm | 0.0 mm |
| 12 | -0.5 mm | 0.0 mm |
| 13 | 0.0 mm | 0.5 mm |
| 14 | -0.5 mm | 0.0 mm |
| 15 | 0.0 mm | 0.5 mm |
| 16 | 0.0 mm | 0.0 mm |
| 17 | 0.0 mm | 0.0 mm |
| 18 | -0.5 mm | 0.5 mm |
| 19 | 0.0 mm | 0.0 mm |
| 20 | -0.5 mm | 0.0 mm |

Anexo N° 03. Ficha de recolección de datos para conductometría con localizador apical electrónico

I. PRESENTACIÓN

El presente instrumento tiene el propósito de determinar la conductometría con localizador apical electrónico.

II. INSTRUCCIONES

- ✓ Con localizador apical electrónico.
- ✓ Se procederá a colocar el gancho metálico en el alginato de la maqueta.
- ✓ Colocar la lima en el conducto radicular.
- ✓ Conectar el gancho de conexión al vástago metálico de la lima.
- ✓ En ese momento aparecerá en la pantalla del aparato una lectura a través de una línea de barras que va desde el número 0.0 al número 2.0, y se escucha una señal acústica.
- ✓ Llevar la lima suavemente hacia apical y al mismo tiempo observando la pantalla hasta que la línea de barras llegue al indicador que está en la parte superior del número 0.0. Cuando sucede esto se escucha un tono continuo, lo que nos indica que la posición de la lima se encuentra en el menor diámetro apical.
- ✓ Ajustamos el tope de hule de referencia y retiramos el gancho de conexión del vástago metálico.
- ✓ Quitamos el clip del alginato. Retiramos con mucho cuidado la lima del conducto radicular y medimos la longitud en la regla milimétrica, le restamos

1 mm y registramos en el instrumento N° 01 de esta manera dejamos establecida la conductometría.

- ✓ Realizamos lo mismo con los 2 localizadores apicales electrónicos. Un solo investigador realizará la técnica.

III. CONTENIDO

Código:.....Fecha:.....Hora:.....

Número de diente:.....

| Conductometría | Longitud en milímetros |
|---------------------|------------------------|
| Con LAE Propex Pixi | |
| Con LAE Woodpecker | |
| Anatómico | |

IV. VALORACIÓN

Igual:

Diferente:

Anexo N°04. Imágenes del procedimiento de recolección de datos

