



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

TESIS

**ESTUDIO *IN VITRO* DE UNA TÉCNICA RADIOGRÁFICA Y DE DOS
LOCALIZADORES APICALES PARA LA DETERMINACIÓN DE
LONGITUD DE TRABAJO EN SEGUNDOS PREMOLARES,
JULIACA - 2018**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

DANERY GLENY CHURA GONZALES

ASESOR:

MG. GIAN CARLO VALDEZ VELAZCO

JULIACA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

TESIS

**ESTUDIO *IN VITRO* DE UNA TÉCNICA RADIOGRÁFICA Y DE DOS
LOCALIZADORES APICALES PARA LA DETERMINACIÓN DE
LONGITUD DE TRABAJO EN SEGUNDOS PREMOLARES,
JULIACA - 2018**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

DANERY GLENY CHURA GONZALES

ASESOR:

MG. GIAN CARLO VALDEZ VELAZCO

JULIACA – PERÚ

2018

HOJA DE APROBACIÓN

DANERY GLENY CHURA GONZALES

**ESTUDIO *IN VITRO* DE UNA TÉCNICA RADIOGRÁFICA Y DE DOS
LOCALIZADORES APICALES PARA LA DETERMINACIÓN DE
LONGITUD DE TRABAJO EN SEGUNDOS PREMOLARES,
JULIACA - 2018**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del
Título de Cirujano Dentista por la Universidad Alas Peruanas

CD. Milton Emilio Salcedo Molina
Nº de colegiatura: 21067
Secretario

CD. Paul Tineo Cayo
Nº de colegiatura: 19707
Miembro

CD. César Pedro Mamani Catacora
Nº de colegiatura: 21070
Presidente

Juliaca – Perú

2018

Dedico este trabajo a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mis amigos, que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional.

Finalmente, a los docentes, todos aquellos que marcaron cada etapa de mi camino, por su ayuda y gran apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A Dios y al universo por haber conspirado para mantenerme firme y no decaer a pesar las adversidades presentadas durante este gran esfuerzo y dedicación que comprendió mi carrera

Al Mg. Gian Carlo Valdez Velazco, por su asesoría en todo el transcurso de elaboración del presente trabajo de investigación, por sus consejos y correcciones.

A mis padres, por ser los pilares fundamentales en el desarrollo de mi carrera profesional, gracias por darlo todo por mí.

Definitivamente este trabajo no se habría podido realizar sin la colaboración de muchas personas que me brindaron su ayuda; siempre resultará difícil agradecer a todos aquellos que de una u otra manera me han acompañado en este trabajo de investigación, porque nunca alcanza el tiempo, el papel o la memoria para mencionar o dar con justicia todos los créditos y méritos a quienes se lo merecen. Por tanto, quiero agradecerles a todos ellos cuanto han hecho por mí, para que este trabajo saliera adelante de la mejor manera posible.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018.

Metodología: Tipo investigativo cuantitativo, de nivel aplicativo, tipo de estudio longitudinal, prospectivo y de diseño cuasi experimental; la obtención de la muestra fue por tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia y siendo premolares con indicación de exodoncia reciente, n=27. Se realizó el acceso a la cámara pulpar, comprobando la permeabilidad del conducto radicular, determinándose la longitud real de trabajo; luego se determinó la longitud de trabajo con el uso del localizador apical correspondiente, para simular las condiciones de la cavidad bucal se usó alginato colocando la lima correspondiente al diámetro del conducto y por debajo del mango se enganchó el electrodo del localizador apical, se usó el mismo procedimiento para ambos localizadores. Para determinar la longitud de trabajo con la técnica radiográfica se efectuó una estimación aproximada de la longitud de trabajo sobre la radiografía preoperatoria, según la técnica de Ingle.

Resultados: La precisión de la técnica radiográfica fue de 77.8%, y no fue precisa en un 22.2%, en cambio el localizador apical Woodpex III® tuvo una precisión de 44.4% y no fue preciso de 55.6%, y por otro lado el localizador apical Mini SybronEndo® fue preciso en 66.7% y no fue preciso en un 33.3%. **Conclusiones:**

Al evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018, existe diferencia significativa.

Palabras clave: localizador apical, radiografía, Woodpex III®, Mini SybronEndo®, precisión

ABSTRACT

Objective: To evaluate *in vitro* of a radiographic technique and two apical locators for the determination of length of work in second premolars, Juliaca – 2018.

Methodology: Quantitative research type, application level, type of longitudinal study, prospective and quasi-experimental design; the sample it was obtained by type of non-probabilistic sampling for convenience and being premolars with indication of recent extraction, n = 27. The access to the pulp chamber was made, checking the permeability of the root canal, determining the real length of the work; then the working length was determined with the use of the corresponding apical localizer, to simulate the conditions of the oral cavity, alginate was used placing the file corresponding to the diameter of the duct and below the handle the electrode of the apical localizer was hooked, the Same procedure for both locators. To determine the length of work with the radiographic technique, an approximate estimate of the working length was made on the preoperative radiography, according to the Ingle technique. **Results:** The accuracy of the radiographic technique was 77.8%, and it was not accurate in 22.2%, whereas the Woodpex III® apical localizer had an accuracy of 44.4% and was not accurate of 55.6%, and on the other hand the locator apical Mini SybronEndo® was accurate at 66.7% and was not accurate at 33.3%. **Conclusions:** When evaluating *in vitro* a radiographic technique and two apical locators for the determination of work length in second premolars, Juliaca - 2018, there is a significant difference.

Keywords: apex locator, radiography, Woodpex III®, Mini SybronEndo®, precision

LISTA DE CONTENIDO

	Pág.
Caratula	ii
Hoja de aprobación.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
Lista de Contenido	viii
Lista de tablas.....	xi
Lista de gráficos.....	xii
Introducción	xiii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1. Descripción de la realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema Principal.....	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Objetivos de la investigación.....	17
1.3.1. Objetivo General	17
1.3.2. Objetivos Específicos.....	18
1.4. Justificación de la investigación	18
1.4.1. Importancia de la investigación.....	19
1.4.2. Viabilidad de la investigación	19
1.5. Limitaciones del estudio	20
	viii

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes de la investigación	21
2.1.1. Antecedentes internacionales	21
2.1.2. Antecedentes nacionales	30
2.1.3. Antecedentes locales	34
2.2. Bases teóricas.....	34
2.3. Definición de términos básicos	50
CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION	51
3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas	51
3.1.1. Hipótesis Principal.....	51
3.1.2. Hipótesis Derivadas	51
3.2. Variables; dimensiones e indicadores, definición conceptual y operacional.....	52
3.2.1. Variables independientes.....	52
3.2.2. Variable dependiente	52
3.2.3. Operacionalización de variables	53
CAPITULO IV: METODOLOGÍA.....	54
4.1. Diseño metodológico.....	54
4.1.1. Tipo de Investigación	
4.1.2. Nivel de Investigación	
4.1.3. Método de la Investigación	
4.2. Diseño Muestral	55
4.2.1. Población y Muestra de la Investigación	55

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	56
4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.....	59
4.5. Aspectos éticos	59
CAPITULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	60
5.1. Análisis descriptivo de tablas y gráficos.....	60
5.2. Comprobación de hipótesis.....	66
5.3. Discusión.....	72
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
FUENTES DE INFORMACION	78
ANEXOS	
Anexo 01: Carta de presentación	81
Anexo 02: Solicitud de permiso para ejecución	82
Anexo 03: Ficha de recolección de datos.....	83
Anexo 04: Matriz de datos.....	84
Anexo 05: Registro fotográfico	85
Anexo 06: Matriz de consistencia.....	87

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA N^a 01: Técnica radiográfica, localizador apical Woodpex III® y Mini SybronEndo® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca – 2018.	60
TABLA N^a 02: Precisión de técnica radiográfica en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018.	62
TABLA N^a 03: Precisión del localizador apical Woodpex III® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018.	63
TABLA N^a 04: Precisión del localizador apical Mini SybronEndo® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018.	65

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Técnica radiográfica, localizador apical Woodpex III® y Mini SybronEndo® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018	61
Gráfico N° 02: Precisión de técnica radiográfica en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca – 2018.	62
Gráfico N° 03: Precisión del localizador apical Woodpex III® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca – 2018.	64
Gráfico N° 04: Precisión del localizador apical Mini SybronEndo® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca – 2018.	65

INTRODUCCIÓN

La endodoncia se dedica al estudio, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y lesiones de la pulpa dental, en la que procura conservar los dientes cuya pulpa, se encuentra afectada en forma irreversible o ha perdido la capacidad de mantenerse con vitalidad. (1,2)

Durante el tratamiento endodóntico se ha de ser muy cuidadoso con todos los pasos a realizar, siendo uno de ellos la determinación de la longitud de trabajo o conductometría para asegurar que los procedimientos endodónticos se realicen dentro de los límites del conducto radicular. (2)

El límite CDC es de suma relevancia puesto que es el campo de acción del endodoncista y en donde la pulpa se transforma en tejido periapical. El método más empelado para determinar este límite es básicamente la radiográfica.

Debido a que los métodos radiográficos convencionales presentan varias deficiencias, incluyendo su inexactitud y considerando que el foramen apical frecuentemente no coincide con el ápice radiográfico se creó una nueva alternativa para la determinación de la longitud de trabajo: los localizadores apicales. (24)

Los localizadores de ápices son instrumentos electrónicos que miden la impedancia, la frecuencia y la resistencia del material circundante. (3) Constan de un monitor que se une mediante un cable, un gancho labial y un clip que conectado a la lima cierra el circuito eléctrico. Sin embargo, su precisión y exactitud han sido cuestionadas.

Una alternativa al método radiográfico para determinar la longitud de trabajo es el método electrónico. (25)

Este estudio tiene como objetivo evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La endodoncia es la especialidad de la odontología dedicada al estudio, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y lesiones de la pulpa dental y sus probables consecuencias, procura conservar los dientes cuya pulpa, se encuentra afectada en forma irreversible o ha perdido la capacidad de mantenerse con vitalidad. (1,2)

Durante el tratamiento endodóntico uno de los pasos de mayor relevancia es la preparación biomecánica, que es el conjunto de procedimientos clínicos que tiene como objetivo, la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular. Se le considera la tarea más importante del tratamiento endodóntico. (3)

La odontometría determina la determinación de la longitud del diente para asegurar que los procedimientos endodónticos se realicen dentro de los límites del conducto radicular, la cual se puede obtener por medios radiográficos. (2)

Los localizadores de ápice electrónicos permiten la obtención de la verdadera posición de la constricción/agujero apical utilizando el hecho de que los conductos radiculares, al igual que otros tubos con un extremo inmerso en una solución electrolítica, exhiben ciertas características eléctricas que son relativamente constantes. (4)

Actualmente los estudios indican la eficacia y precisión en la localización de la constricción apical tanto en estudios *in vivo* como *in vitro*, presentando conclusiones que difieren acerca de la eficacia y precisión de los métodos como son la radiografía convencional, radiografía inversa, uso de localizadores apicales electrónicos de tercera, cuarta y quinta generación, tanto de marcas reconocidas en el mercado y de reciente aparición. (4-21)

La importancia de la presente investigación es teórica, porque permitirá conocer la precisión de dos localizadores apicales electrónicos que se comercializan con mayor frecuencia en la región y contrastarlo con la técnica de mayor uso como es la radiográfica; además aporta socialmente porque se podrá beneficiar a la población con el empleo de la técnica que resulte ser la más precisa en la determinación de la longitud de trabajo, por lo tanto los tratamientos resultantes tengan mejores condiciones de éxito. A su vez estos conocimientos se podrán aplicar en la práctica diaria por el clínico, ayudándolo en el procedimiento de tratamiento de conducto.

El propósito de la presente investigación es evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema Principal

¿Cómo será la evaluación *in vitro* de una técnica radiográfica y de dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo será *in vitro* la técnica radiográfica al determinar la longitud de trabajo?
- ¿Cómo será *in vitro* el localizador apical Woodpex III® al determinar la longitud de trabajo?
- ¿Cómo será *in vitro* el localizador apical Mini SybronEndo® al determinar la longitud de trabajo?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar *in vitro* la técnica radiográfica al determinar la longitud de trabajo.
- Valorar *in vitro* el localizador apical Woodpex III® al determinar la longitud de trabajo.
- Valorar *in vitro* el localizador apical Mini SybronEndo® al determinar la longitud de trabajo.

1.4. Justificación de la investigación

Durante la práctica clínica cotidiana, el profesional odontólogo atiende pacientes con requerimientos de tratamiento de conducto, y durante este procedimiento uno de los puntos más importantes es el de determinar la longitud de trabajo real, teniendo en cuenta la constricción apical como límite de trabajo, es en éste punto en el que las investigaciones y diversas técnicas han sido creadas y usadas, teniendo algunas dificultades e imprecisiones en su uso, es por eso que un medio que permita determinar con precisión la constricción apical se hace relevante, pero sobre todo que sea comprobada esta precisión. En tal sentido es que, se hace necesario el conocer la precisión de los localizadores apicales de mayor comercialización de la región y contrastarlo con la técnica más usada como es la radiográfica.

1.4.1. Importancia de la investigación

La presente investigación tiene importancia al profundizar en el conocimiento acerca de la precisión de los localizadores apicales electrónicos, que se comercializan con mayor frecuencia en la región y de la técnica radiográfica, y sentar así las bases teóricas para poder realizar en el futuro nuevas investigaciones; a su vez también los pacientes que tengan necesidad de un tratamiento de conducto, y que recurran a un clínico podrán verse beneficiados con el uso en ellos de una técnica que tenga mayor precisión comprobada en la localización de ápice, y por ende un tratamiento con mayores probabilidades de éxito. Y es en este menester que el clínico recurra a el uso de la técnica que presente mayor precisión comprobada, y por lo tanto tendrá mayor seguridad de que está trabajando dentro de los límites radiculares establecidos.

1.4.2. Viabilidad de la investigación

La investigación se hace viable al poder controlar en la medida de lo posible los factores influyentes que podrán alterar o modificar los resultados, al tratarse de un estudio *in vitro*, también tener en cuenta que el tiempo de ejecución es relativamente corto; y también el tener acceso a los localizadores de ápice, equipo de rayos x y a los materiales e insumos necesarios.

1.5. Limitaciones del estudio

Las probables dificultades en la ejecución de la investigación serían; el de recolectar la muestra suficiente y adecuada de las piezas dentales que cumplan los criterios de selección, además que los resultados de la investigación al ser un estudio *in vitro*, no consideren algunos factores que se pudiesen presentar *in vivo*.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Chargoy, García y Araiza (2002), estudiaron los cambios dimensionales y similitudes de imágenes radiográficas obtenidas por medios convencionales (RxC) y por radiovisiografía (RVG) fueron evaluados en una muestra de 60 dientes humanos extraídos. En cada diente se tomaron imágenes por RxC y RVG con y sin instrumento endodóntico en el conducto, estableciendo también la angulación del conducto. Las medidas corono-apical se determinaron en cada caso, comparándolas al final con el estándar de oro (EO) y se les aplicó el análisis de varianza (Andeva). Los resultados mostraron diferencias significativas entre los siguientes grupos de comparación: EO vs RVG s/l, RVG s/l vs RVG c/l. En las imágenes del radiovisiógrafo con la lima dentro del conducto no se mostraron diferencias significativas al compararse con los otros grupos: EO vs RVS c/l, RVG

c/l vs RXC c/L. De igual manera, no se encontraron diferencias al compararse los valores del EO vs RXC s/l, EO vs RXC c/l, RXC s/l vs RXC c/l y el EO vs longitud de la lima. En conclusión, se observó menor distorsión de la longitud de trabajo endodóncica en la radiografía convencional en comparación con el radiovisiógrafo. Sin embargo, en la práctica clínica el RVG es un recurso técnico de diagnóstico que ofrece ventajas importantes sobre la radiografía convencional que debe considerarse.(5)

Andino (2007), determinó la exactitud en la medición de la longitud de trabajo a nivel del CDC, utilizando el Root ZX II y la radiografía convencional, evaluándolo microscópicamente. Metodología: Se utilizaron 76 raíces de dientes uniradiculares humanos extraídos los mismos que se dividieron coronalmente a nivel de la unión amelocementaria. Se evaluó individualmente cada raíz con tres métodos diferentes. Primero, con una radiografía inicial se realizó una conductometría aparente a 0.5 mm del ápice. Se confirmó la distancia deseada y se realizaron las correcciones necesarias aplicando el método de Ingle modificado, para esta investigación. Segundo, se realizó la medición de la longitud de trabajo electrónica con el localizador apical Root ZX II (J. Morita) a 0.5 mm del ápice, y se registraron las medidas. Finalmente, se dividieron longitudinalmente todos los dientes y se visualizaron todos los conductos radiculares, en el estéreo microscopio (Leica). Se visualizó el CDC y se comparó este valor con los valores obtenidos con los dos métodos. Resultados: El Root ZX II y la radiografía convencional demostraron una exactitud en la determinación del CDC del 85.3% y del 84.2% respectivamente. Diferencias que no fueron estadísticamente significativas. Conclusiones: Se pueden utilizar ambas técnicas para determinar la longitud de trabajo a nivel del CDC ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.(6)

Rodriguez, Luna y Oliver (2010), compararon la exactitud de localizadores apicales electrónicos (LAE) Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, Radiovisiografía (RVG) y el Método Radiográfico convencional (MR) frente a la longitud al diámetro menor de conductos radiculares de premolares. Se realizó un estudio experimental, *in vitro*, comparativo, con medición pareada de la longitud obtenida por diferentes métodos de obtención de conductometría comparándola con la longitud al diámetro menor del conducto. Se incluyeron 45 premolares con ápice maduro, sin fracturas o resorción radicular. Los dientes fueron colocados en alginato para obtener la longitud de trabajo por medio de los LAE, mientras con RVG y MR se determinaron cuando la punta del instrumento apareció entre 0.5 y 1 mm al vértice radiográfico. Se utilizó ANOVA de repetidas medidas no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes métodos ($p > .05$). Se identificaron estimaciones exactas o hasta 0.5 mm cortos al diámetro menor en 35% y 37% con la RVG y el Root ZX 11 respectivamente. Sin embargo, con todos los métodos se encontró del 14 al 22% de sobreestimaciones de 0.6 a más de 1 mm del diámetro menor. En 28.8% y 26.6% el instrumento fue visible más allá del foramen apical con los métodos radiovisiografía y radiografía convencional respectivamente.(7)

Campoverde (2012), realizó un estudio comparativo entre los localizadores apicales y la toma de investigación es de tipo descriptiva por lo tanto no cuenta con grupos de experimentación ni universo ni muestra, es de tipo bibliográfico, descriptiva ya que para su desarrollo se consultaron diferentes libros, artículos de internet, revistas, páginas científicas que permitió elaborar un marco teórico. El

diseño es cuasi experimental ya que no se cuenta con un grupo de control sino con la evidencia física del análisis de un caso atendido. Concluyendo que: Los localizadores electrónicos de ápice tienen la capacidad de minimizar el número de radiografías comúnmente necesarias para la determinación de la longitud de trabajo en endodoncia; esto se traduce en una disminución en la cantidad de radiación recibida por los pacientes y en la cantidad de tiempo clínico requerido para este procedimiento. Si bien es cierto, actualmente los localizadores apicales demuestran un gran porcentaje de confiabilidad frente a las radiografías convencionales, no podemos minimizar el papel que desempeña la radiografía convencional en la localización de la longitud de trabajo. (8)

Fortich (2013), estableció el grado de concordancia existente entre radiografía convencional y localizador electrónico de ápice *in vivo* para determinar la longitud de trabajo en dientes temporales. Materiales y métodos: se realizó un estudio de pruebas diagnósticas, concordancia consistencia, se seleccionaron pacientes pediátricos diagnosticados con caries dental con cavidad extensa, y que requerían tratamiento de pulpectomía, a quienes se les determinó la longitud de trabajo, utilizando inicialmente el localizador electrónico de ápice Ipex® y posteriormente la radiografía convencional. La evaluación de la concordancia se realizó a través del Coeficiente de Correlación y Concordancia de Lin, utilizando el paquete STATA TM para Windows. Resultados: se evaluaron 72 conductos radiculares de 44 pacientes niños. La edad promedio de los pacientes fue de $6.5 \pm 1,93$ años, el 72,7% eran de género masculino, el promedio de la longitud radicular utilizando la radiografía convencional fue de: $13.3 \pm 1,8$ mm y con el localizador electrónico de ápice Ipex: 12.4 ± 2.05 mm. La concordancia global entre los métodos fue CCC de

Lin 0.506 (IC 95 %: 0.349 - 0.663, $p = 0.000$). Conclusiones: la concordancia encontrada entre los métodos estudiados fue pobre, resultados que impactan directamente en la práctica clínica, por lo que se concluye que aunque no hubo concordancia entre los métodos, estos no deben ser descartados y el localizador apical puede ser utilizado como una herramienta que complemente la radiografía convencional en la terapia endodóntica de dientes primarios.(9)

Jara (2013), realizó un análisis comparativo entre el localizador apical (Moritta Root zx) y el método científico de Bregman para la determinación de la longitud de trabajo, el universo de esta investigación fueron 10 pacientes que se atendieron en la clínica de pos-grado en la cual se utilizó el localizador Moritta Root zx y el método de Bregman, se utilizó el 20% del total de pacientes atendidos en la clínica de la facultad piloto de odontología de Guayaquil. La muestra está constituida por 8 pacientes que se atendieron en la clínica de pos-grado de la Facultad Piloto de Odontología en la Universidad de Guayaquil, la cual se realizaron tratamientos de conductos. Descriptiva: porque se va a explicar descriptivamente los hallazgos observados en la clínica de la Facultad de odontología de la Universidad de Guayaquil, en la clínica de pre-grado permitiendo describir la importancia y el uso de localizadores apicales comparando con el método de Bregman. Experimental: porque se trabaja con un grupo de pacientes para observar la eficacia del localizador Morita Root ZX comparado con el método de Bregman. Conclusión: el localizador apical ROOT ZX II tiene un mayor grado de exactitud en el momento de llegar a determinar el límite cemento dentina conducto que el Método de Bregman. Este estudio nos ha demostrado que tanto la radiografía como el

localizador apical tienen limitaciones, como la superposición de imágenes o la ausencia de constricción apical, ya analizadas anteriormente. (10)

Granja (2015), determinó la exactitud de la longitud de trabajo endodóntico mediante el uso del localizador de ápice y la técnica manual. Vale resaltar que la preparación biomecánica endodóntica es un acto operatorio que consiste en tener acceso directo y franco a las proximidades de la unión cementodentina-conducto, logrando una adecuada extirpación de la pulpa, liberación del conducto de restos pulpares o material necrótico, con el fin de atribuirle una forma cónica para la completa desinfección y recibir una fácil y perfecta obturación. La adecuada determinación del límite de trabajo, es fundamental para saber hasta dónde introducir los instrumentos que conformarán el conducto, y por lo tanto hasta qué punto eliminar el contenido orgánico de su interior, ya sea vital o necrótico. De este cálculo, probablemente dependerán también, la presencia o ausencia del dolor postoperatorio, y en consecuencia el resultado favorable o desfavorable del tratamiento (Weine, 1997). A partir de este punto, las paredes del conducto están formadas por cemento y ya no por dentina, y el tejido pulpar alcanza el espacio periodontal. Resultados: la constricción apical nos asegura un buen stop apical para la preparación y la obturación del conducto radicular. Conclusión. La importancia de ciertos factores en la determinación de la longitud del conducto radica en el conocimiento de la longitud normal en cada diente en particular, radiografías preoperatorias, sensibilidad periodontal apical a la instrumentación y la percepción táctil de la constricción a nivel del foramen apical. La generación actual de unidades eléctricas para localizar el ápice posee precisión comparada con la técnica manual.(11)

Minango (2015), detectó las diferencias, beneficios y desventajas entre el localizador Root zx y Joypex. Metodología con un diseño no-experimental y teórico inductivo-deductivo. Las conclusiones son que el localizador más eficaz y con mayor viabilidad es el Root zx. Por lo tanto, se recomienda que se debe utilizar localizadores apicales en casos en que no es posible obtener una óptima radiografía y las raíces no se observen completamente, ya que es un dispositivo muy confiable para determinar la longitud de trabajo. Concluyendo que no existen diferencias significativas entre los dos aparatos electrónicos estudiados para establecer la longitud de trabajo, aunque el localizador ROOT ZX II tiene la mayor probabilidad de tener una medida exacta al indicador de 0,5mm y aún más a la medida de 1 mm en relación con el localizador APEX LOCATOR WOOD EX I; determinando así una mayor efectividad.(12)

Gudiño (2016), comprobó la eficacia del uso del localizador apical en dientes deciduos durante los tratamientos de pulpectomías. Materiales y Métodos: 40 conductos radiculares de dientes temporales superiores e inferiores a excepción de molares superiores, se obtuvo la longitud de trabajo con dos técnicas, radiográfica y electrónica por medio del localizador apical; los resultados obtenidos fueron analizados por el método estadístico ANOVA. Resultados: Se obtuvo una significancia estadística de 0,004 entre ambas técnicas utilizadas, a la vez al comparar las variables localizador y referencia anatómica se alcanzó una significancia de 0,325 y con las variables localizador y conducto se obtuvo 0,272. La diferencia estadística entre la técnica radiográfica y la técnica con el uso del localizador apical fue de 1,47. Conclusiones: A pesar de mostrar una diferencia

relativamente pequeña entre ambos métodos, se concluyó que el uso del localizador apical es más efectivo porque minimiza el tiempo de trabajo y se evita molestias al paciente.(13)

Covo y Morales (2016), establecieron *in vivo* la concordancia de Raypex 6 y Propex Pixi (localizadores electrónicos apicales), para determinar la longitud de trabajo y comprobar su exactitud para localizar el foramen, en canales vestibulares de dientes premolares. Materiales y método: estudio *in vivo* se utilizó una muestra de 26 canales vestibulares de premolares con formación apical completa sin patología pulpar ni periapical. Dos operadores calibrados por el test de Kappa de Cohen (0,82 acuerdo de 84,1%), se procedió a determinar la longitud radicular utilizando: localizador electrónico de ápice RAYPEX 6® (VDW Múnich Germany), PROPEX PIXI® (Dentsply Maillefer, Tulsa U.S.A) luego llevados al microscopio estereoscópico 25X. Las mediciones fueron realizadas a través del software Image J (software de mediciones biomédicas). Se evaluó la concordancia mediante el Coeficiente de Correlación y Concordancia (CCC Lin) y límites de acuerdo de Bland y Altman utilizando el paquete STATATM para Windows. Resultados: al determinar la longitud promedio utilizando los sistemas electrónicos para la determinación de la longitud radicular, en dientes permanentes se encontró que no existían diferencias estadísticamente significativas; Raypex6® 21.9 ± 1.99 y Propex Pixi ® 21.94 ± 1.98 ($p > 0,05$). El promedio de las medidas obtenidas por los 2 localizadores electrónicos apicales fueron similares. La concordancia entre los dos sistemas electrónicos se calculó a través del Coeficiente de Correlación y Concordancia de Lin (ρ). La concordancia global obtenida fue de 99,9% (CCC de Lin: 0.996; IC95% [0.993 – 0.99]; $p = 0,000$). Conclusiones: Bajo las condiciones

clínicas (*In vivo*) aplicadas para éste estudio encontramos una concordancia casi perfecta, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el uso de Raypex 6® (VDW Munich Germany) y Propex – Pixi® (Dentsply maillefer, Tulsa U.S.A).(14)

Chicaiza (2017), comparó la eficacia en la obtención de la conductometría durante el tratamiento endodóntico con el método radiográfico vs. el método electrónico en la Unidad de Atención Odontológica “Uniandes”. En la investigación se realizaron 117 conductometrías con los dos métodos en mención en pacientes que acuden a la Clínica de Atención Odontológica. Primero se realizó la conductometría con el método radiográfico, posteriormente se utilizó el método electrónico tomando una nueva radiografía para su comprobación, registrándose las medidas para realizar el análisis respectivo. Los resultados obtenidos indican que el método radiográfico (Método de Ingle) fue efectivo en el 7,69% (9 conductos), el porcentaje que no alcanzó a la longitud de trabajo fue el 91,46% (107 conductos), un conducto sobrepasado que representa el 0,85%, mientras que para el método electrónico fue efectivo en el 100% de la conductometrías realizadas, y comprobadas radiográficamente, lo que quiere decir que es un método confiable para determinar la longitud de trabajo definitivo dentro del tratamiento endodóntico. Existiendo diferencia estadísticamente significativa ($p=0,0001$) al comparar los dos métodos en estudio con el 95% de confiabilidad.(15)

Roa y Peñaherrera (2017), compararon la eficacia de la determinación en la longitud de trabajo utilizando tres tipos de localizadores apicales electrónicos de tercera generación. Materiales y métodos: La investigación es de tipo transversal,

la muestra estuvo conformada por 120 premolares humanos extraídos. Los cuales se sometieron a la determinación de la longitud de trabajo mediante tres localizadores apicales de tercera generación: Woodpex I (Guillin Woodpecker Medical Instrument Co., Ltd), Root ZX II (J.Morita Corp, Tokyo, Japan), Propex Pixi (Dentsply Maillefer). Comparando su eficacia con la longitud real de trabajo obtenida mediante la radiovisiografía. Los datos fueron analizados a través del test estadístico de ANOVA. Resultados: El localizador apical Root ZX II (Morita) obtuvo la menor diferencia con 0.18; mientras que el de mayor diferencia en sus mediciones fue el Woodpex I (Woodpecker) con 0.32. Por lo que se concluye que el equipo más preciso en sus mediciones es el Root ZX II. Conclusiones: En este estudio se concluyó que no existe diferencias significativas en el uso del método de Ingle con la Longitud real de trabajo.(16)

Rojas y Guillen (2017), compararon *in vitro* entre el localizador apical i-Root y el Root ZX II para determinar la precisión de la longitud de trabajo. Resultados: en 40 piezas dentales uniradiculares analizadas el localizador apical i-Root de 5ta generación tuvo un 99,9% de exactitud a comparación del Root ZX II de 3ra generación que mostró un 99,4%. Concluyéndose que no existe un grado de diferencia significativa entre estos dos dispositivos electrónicos de diferentes generaciones.(17)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Elias (2007), determinó que técnica radiográfica: paralelismo – bisectriz, obtenía longitudes de trabajo (LT) de mayor precisión en conductos mesiales de primeras

molares inferiores. Para obtener precisión de LT se tomó dos criterios: Precisión longitudinal (PL): la menor diferencia de las LT que producía cada técnica con las LT reales y Precisión posicional (PP): la posición de la punta del instrumento en la conductometría respecto a 1mm antes del ápice radiográfico. La muestra estuvo conformada por 30 LT de conductos mesiales de primeras molares inferiores recién extraídas. Primero, se midió la LT de los conductos mesiales y fueron anotadas en fichas que posteriormente se colocaron en un sobre cerrado. Luego se colocaron las piezas en posicionadores y se determinaron las LT radiográficas. Para la técnica de paralelismo, se utilizó el portaplacas endoray II y para la técnica de bisectriz, se utilizó el portaplacas Snap – a – ray. En las dos técnicas, se tomó una radiografía inicial en la que se determinó una LT, la cual se trasladó a una lima K # 15, para ser introducida en el conducto y tomar una segunda radiografía. El promedio de la diferencia de LT con la técnica de bisectriz (0.39mm) fue mayor que la técnica de paralelismo (-0.05mm) existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellas ($p=0.002$). La técnica de paralelismo obtuvo PL media porque 28.3% de las diferencias de LT estuvieron en el intervalo -0.5, 0.5 mm y la técnica de bisectriz obtuvo PL baja porque 25% de las diferencias de LT estuvieron fuera del intervalo $< -0.5, 0.5 >$ mm. El promedio de la posición de la punta del instrumento en las conductometrías en la técnica de paralelismo (-0.77mm) fue más cercano a - 1mm del ápice radiográfico que la técnica de bisectriz (-0.15mm) existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellas ($p=0.0$). La técnica de paralelismo obtuvo PP media porque 23.3% de las conductometrías, la punta del instrumento estuvo en el intervalo -1.5, -0.5 mm y la técnica de bisectriz obtuvo PP baja porque 40% de las conductometrías, la punta del instrumento estuvo fuera del intervalo $< -1.5, -0.5 >$ mm. En conclusión, las LT obtenidas por la

técnica de paralelismo en conductos mesiales de primeras molares inferiores obtienen mayor precisión que las LT de la técnica de bisectriz.(18)

Paucarina y Hamantumba (2010), determinaron la precisión y exactitud de un localizador apical, Foramatron IV, en la conductometría de piezas unirradiculares, ya sea con pulpa vital o no vital. Material y método: Se realizó un estudio clínico, comparativo en 30 pacientes de ambos sexos con edades entre 16 y 62 años de edad que requerían tratamiento de endodoncia. Se consideraron para el estudio tanto las piezas vitales como las que presentaban necrosis pulpar. Se comparó la exactitud en la medición de la longitud de trabajo utilizando el método radiográfico convencional, con radiografías periapicales y el localizador apical Foramatron IV. Resultados: Los resultados mostraron que al comparar la conductometría usando el uso del localizador apical Foramatron IV comparado con el uso de radiografías periapicales, habían diferencias significativas ($p= 0,0005$) llegando el localizador apical al 96 % de exactitud, mientras que con el método radiográfico, se obtuvo una exactitud de 56%. No se encontró diferencia significativa en la exactitud de la conductometría de acuerdo a la vitalidad pulpar de las piezas dentarias ($p=1,000$). Conclusiones: el localizador apical Foramatron IV es más eficaz para determinar la conductometría "*in vivo*" que el método radiográfico convencional. (19)

Macedo (2014), determinó el porcentaje de fiabilidad del método radiográfico para calcular conductometrías al observar la lima dentro, al ras o fuera del foramen apical. La metodología utilizada en el presente proyecto fue recolectar 39 piezas dentarias unirradiculares humanas extraídas con ápice maduro y sin patologías; los mismos que fueron aperturados para endodoncia a nivel coronario e irrigado el

conducto radicular. Se evaluó individualmente cada raíz mediante la observación directa y radiográfica. Primero; se hizo la medida directa de la pieza dentaria con una regla milimetrada, posteriormente se coloca una lima dentro del conducto con la medida inicialmente dada en la regla milimetrada, observando radiográficamente la lima a un milímetro de distancia del ápice radicular, calculando así nuestra Longitud de Trabajo por el método de Ingle. Segundo; se confirma la medida de Longitud de Trabajo mediante una toma radiográfica junto con la regla milimetrada; observando que la distancia de la punta del instrumento hacia el vértice radiográfico sea de 1 milímetro. Tercero; se confirma la Longitud de Trabajo Ideal, mediante la observación directa de la raíz de la pieza dentaria, asegurándose que la punta de la lima no se ubique fuera o al ras del foramen apical. El resultado; en una muestra de 30 piezas dentarias uniradiculares se obtuvo un 93,3% de Longitud de Trabajo ideal mediante el método convencional radiográfico y un 6.7 % de Longitud de Trabajo erróneo que es un valor significativo si queremos proyectarnos a realizar una endodoncia exitosa en piezas uniradiculares solo con el método radiográfico. (20)

Díaz y Torres (2017), evaluó el efecto del uso de localizador apical Root ZX mini y Raypex 6 en la exactitud de longitud de trabajo *in vitro*. Se recolectaron 60 premolares que cumplieran con los criterios de selección, luego de realizar la respectiva apertura cameral y encontrar el conducto radicular, las piezas fueron sometidas a medición con los localizadores Root ZX mini (grupo 1) y Raypex 6 (grupo 2). Se introdujo una lima hasta que la pantalla del localizador señaló que esta se encontraba en una longitud adecuada y se tomó una radiografía de control. Luego se realizó mediciones desde la punta de la lima hasta el ápice radiográfico

y se determinó si era una medida corta (> 1 mm), adecuada (1 a 0.5 mm) o pasada (< 0.5 mm). Tras comparar las mediciones de Root ZX mini y Raypex 6 con las imágenes radiográficas y analizar los resultados con la prueba estadística U de Mann-Whitney, se demostró que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$). Se concluyó que: Si se usa el localizador apical Root ZX mini y Raypex 6 entonces su efecto es la exactitud de longitud de trabajo en igual grado *in vitro*.(21)

2.1.3. Antecedentes locales

No registra

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Tratamiento de conducto

El tratamiento endodóntico presenta como principio básico y esencial para alcanzar el éxito, el perfecto planeamiento. La racionalización y organización funcional facilitan el desarrollo y la ejecución de cada etapa operatoria. (22)

La correcta ejecución del tratamiento endodóntico es esencial para el éxito. La respuesta biológica del huésped (respuesta inflamatoria inmunológica) gestor mayoritario también influencia de forma positiva y directa a ese objetivo supremo. (22)

2.2.2. Morfología dentaria

2.2.2.1. Cavity pulpar

Todos los dientes tienen en su interior una cavidad donde se aloja la pulpa dental. Esta cavidad tiene dos componentes: cámara pulpar, que contiene la porción cameral de la pulpa dental y conductos radiculares en los cuales se encuentra la porción radicular de la pulpa. La división entre cámara y conducto es muy aparente en los dientes cuya raíz se divide en dos o tres fragmentos, en dientes unirradiculares no es tan clara esa división. En estos dientes la división corresponde a la unión entre la corona y la raíz anatómica. (23)

2.2.2.2. Cámara pulpar

Alberga la pulpa coronal y presenta las siguientes partes:

Pared oclusal, incisal o techo: es la porción de dentina que limita la cámara pulpar en dirección oclusal o incisal. Esta pared presenta escalones y concavidades que corresponden a los surcos y a los lóbulos de desarrollo y a las cúspides. (24)

Pared cervical o piso: es la pared dentinaria opuesta y más o menos paralela a la pared oclusal, presenta una superficie convexa, lisa y pulida en la parte media, con concavidades en los puntos que corresponden a las entradas de los conductos radiculares.

Paredes mesial, distal, vestibular y lingual: son las porciones de dentina de la cámara pulpar que corresponden a las caras de la corona dentaria. (24)

2.2.2.3. Conducto radicular

Los conductos radiculares pueden ser rectos, como en los incisivos centrales superiores o curvos como la mayor parte de los dientes que tienen cierta tendencia a curvarse hacia distal. La hipótesis de la adaptación del diente admite que esta curva es una adaptación funcional a las arterias que nutren el diente. El diente que presenta mayor tendencia a la curvatura distal es el incisivo lateral superior. (23)

Didácticamente el conducto radicular se presenta dividido en tres tercios: apical, medio y cervical, mientras que biológicamente se distinguen dos conformaciones: conducto dentinario y conducto cementario. (24)

2.2.2.3.1. Clasificación de los conductos y sus terminaciones

Cada conducto principal puede tener ramas colaterales que van a terminar en el cemento radicular dando origen a la clasificación de los conductos en:

2.2.2.3.1.1. Conducto principal

Se inicia en la cámara pulpar y se continúa a lo largo de la raíz hasta terminar en el ápice radicular. Es el conducto más central, más recto y de mayor calibre. (23)

2.2.2.3.1.2. Conducto lateral

Se extiende desde el conducto principal hasta el ligamento periodontal, más frecuentemente en el cuerpo de la raíz que en la base. Generalmente es perpendicular al conducto principal o puede tener una discreta inclinación hacia el ápice. (23)

2.2.2.3.1.3. Conducto secundario

Se extiende desde el conducto principal al ligamento periodontal en la región apical. (23)

2.2.2.3.1.4. Conducto accesorio

Es una ramificación que se deriva del conducto secundario, va hasta el ligamento periodontal en la región apical. (23)

2.2.2.3.1.5. Conducto colateral

Es un conducto que va paralelo al conducto principal, pero es de menor diámetro, no ocupa el centro radicular, sino que está a un lado, termina en el ligamento periodontal. (23)

2.2.2.3.1.6. Conducto recurrente

Es un conducto que se origina en el conducto principal y vuelve a él sin salir al ligamento periodontal. (23)

2.2.2.3.1.7. Conducto interradicular o cavo interradicular

Se inicia en el piso de la cámara pulpar de los dientes multirradiculares y termina en la bifurcación del periodonto. Goldberg encontró que en la cámara se inicia un conducto que se subdivide en varios a la salida periodontal. En piso de cámara se encuentra el 12.5% y en bifurcación el 60%. (23)

2.2.2.3.1.8. Delta apical

Es la forma de terminación más frecuente del conducto principal en el ápice. Consiste en la ramificación del conducto para dar origen a varios conductos que se unen con el ligamento periodontal. (23)

2.2.2.4. Ápice radicular

Es la porción distal o terminal de la raíz dentaria donde se encuentra la principal unión entre la pulpa y el periodonto, por lo tanto, es el sitio que debe ser más estudiado y conocido por el endodoncista. Allí debe hacerse el sellado tridimensional del conducto dentinario ocupado por la pulpa dental, más no el sellado del conducto cementario donde se encuentra el tejido periapical. (23)

Los ápices radiculares tienen formas muy variadas de acuerdo con el diente y con la raíz que se esté analizando, hay ápices redondeados o romos y agudos. La salida del conducto radicular solo de manera excepcional se produce en el vértice del ápice. Cuando el ápice es muy agudo es posible que el conducto salga en el vértice, pero si es romo, se puede encontrar la salida del conducto en las partes laterales al vértice. Torabinejad, dice que el ápice es recto en el diente joven maduro, pero tiende a curvarse distalmente con el aumento de la edad. Esta curvatura resulta por la continua acumulación distoapical de cemento como reacción a la erupción mesioclusal. (23)

El continuo depósito de cemento hace que el ápice sea inconstante e imprevisible en su anatomía. (23)

2.2.3. Preparación biomecánica en endodoncia

La preparación biomecánica del conducto radicular consiste en lograr inicialmente un acceso directo y franco a las proximidades de la unión cemento – dentina – conducto (límite CDC) del conducto en los casos de biopulpectomías y de necropulpectomía I, y al foramen apical en los casos de necropulpectomía II; seguidamente se prepara al conducto dentinario que es el campo de acción del endodoncista. Esa preparación se realiza por medio de su limpieza químico mecánico, para darle una conformación cónica en sentido ápice/corona (modelado), con el propósito de hacer que su obturación sea más fácil y hemética. (24)

La palabra biomecánica se introdujo en la terminología odontológica durante la II Convención Internacional de endodoncia, para designar el conjunto de

intervenciones técnicas que permiten preparar la cavidad pulpar para su ulterior obturación. Este término sustituye a los que se usaban hasta entonces como: preparación mecánica, preparación químico mecánica, instrumentación etc. (24)

El término biomecánica se justifica porque debemos realizar ese acto operatorio teniendo siempre presente los principios y las exigencias biológicas que rigen el tratamiento endodóntico. (24)

2.2.3.1. En las biopulpectomías

- Combatir la posible infección superficial de la pulpa, en casos de pulpitis irreversibles que tienen la caries dentaria como etiología.
- Remover la pulpa coronal y radicular los restos pulpares y la sangre infiltrada en los túbulos dentinarios.
- Prevenir el oscurecimiento de la corona dental.
- Rectificar lo mejor posible las curvaturas del conducto radicular.
- Preparar el tope apical.
- Ensanchar y alisar las paredes del conducto dentinario dándole una conformación cónica y preparándolo para una fácil y hermética obturación.
- Remover restos pulpares virutas de dentina y el barro dentinario resultante de la instrumentación del conducto dentinario.
- Preservar la vitalidad de los tejidos del sistema de conductos radiculares y principalmente del que denominamos muñón pulpar.
- Disminuir la tensión superficial de las paredes dentinarias.

- Dejar el conducto dentinario preparados para ser obturado, en la misma sesión de tratamiento. (24)

2.2.3.2. En las necropulpectomías

- Neutralizar en el sentido corona/ápice sin ejercer presión, el contenido séptico tóxico del conducto radicular.
- Remover mecánica y químicamente las bacterias sus productos y subproductos, disminuyendo acentuadamente la microbiota del sistema de conductos radiculares.
- Remover restos necróticos, virutas de dentinas infectadas y blandas, resultantes de la instrumentación pues si permaneciesen en el conducto radicular impedirán la acción a distancia del hidróxido de calcio, sustancia utilizada como medicación entre sesiones en las necropulpectomías II.
- Iniciar el combate a la infección del sistema de conductos radiculares que principalmente en los casos de necropulpectomías II se complementa con medicación tópica entre sesiones con el hidróxido de calcio.
- Realizar el desbridamiento del foramen de los casos de necropulpectomías II y en los casos de necropulpectomías I, cuando se ha realizado drenaje de conductos de un absceso dentoalveolar agudo.
- Prepara el tope apical.
- Ensanchar y alisar las paredes dentinarias del conducto radicular.
- Remover el barro dentinario para facilitar la acción de la medicación entre sesiones cuando sea necesario y para permitir un mejor contacto de las sustancias de obturación con las paredes dentinarias.

- Bajar la tensión superficial de las paredes dentinarias.
- Dejar el conducto dentinario en condiciones ideales para recibir una obturación lo más hermética posible.

Se considera que la preparación biomecánica es la fase más importante del tratamiento endodóntico. (24)

2.2.4. Conductometría

Es la técnica empleada para encontrar la medida de trabajo a utilizarse en la instrumentación del conducto radicular. Deberá ajustarse a nivel de la constricción apical. (25)

2.2.4.1. Longitud de Trabajo

Todo el procedimiento hasta el momento fue realizado en el intento de establecer la longitud de trabajo. Esta referencia es final, por lo tanto, la más importante ya que determinará el área de trabajo. Se obtiene a través de diferentes procedimientos relacionados con fórmulas matemáticas. (26)

Es la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el cual la preparación y la obturación del conducto deben terminar. El punto de referencia apical es el tope apical. Debido a que los métodos radiográficos convencionales presentan varias deficiencias, incluyendo su inexactitud y considerando que el foramen apical frecuentemente no coincide con el ápice radiográfico se creó una nueva alternativa para la determinación de la longitud de trabajo: los localizadores apicales. (24)

2.2.4.1.1. Método radiográfico de Ingle para determinar la longitud de trabajo

Pasos:

- 1) Frente a la radiografía de diagnóstico, obtenida con la técnica del paralelismo, se mide la distancia que va de la corona del diente hasta el ápice (referencia desde zona radiográfica más oclusal hasta el vértice apical radiográfico). De esa longitud obtenida, LAD, se sustraen 3 mm como margen de seguridad de las distorsiones radiográficas y así se respetan los tejidos apicales circunvecinos.
- 2) Se transfiere esa nueva medida hacia el instrumento con la ayuda de una regla y se fija la medida en el instrumento con los cursores, obteniéndose así el LRI (de esta forma, $LRI=LAD-3\text{ mm}$). El instrumento, entonces, será introducido en el interior del conducto radicular y se deberá realizar una nueva toma radiográfica.
- 3) Hecho esto, tomamos una nueva radiografía y verificamos en la nueva medida denominada de X. Consiste en la medida obtenida entre el espacio que va desde la punta del instrumento hasta el vértice radiográfico.
- 4) Esta X será sumada al LRI obteniéndose la longitud real del diente CRD ($CRD=LRI+X$).
- 5) Para determinar el LRT, la lima deberá posicionarse 1 mm antes del vértice radiográfico, en donde $LRT = (LRI+X)-1\text{ mm}$. La nueva medida es llevada al instrumento y una nueva toma radiográfica es realizada para confirmar la zona de trabajo. (26)

2.2.4.1.1.1. Consideraciones de la técnica radiográfica

La distancia de la longitud de trabajo respecto al ápice radiográfico puede variar. No hay que sorprenderse de que la lima se curve hacia la superficie a 3-4 mm del ápice, y menos en personas de edad avanzada. (27)

Si en la radiografía la situación de la punta de la lima se halla a una distancia menor de 3 mm de la que se considera ideal, se puede ajustar sin necesidad de repetir la radiografía. Si la distancia es mayor, es preferible elegir una lima de menor calibre si no se ha alcanzado o una de calibre superior si se ha sobrepasado y efectuar una nueva radiografía. (27)

Cuando existen reabsorciones óseas periapicales es frecuente que existan también reabsorciones apicales. Por ello, Weine recomienda unas pautas generales:

1. Si el periápice es normal, sitúa la constricción a un milímetro del ápice radiográfico.
2. Si existe reabsorción ósea y apical, elige una ubicación más corta, a 1,5-2 mm del ápice radiográfico.

A pesar de la variabilidad apical, la técnica radiográfica es bastante fiable. Con una sola radiografía se ha conseguido localizar la constricción, en estudios *in vitro*, entre el 80 y el 90%, y la mayoría de clínicos la ajustan a 0,5 mm del ápice. (27)

2.2.4.1.2. Localizador apical

Los Localizadores de Ápices son aparatos dentales para endodoncia que miden la impedancia, la frecuencia y la resistencia del material circundante para localizar la longitud de trabajo del conducto radicular a endodonciar. (3)

Una alternativa al método radiográfico para determinar la longitud de trabajo es el método electrónico. (25)

2.2.4.1.2.1. Principios

Considerando que la conductividad eléctrica es la capacidad de un cuerpo de permitir el paso de la corriente a través de sí mismo, el funcionamiento de los localizadores se basa en el hecho que la conductividad eléctrica de los tejidos apicales es mayor que la conductividad dentro del sistema de conductos. (24)

Todos los Localizadores Apicales funcionan por el aprovechamiento del cuerpo humano para completar un circuito eléctrico. Poseen dos electrodos, uno es conectado a un instrumento endodóntico, el otro es conectado al cuerpo del paciente ya sea por un contacto con el labio o por un electrodo en su mano. El circuito eléctrico se completa, cuando el instrumento es introducido en el conducto radicular en sentido apical, y alcanza los tejidos periapicales. En este momento, en la escala se indica que el área apical ha sido alcanzada. (24)

Para decir que existe un circuito eléctrico cualquiera, es necesario disponer siempre de tres componentes o elementos fundamentales:

- Una fuente (E) de fuerza electromotriz (FEM), que suministre la energía eléctrica necesaria en volt.

- El flujo de una intensidad (I) de corriente de electrones en amperes.
- Existencia de una resistencia o carga (R) en ohm, conectada al circuito, que consume la energía que proporciona la fuente de fuerza electromotriz y la transforme en energía útil, como puede ser, encender una lámpara, proporcionar frío o calor, poner en movimiento un motor, amplificar sonidos por un altavoz, reproducir imágenes en una pantalla, etc. (24)

2.2.4.1.2.2. Clasificación

La clasificación se basa en tipo de flujo de la corriente, la oposición a dicho flujo y el número de frecuencias. (24)

Primera generación: Estos localizadores emitían una leve corriente eléctrica continua y medían los valores de resistencia eléctrica entre el ligamento periodontal y la mucosa oral. Se determinó que la resistencia entre la mucosa oral y el periodonto era constante independientemente de la edad del paciente y del tipo de diente. Es decir, al colocar una sonda dentro del conducto y avanzar por él hacia el foramen apical, el aparato marca diferentes lecturas, pero cuando la sonda tocaba finalmente el ligamento periodontal, la lectura indicaba siempre 6.5 KW. Para lograr mayor exactitud estos localizadores requerían que el conducto estuviera seco. A estos localizadores se los llamó **localizadores apicales de resistencia eléctrica**. (24)

Segunda Generación: Los localizadores apicales de segunda generación emiten también una corriente leve, pero de tipo alterno y miden la impedancia

entre el tejido apical y la mucosa bucal, basado en la teoría de que el conducto radicular, al ser un tubo largo y hueco, desarrolla una impedancia eléctrica que sufre un descenso brusco a nivel apical y que, en consecuencia, puede medirse eléctricamente. Estos localizadores miden entonces valores de impedancia al paso de una corriente alterna, considerando que la impedancia más alta se encuentra en la constricción apical. Básicamente utilizan corriente alterna e impedancia para medir la distancia entre la punta de la lima y el foramen apical. La desventaja de estos dispositivos es la necesidad de la calibración individual para cada pieza dentaria en la bolsa periodontal y por tal motivo cayeron en desuso. Se los conoce como **localizadores apicales de impedancia**. (24)

Tercera generación: Utilizan frecuencias múltiples para determinar la distancia a la que se encuentra el foramen apical, pero al igual que los de segunda generación lo que miden es la impedancia, para ello basan su funcionamiento en que el componente reactivo facilita el flujo de corriente alterna en mayor magnitud para frecuencias superiores, entonces cuando se transmiten dos corrientes alternas a través de un tejido la impedancia será mayor en la corriente de menor frecuencia. De esta manera midiendo la diferencia de impedancia entre dos frecuencias y considerando que los diferentes puntos del conducto tienen una impedancia distinta entre las frecuencias altas y bajas y que en la parte coronal del conducto esta diferencia es mínima, pero a medida que la sonda va penetrando en el conducto esta diferencia va aumentando y alcanza su mayor valor a nivel del foramen apical, permite localizarlo con mayor exactitud. Poseen microprocesadores de gran

alcance y pueden procesar el cociente matemático y mediante algoritmos realizar los cálculos necesarios. Utilizan una corriente alterna muy baja y pueden emplearse tanto en conductos secos o húmedos, en presencia de exudado e incluso sangre. La mayoría de estos localizadores presentan una pantalla de cristal líquido que permite observar el avance de la lima dentro del conducto. Estos localizadores se conocen como localizadores apicales **frecuencia dependiente**. (24)

Cuarta generación: Los localizadores apicales de cuarta generación también utilizan dos frecuencias de 0.4 y 8 khz producidas por un generador de frecuencias variable, pero a diferencia de los de tercera generación estas frecuencias no se usan simultáneamente sino una frecuencia a la vez y de este modo no se requiere filtros para separarlas evitando interferencias que afectan la exactitud de la medición. (24)

Quinta generación: Estos equipos no procesan la información de la impedancia, sino que miden los valores de resistencia y capacitancia y los comparan con los números que tienen en una base de datos, determinando de esta manera la distancia a la que se encuentra un instrumento hasta llegar al ápice. Utilizan dos señales de 0,5 y 4 Khz. (24)

Algunos de estos localizadores tienen características de seguridad como auto-reversa cuando la lima ha alcanzado la constricción apical. (24)

2.2.4.1.2.3. Utilización clínica:

Los localizadores apicales son muy prácticos y de fácil manipulación. Estudios clínicos han demostrado una exactitud del 90% si se los utiliza correctamente.

(24)

2.2.4.1.2.4. Ventajas

- Indica con precisión la unión cemento dentinario cuando es operada adecuadamente.
- Menor tiempo para la obtención de la longitud del trabajo.
- No causa interferencias de las estructuras anatómicas adyacentes al diente.
- Fácil manipulación.
- No presenta riesgos para la salud del personal involucrado en el ambiente odontológico.
- Puede ser utilizado para aclarar las dudas de una medición realizada con otros métodos. (26)

2.2.4.1.2.5. Desventajas

- No en dientes con formación apical incompleta o con proceso de reabsorción apical avanzada, diagnosticadas en la radiografía de diagnóstico.
- No adecuado en pacientes portadores de marcapasos cardíaco.
- Dientes portadores de prótesis o restauraciones metálicas. (26)

2.3. Definición de términos básicos

- **Constricción apical:** Reparo anatómico en que se produce la unión entre el conducto dentinario y el conducto cementario (límite CDC).
- **Localizador apical:** Aparatos dentales para endodoncia que miden la impedancia, la frecuencia y la resistencia del material circundante para localizar la longitud de trabajo del conducto radicular a endodonciar.
- **Longitud de trabajo:** Distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el cual la preparación y la obturación del conducto deben terminar.
- **Tratamiento de conducto:** Conjunto de procedimientos mecánicos y con el auxilio de productos químicos que tiene por finalidad limpiar, conformar y de desinfectar el conducto radicular, y así crear condiciones para que pueda obturarse.

CAPITULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION

3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas

3.1.1. Hipótesis Principal

Al evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018, existe diferencia significativa.

3.1.2. Hipótesis Derivadas

- La medición *in vitro* con la técnica radiográfica difiere a la longitud real de trabajo.

- La medición *in vitro* con el localizador apical Woodpex III® difiere a la longitud real de trabajo.
- La medición *in vitro* con el localizador apical Mini SybronEndo® difiere a la longitud real de trabajo.

3.2. Variables; dimensiones e indicadores, definición conceptual y operacional

3.2.1. Variables independientes

Localizadores apicales: Aparatos dentales para endodoncia que miden la impedancia, la frecuencia y la resistencia del material circundante para localizar la longitud de trabajo del conducto radicular a endodonciar.

Técnica radiográfica: Toma de una radiografía periapical del diente en tratamiento con el instrumento explorador en el interior del conducto para determinar la longitud de trabajo.

3.2.2. Variable dependiente

Longitud de trabajo: Distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el cual la preparación y la obturación del conducto deben terminar (0.9mm \pm 0.6mm)

3.2.3. Operacionalización de variables

	Definición conceptual	Dimensión	indicadores	Escala	categoría
Variable independiente Localizadores apicales	Aparatos dentales para endodoncia que miden la impedancia, la frecuencia y la resistencia del material circundante para localizar la longitud de trabajo del conducto radicular a endodonciar.	- Woodpex III® - Mini SybronEndo®	Uso de localizador apical según especificaciones del fabricante	Nominal	Si No
Técnica radiográfica	Toma de una radiografía periapical del diente en tratamiento con el instrumento explorador en el interior del conducto para determinar la longitud de trabajo.	Técnica de Ingle	Utilización de la técnica según normas del autor	Nominal	
Variable dependiente Longitud de trabajo	Distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el cual la preparación y la obturación del conducto deben terminar (0.9mm ± 0.6mm)	Precisión	Distancia al Limite CDC	Nominal	Preciso = 0mm ± 0.6mm del CDC No preciso = >< a 0.6mm del CDC

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Diseño metodológico

4.1.1. Tipo de Investigación

Investigación de tipo cuantitativo debido que la recolección de datos se hace con el fin de probar la hipótesis, se realizan mediciones, y se utiliza estadística, es deductivo, objetivo, preciso, secuencial, probatorio y es susceptible a replica.

4.1.2. Nivel de Investigación

Nivel investigativo es el aplicativo porque el investigador realiza una intervención al manipular la variable independiente y su investigación.

4.1.3. Método de la Investigación

El tipo de estudio según la secuencia y periodo de estudio es longitudinal, de acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos es prospectivo; el diseño es cuasi experimental.

4.2. Diseño Muestral

4.2.1. Población y Muestra de la Investigación

4.2.1.1. Población

La población de estudio fueron piezas dentales (premolares) exodonciados en consultorios privados de la ciudad de Juliaca, que cumplan los criterios de inclusión y exclusión establecidos N=27.

4.2.1.1.1. Criterios de inclusión

- Segundos premolares entre superiores e inferiores que hayan sido extraídos recientemente.
- Segundos premolares entre superiores e inferiores con indicación de exodoncia por motivos ortodónticos.
- Segundos premolares entre superiores e inferiores con el ápice completamente formado.

4.2.1.1.2. Criterios de exclusión

- Segundos premolares con alteraciones radiculares.
- Segundos premolares que presenten conductos atrésicos.
- Segundos premolares con restauraciones metálicas.
- Segundos premolares con caries dental amplia que comprometa pulpa dental.

4.2.1.2. Muestra

La selección de la muestra se hizo por muestreo no probabilístico consecutivo, al tomarse el total de la población; con un tamaño de muestra de $n=27$, 9 por cada grupo de estudio.

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La ejecución de la investigación fue realizada por una persona, previa calibración por un especialista en endodoncia y cariología.

En primer término, se solicitaron los permisos requeridos a los consultorios particulares de la ciudad de Juliaca, y a las autoridades de la Universidad Alas Peruanas filial Juliaca. (Anexo 01)

Luego se realizó la recolección de la muestra (segundos premolares exodonciados entre superiores e inferiores), que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión

establecidos, los cuales se limpiaron y conservaron en suero fisiológico en un frasco de vidrio hasta el momento de su uso.

Seguidamente en las instalaciones del laboratorio de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas Filial Juliaca, se realizaron los siguientes pasos:

Primero se codificaron cada uno de los premolares, seguidamente se inició con desgastar la cúspide de referencia (entre 0.5 a 1mm), para volverla lo más plana posible y que sirva de punto estable, luego se realizó el acceso cameral con la ayuda de una pieza de mano de alta velocidad y piedra diamantada redonda mediana, asegurándose el acceso a la entrada de los conductos radiculares, después se realizó la limpieza y retiro de cualquier resto de material pulpar con la ayuda de curetas para dentina, luego se comprobó la permeabilidad del conducto radicular con una lima flexofile N°15 o 10 (dependiendo del caso), hasta 2 mm menos que la longitud total del diente, si los premolares eran biradicales se tomó en cuenta solamente la raíz vestibular, después se desinfectó con hipoclorito de sodio al 5%.

Para establecer la longitud del trabajo real: se valió de un calibrador digital, y mediante el método visual, se introdujo una lima k de calibre N°15 o 10, en el conducto radicular hasta que pudo ser observada la punta (con ayuda de una lupa de aumento de 3.5X) a través del foramen apical, se ajustó el tope de la lima, y después de retirado del conducto se midió la distancia con el calibrador electrónico, se restó 0.9 mm (según Dummer 1984) como referencia estadística de la ubicación de la constricción apical hasta el foramen en premolares; los datos se anotaron en la ficha de recolección de datos. (Anexo 02)

Para reproducirlas condiciones de la cavidad bucal se usó alginato (de acuerdo a las especificaciones del fabricante), puesto que es un material que tiene las condiciones idóneas para conducción eléctrica; en un recipiente de 10 X15cm, se colocó las piezas dentales codificadas sumergidas hasta el cuello anatómico en el alginato.

Para determinar la longitud de trabajo con el uso de los localizadores de ápice se introdujo la lima correspondiente al diámetro del conducto (N°10 o 15), y por debajo del mango se aseguró el electrodo del localizador apical, luego de introducir lentamente y sin hacer presión, se obtuvo la marca electrónica con el indicador en 00 o APEX, el cual se mantuvo estable por más de 5 segundos para sea considerada como válida, se repitió el procedimiento por cada premolar, anotándose los resultados en la ficha de recolección de datos.

Para determinar la longitud de trabajo con la técnica radiográfica según el método de Ingle se realizó los siguientes pasos:

- 1) se tomó una radiografía de diagnóstico, obtenida con la técnica del paralelismo, se midió la distancia que va de la corona del diente hasta el ápice (referencia desde zona radiográfica más oclusal hasta el vértice apical radiográfico). De esa longitud obtenida, LAD, se sustrajo 3 mm.
- 2) Se transfirió esa nueva medida hacia la lima con la ayuda de una regla y se fijó la medida, obteniéndose así el LRI (de esta forma, $LRI=LAD-3\text{ mm}$). Se introdujo el instrumento en el interior del conducto radicular y se tomó una nueva radiografía.
- 3) se verificó en la nueva medida denominada de X. Consiste en la medida obtenida entre el espacio que va desde la punta del instrumento hasta el vértice radiográfico.
- 4) Esta X fue sumada al LRI obteniéndose la longitud real del diente CRD ($CRD=LRI+X$).

5) Para determinar el LRT, la lima se posicionó 1 mm antes del vértice radiográfico, en donde $LRT = (LRI+X)-1$ mm.

4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Para la presentación de los datos se utilizó estadística descriptiva con el uso de tablas de resumen con medidas de tendencia central como la media y medidas de dispersión como la desviación estándar, además del gráfico de caja y bigotes, también se usó tablas de frecuencia y gráfico de barras. Para la comprobación de hipótesis se utilizó estadística inferencial mediante la prueba de Kruskal Wallis.

4.5. Aspectos éticos

Para la realización de la presente investigación se hizo cumplimiento al código de ética y el decálogo del investigador científico de la Universidad Alas Peruanas aprobado con resolución N° 1748-2016-R-UAP.

CAPITULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis descriptivo de tablas y gráficos

TABLA N°1

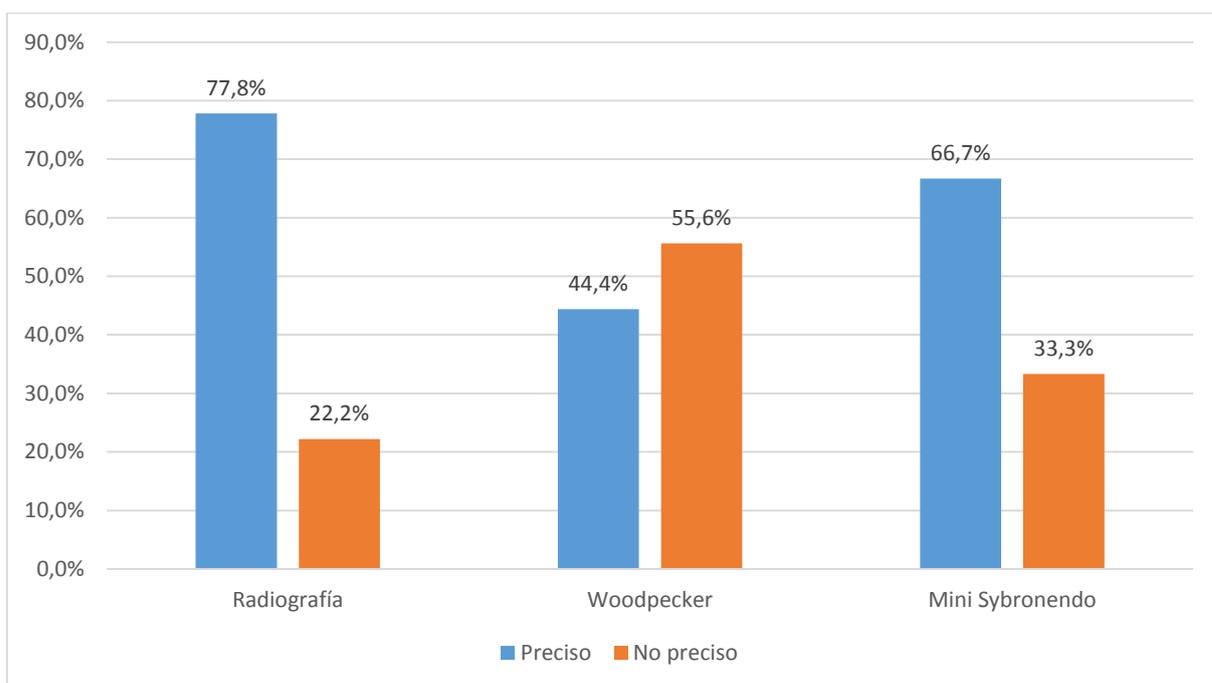
Técnica radiográfica, localizador apical Woodpex III® y Mini SybronEndo®
en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca
- 2018

		Radiografía		Woodpex III®		Mini SybronEndo®	
		N	%	N	%	N	%
Precisión	Preciso	7	77.8%	4	44.4%	6	66.7%
	No preciso	2	22.2%	5	55.6%	3	33.3%
Total		9	100%	9	100%	9	100%

Fuente: Matriz de datos

GRÁFICO N°1

**Técnica radiográfica, localizador apical Woodpex III® y Mini SybronEndo®
en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca
- 2018**



Interpretación y análisis:

En la tabla N°1 y gráfico N°1, en la población estudiada, la precisión de la técnica radiográfica fue de 77.8%, y no fue precisa en un 22.2%, en cambio el localizador apical Woodpex III® tuvo una precisión de 44.4% y no fue preciso de 55.6%, y por otro lado el localizador apical Mini SybronEndo® fue preciso en 66.7% y no fue preciso en un 33.3%.

TABLA N°2

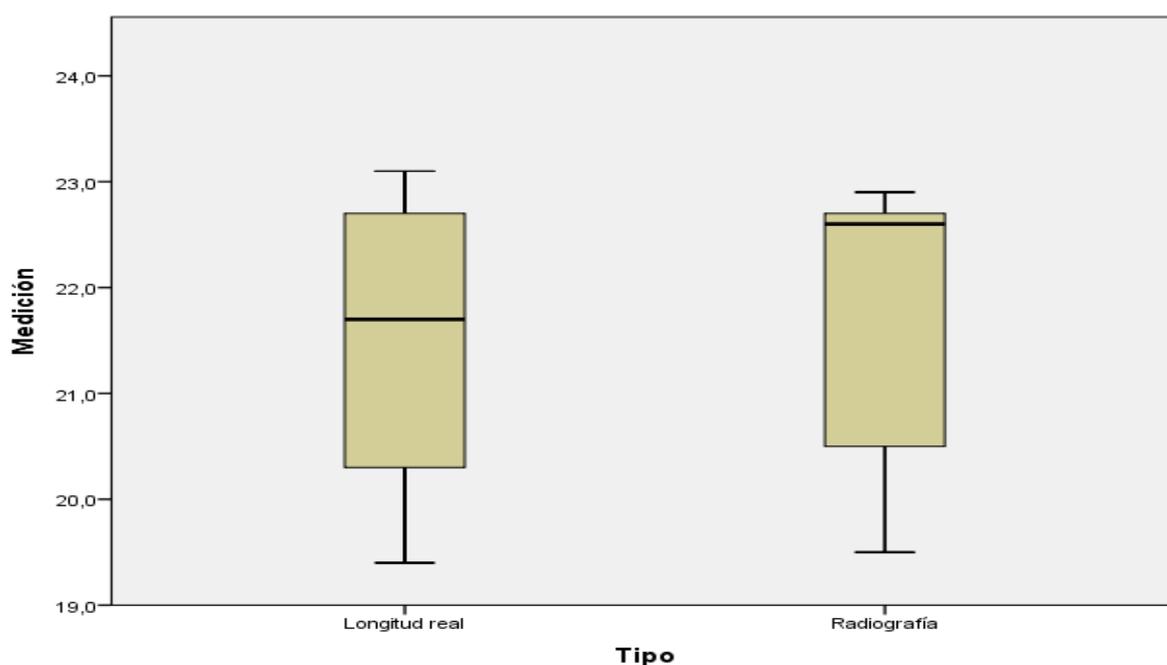
Precisión de técnica radiográfica en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018

	Longitud real	Medición Radiografía
N	9	9
Mínimo	19.4	19.5
Máximo	23.1	22.9
Media	21.4	21.6
Desviación estándar	1.4	1.4

Fuente: Matriz de datos

GRÁFICO N°2

Precisión de técnica radiográfica en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018



Interpretación y análisis:

En la tabla N°2 y gráfico N°2, en la población estudiada, al analizar la precisión de la técnica radiográfica se encontró un promedio de medición de 21.6mm, y la longitud real de trabajo de 21.4mm, la desviación estándar en la técnica radiográfica fue de 1.4mm en ambos casos.

TABLA N°3

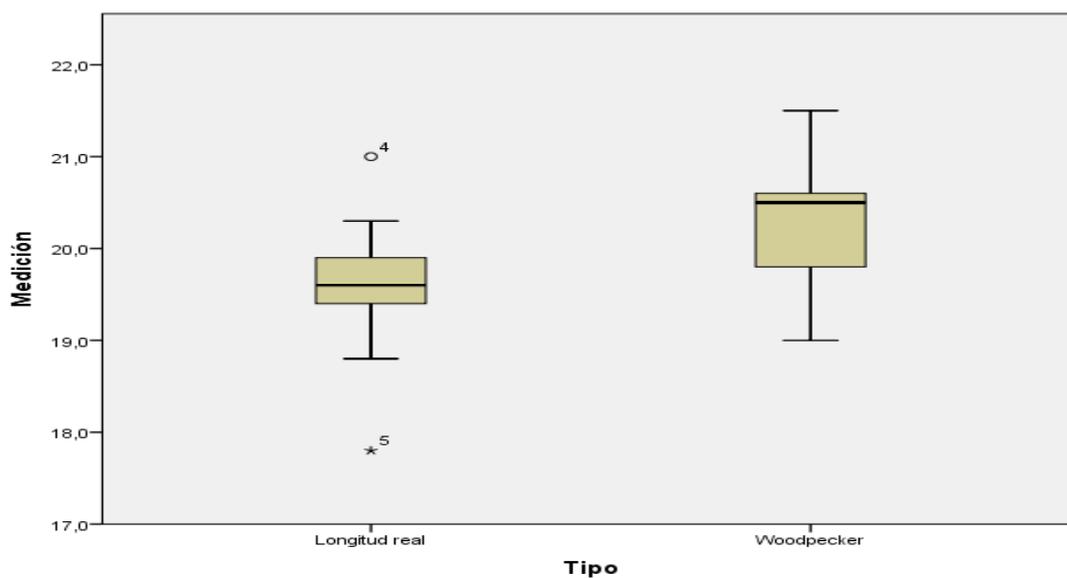
Precisión del localizador apical Woodpex III® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018

	Longitud real	Medición Woodpex III®
N	9	9
Mínimo	17.8	19.0
Máximo	21.0	21.5
Media	19.5	20.2
Desviación estándar	0.9	0.7

Fuente: Matriz de datos

GRÁFICO N°3

Precisión del localizador apical Woodpex III® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018



Interpretación y análisis:

En la tabla N°3 y gráfico N°3, en la población estudiada, al analizar la precisión del localizador Woodpex III®, se encontró un promedio de medición de 20.2mm, y la longitud real de trabajo de 19.5mm, la desviación estándar del localizador Woodpex III® fue de 0.7mm y de la longitud real de trabajo de 0.9mm.

TABLA N°4

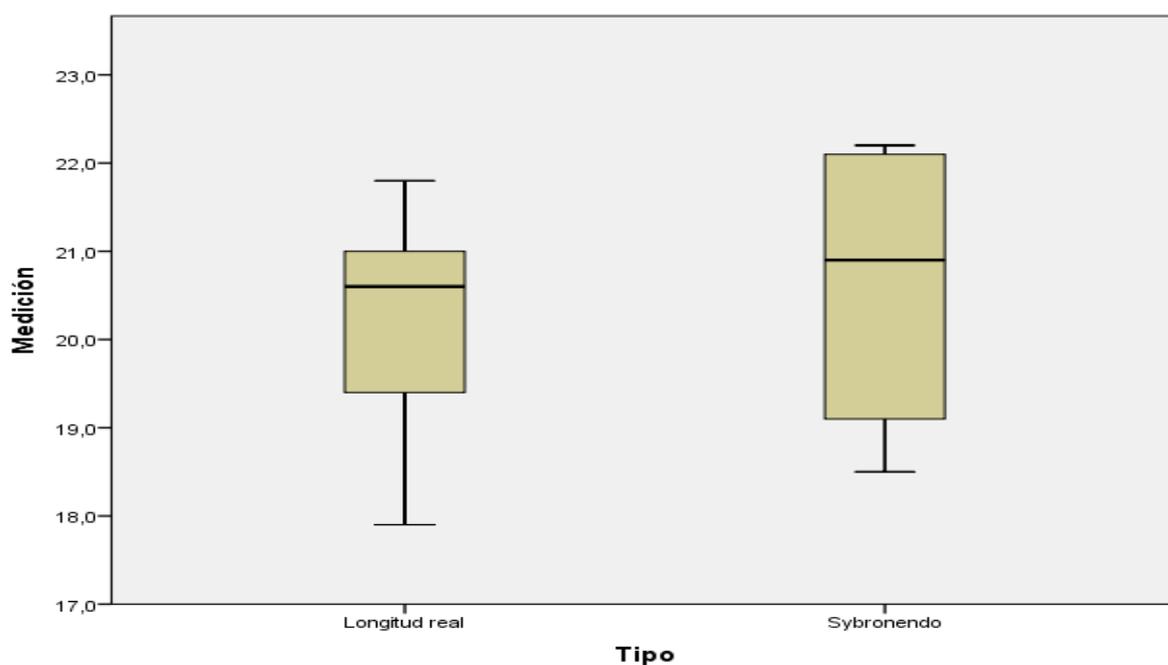
Precisión del localizador apical Mini SybronEndo® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018

	Longitud real	Medición Mini SybronEndo®
N	9	9
Mínimo	17.9	18.5
Máximo	21.8	22.2
Media	20.1	20.5
Desviación estándar	1.3	1.6

Fuente: Matriz de datos

GRÁFICO N°4

Precisión del localizador apical Mini SybronEndo® en la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018



Interpretación y análisis:

En la tabla N°4 y gráfico N°4, en la población estudiada, al analizar la precisión del localizador Mini SybronEndo®, se encontró un promedio de medición de 20.5mm, y la longitud real de trabajo de 20.1mm, la desviación estándar del localizador Mini SybronEndo® fue de 1.6mm y de la longitud real de trabajo de 1.3mm.

5.2. Comprobación de hipótesis

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS GENERAL MEDIANTE EL USO DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS

Planteamiento de hipótesis estadística:

1. Hipótesis Principal

Ho: Al evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018, no existe diferencia significativa.

Hi: Al evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018, existe diferencia significativa.

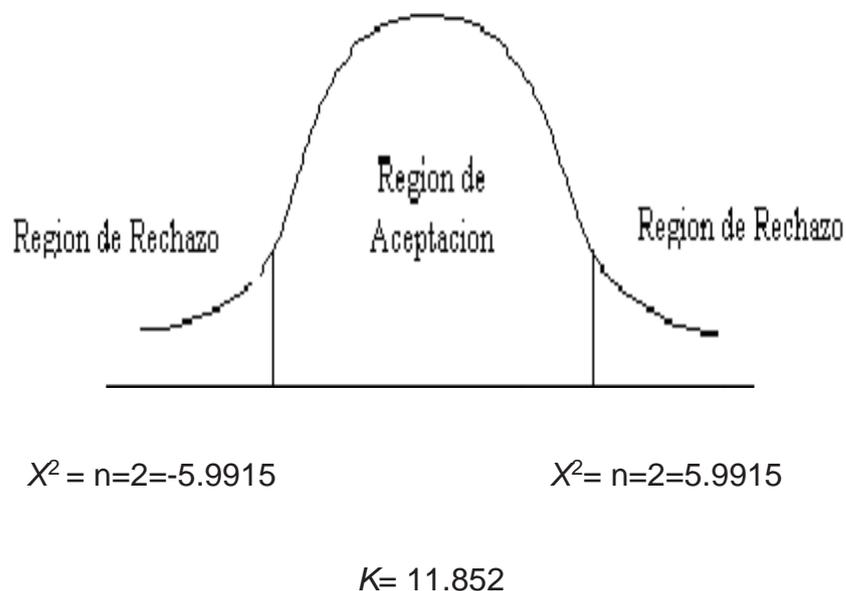
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$\chi^2_p = n \sum_{i=1}^k \frac{(\hat{p}_i - p_{i0})^2}{p_{i0}}$$

4. Regla de Decisión.



Como la $K = 11.852$, esta cae en la zona de rechazo para la H_0 , por lo tanto se acepta la H_1 .

5. Conclusión: Al determinar el p-valor= 0.003, y un nivel de significancia del 0.05 y con una probabilidad de error del 0.3. Al evaluar in vitro una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018, existe diferencia significativa.

PRUEBA DE LAS HIPOTESIS ESPECÍFICAS MEDIANTE EL USO DE LA PRUEBA t DE STUDENT

Planteamiento de hipótesis estadística específica uno:

1. Hipótesis específica número uno

Ho: La medición *in vitro* con la técnica radiográfica no difiere a la longitud real de trabajo.

Hi: La medición *in vitro* con la técnica radiográfica difiere a la longitud real de trabajo.

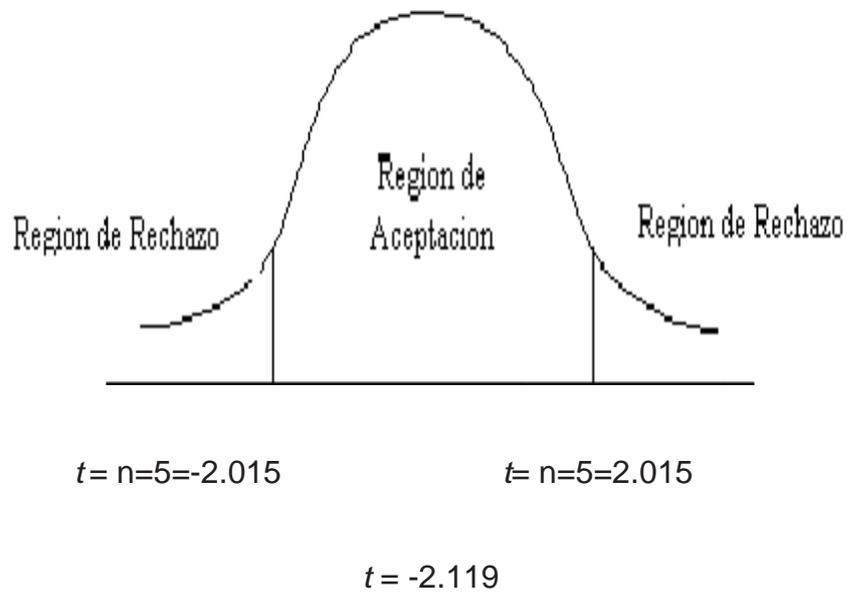
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

4. Regla de Decisión.



Como la $t = -2.119$, esta cae en la zona de aceptación para la H_0

5. Conclusión: Al determinar el p-valor= 0.067, y un nivel de significancia del 0.05 y con una probabilidad de error del 6.7%. La medición *in vitro* con la técnica radiográfica no difiere a la longitud real de trabajo.

Planteamiento de hipótesis estadística específica dos:

1. Hipótesis específica número dos

H_0 : La medición *in vitro* con el localizador apical Woodpex III® no difiere a la longitud real de trabajo.

H_1 : La medición *in vitro* con el localizador apical Woodpex III® difiere a la longitud real de trabajo.

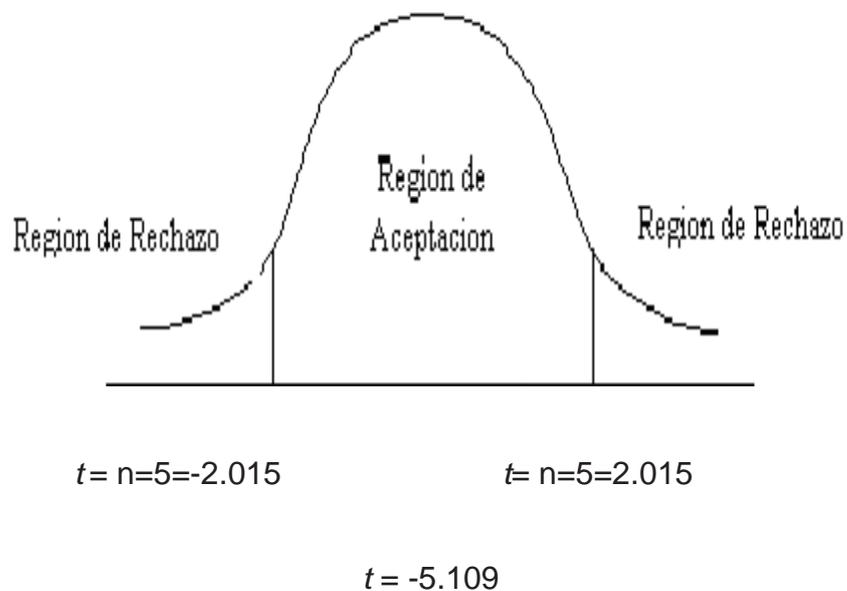
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

4. Regla de Decisión.



Como la $t = -5.109$, esta cae en la zona de rechazo para la H_0 , por lo que se acepta la H_1 .

- 5. Conclusión:** Al determinar el p-valor= 0.001, y un nivel de significancia del 0.05 y con una probabilidad de error del 0.1%. La medición *in vitro* con el localizador apical Woodpex III® difiere a la longitud real de trabajo.

Planteamiento de hipótesis estadística específica tres:

1. Hipótesis específica número tres

Ho: La medición *in vitro* con el localizador apical Mini SybronEndo® no difiere a la longitud real de trabajo.

Hi: La medición *in vitro* con el localizador apical Mini SybronEndo® difiere a la longitud real de trabajo.

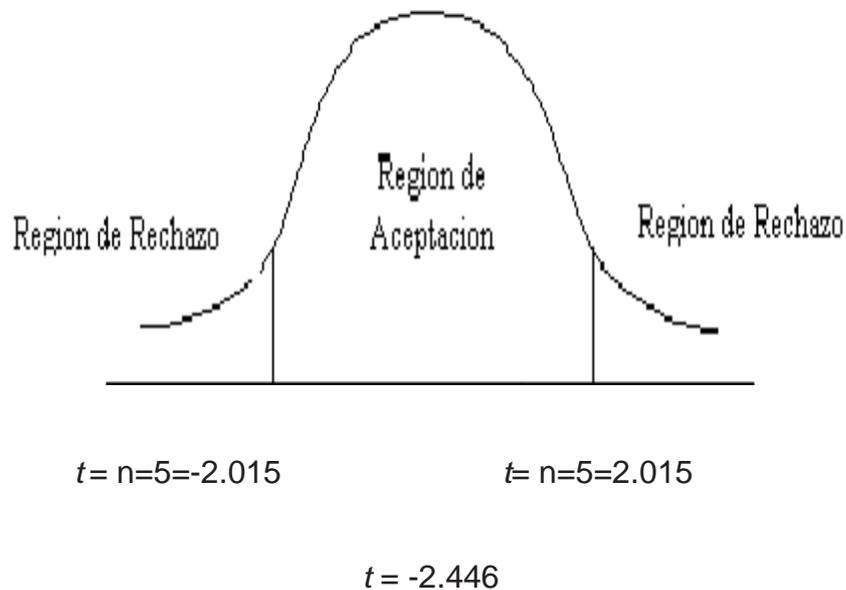
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

4. Regla de Decisión.



Como la $t = -2.446$, esta cae en la zona de rechazo para la H_0 , por lo que se acepta la H_1 .

5. **Conclusión:** Al determinar el p-valor= 0.04, y un nivel de significancia del 0.05 y con una probabilidad de error del 4%. La medición *in vitro* con el localizador apical Mini SybronEndo® difiere a la longitud real de trabajo.

5.3 Discusión

En la práctica diaria por parte del cirujano dentista, y profesionales en formación, se tienen un sinnúmero de retos que hacen más complicado el logro de los objetivos trazados, en un plan de tratamiento, especialmente en el campo de la endodoncia, al tener en cuenta que uno de los pasos con mayor relevancia es la preparación biomecánica, particularmente en la odontometría que determina la longitud del diente para asegurar que los procedimientos endodónticos se realicen dentro de

los límites del conducto radicular, la cual se puede obtener por medios radiográficos, o por medio de los localizadores de ápice electrónicos.

Los resultados de la presente investigación concuerdan con lo encontrado por Chargoy, García y Araiza (2002), se observó menor distorsión de la longitud de trabajo endodóncica en La radiografía convencional en comparación con el radiovisiógrafo; por otra parte Macedo (2014), menciona que obtuvo un 93,3% de Longitud de Trabajo ideal mediante el método convencional radiográfico; y lo vertido por Roa y Peñaherrera (2017), en que el localizador apical Root ZX II (Morita) obtuvo la menor diferencia con 0.18; mientras que el de mayor diferencia en sus mediciones fue el Woodpex I (Woodpecker) con 0.32. Por lo que se concluye que el equipo más preciso en sus mediciones es el Root ZX II.

En otro sentido, se discrepa por lo expresado por Andino (2007), al indicar que se pueden utilizar ambas técnicas para determinar la longitud de trabajo a nivel del CDC ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas; lo que es similar a lo expresado por Rodriguez, Luna y Oliver (2010), en donde no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes métodos. Se identificaron estimaciones exactas o hasta .5 mm cortos al diámetro menor en 35% y 37% con la RVG y el Root ZX 11 respectivamente, el instrumento fue visible más allá del foramen apical con los métodos radiovisiografía y radiografía convencional respectivamente; también lo dicho por Campoverde (2012), al expresar que los localizadores apicales demuestran un gran porcentaje de confiabilidad frente a las radiografías convencionales; a la vez lo mencionado por Jara (2013), en que el localizador apical ROOT ZX II tiene un mayor grado de exactitud en el momento de llegar a determinar el límite cemento dentina conducto que el Método de Bregman. Este estudio nos ha demostrado que tanto la

radiografía como el localizador apical tienen limitaciones, como la superposición de imágenes o la ausencia de constricción apical, ya analizadas anteriormente; y lo expuesto por Minango (2015), al no encontrar diferencias significativas entre los dos aparatos electrónicos estudiados para establecer la longitud de trabajo, aunque el localizador ROOT ZX II tiene la mayor probabilidad de tener una medida exacta al indicador de 0,5mm y aún más a la medida de 1 mm en relación con el localizador APEX LOCATOR WOOD EX I; determinando así una mayor efectividad; Covo y Morales (2016), no observaron diferencias estadísticamente significativas entre el uso de Raypex 6® (VDW Munich Germany) y Propex – Pixi® (Dentsply maillefer, Tulsa U.S.A; en ese sentido Chicaiza (2017), indica que el método radiográfico (Método de Ingle) fue efectivo en el 7,69% (9 conductos), mientras que para el método electrónico fue efectivo en el 100%; Rojas y Guillen (2017), expresan que no existe un grado de diferencia significativa entre estos dos dispositivos electrónicos de diferentes generaciones; y Díaz y Torres (2017), mencionan que los localizadores apicales Root ZX mini y Raypex 6 tienen exactitud de longitud de trabajo en igual grado *in vitro* y por último Paucarina y hamantumba (2010), mencionan que el localizador apical Foramatron IV es más eficaz para determinar la conductometría “*in vivo*” que el método radiográfico convencional. Ha de tenerse en cuenta que estas investigaciones usaron otros localizadores apicales, y también que la determinación de la longitud de trabajo real por el método radiográfico fue *in vivo*, cosa que difiere con los métodos empleados en la presente investigación, al separar el error de toma radiográfica que podría ocurrir en un paciente.

A la vez se ha de tener en cuenta otras investigaciones como la de Fortich (2013), al concluir que la concordancia encontrada entre los métodos estudiados fue

pobre, resultados que impactan directamente en la práctica clínica, por lo que aunque no hubo concordancia entre los métodos, estos no deben ser descartados y el localizador apical puede ser utilizado como una herramienta que complemente la radiografía convencional en la terapia endodóntica de dientes primarios, y lo dicho por Granja (2015), que indica la importancia de ciertos factores en la determinación de la longitud del conducto radica en el conocimiento de la longitud normal en cada diente en particular, radiografías preoperatorias, sensibilidad periodontal apical a la instrumentación y la percepción táctil de la constricción a nivel del foramen apical. La generación actual de unidades eléctricas para localizar el ápice posee precisión comparada con la técnica manual; también Gudiño (2016), dice que el uso del localizador apical es más efectivo porque minimiza el tiempo de trabajo y se evita molestias al paciente; por otra parte, Elias (2007), menciona que las LT obtenidas por la técnica de paralelismo en conductos mesiales de primeras molares inferiores obtienen mayor precisión que las LT de la técnica de bisectriz.

CONCLUSIONES

- Se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa al evaluar *in vitro* una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018.
- La medición *in vitro* con la técnica radiográfica no difiere a la longitud real de trabajo.
- La medición *in vitro* con el localizador apical Woodpex III® difiere a la longitud real de trabajo.
- La medición *in vitro* con el localizador apical Mini SybronEndo® difiere a la longitud real de trabajo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la investigación con mayor tamaño muestral y utilizar variables intervinientes como el tipo de pieza dental.
- Profundizar en el análisis de los factores que influyen en la medición de la longitud de trabajo.
- Difundir los alcances de la investigación a fin de que se considere en la consulta privada.

FUENTES DE INFORMACION

1. Bergenholtz G, Horsted-Bindslev P, Reit C. Endodoncia. Editorial El Manual Moderno; 2011.
2. Goldberg F, Soares I. Endodoncia técnica y fundamentos. Buenos Aires Editor Médica Panam. 2002;102-10.
3. Villena H. Terapia pulpar. UPCH Peru. 2001;55-6.
4. Stock CJR. Atlas en color y texto de endodoncia. 1997.
5. Chargoy LMC, García ARL, Araiza TM. Estudio comparativo de la distorsión de la longitud de trabajo en imágenes obtenidas con radiografías convencionales y radiovisiografía. Rev Odontol Mex. 2002;6:23-4.
6. Andino Casares MP. Evaluación microscópica del grado de exactitud en la determinación de la longitud de trabajo a nivel del límite cemento dentina conducto entre el Root ZX II y el método radiográfico convencional. Quito: USFQ, 2007; 2007.
7. Rodríguez MEG, Luna Lara CA, Oliver Parra R. Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio *in vitro*. Oral. 2010;11(34):613-7.
8. Campoverde Rosillo KV. Estudio comparativo entre los localizadores apicales y la toma de radiografías convencionales en endodoncia. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2012.
9. Fortich Mesa N. Concordancia en la determinación de la longitud radicular en dientes temporales entre radiografía convencional y localizador electrónico de ápice. Universidad Nacional de Colombia; 2013.
10. Jara Taiano AS. Análisis comparativo entre el localizador apical (Moritta Root

zx) y el método científico de bregman para la determinación de la longitud de trabajo. Universidad de Guayaquil. Facultad de Odontología; 2013.

11. Granja Aguilar JF. Exactitud de la longitud de trabajo mediante el uso del localizador de ápice y la técnica manual. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología; 2015.
12. Minango Tutasi JE. Como influye el uso de estos 2 tipos de localizadores (Root ZX y joypex) para la determinación de la longitud de trabajo en piezas uniradiculares. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.; 2015.
13. Gudiño Domínguez VE. Estudio comparativo en vivo de la toma de longitud de trabajo en pulpectomías con técnica radiográfica versus localizador apical realizadas en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas y clínicas particulares de la ciudad de Quito. Quito: Universidad de las Américas, 2016; 2016.
14. Covo Morales EE, Morales Martinez DB. Concordancia entre raypex 6 y propex pixi para la determinación de la longitud de trabajo estudio *in vivo*. Universidad de Cartagena; 2016.
15. Chicaiza Chicaiza MM. Comparación de la eficacia de la obtención de la conductometría durante el tratamiento endodóntico con el método radiográfico vs el método electrónico en la unidad de atención odontológica Uniandes. 2017.
16. Roa ÁML, Peñaherrera MS. Eficacia de la conductometría aplicando tres tipos de localizadores apicales de tercera generación. Dominio las Ciencias. 2017;3(1):21–34.
17. Rojas BMA, Guillen REG. Localizadores apicales: análisis comparativo de la

- precisión de la longitud de trabajo entre el localizador apical I-ROOT (META BIOMED) y el ROOT ZX II (MORITA). Dominio las Ciencias. 2017;3(2):841–62.
18. Cornock Elías AR. Precisión de longitud de trabajo en conductos mesiales de primeras molares inferiores mediante las técnicas radiográficas de bisectriz y paralelismo. 2007;
 19. Paucarima Huanca G, Huamantumba Espinoza I. Conductimetría establecida con el Foramatron IV y la radiografía convencional–estudio “*in vivo*”. 2010;
 20. Macedo Ferrel F. DETERMINACIÓN DE LA EXACTITUD DEL MÉTODO RADIOGRÁFICO PARA REALIZAR CONDUCTOMETRÍAS EN DIENTES UNIRADICULARES. AREQUIPA. 2013.
 21. Díaz Lescano KE, Torres Ocas JW. Efecto del uso del localizador apical Root ZX mini y Raypex 6 en la exactitud de longitud de trabajo *in vitro*. 2017;
 22. Carlos E. Ciencia endodóntica. Sao Paulo-Brasil Editor Artes Médicas Ltda Pags. 2005;589–91.
 23. Tobón D. Manual básico de endodoncia. Medellín Corporación para Investig Biológicas. 2003;
 24. Leonardo MR. Endodoncia Tratamiento de Conductos Radiculares. volumen 1. 1990.
 25. Flores Covarrubias S. Manual de Prácticas Endodoncia Clínica. Ciudad Juarez, Chihuahua, Mex. 2004;17–22.
 26. de Lima Machado ME, Souza A do DS, de Britto ML, Pallota RC, Massaro H. Endodoncia: de la biología a la técnica. Vol. 1. Amolca; 2009.
 27. Canalda Sahli C, Aguadé B. Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas. Masson,; 2006.

ANEXOS

Anexo 01

CARTA DE PRESENTACIÓN

Juliaca, 28 de septiembre 2018

Señor Doctor

Juan Gualberto Trelles Yenque

Decano de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud
Universidad Alas Peruanas

Asunto: Carta presentación del proyecto titulado "ESTUDIO *IN VITRO* DE UNA TÉCNICA RADIOGRÁFICA Y DE DOS LOCALIZADORES APICALES PARA LA DETERMINACIÓN DE LONGITUD DE TRABAJO EN SEGUNDOS PREMOLARES, JULIACA - 2018"

Respetado Doctor Trelles.

Mediante la presente presento mi trabajo de Investigación para su Aprobación e Inscripción y Autorización de Ejecución del Desarrollo de Tesis.

Para lo cual me comprometo a:

1. Realizar la investigación en el tiempo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, así como cumplir con la entrega de los informes de avance (parcial y final) para su revisión por el comité evaluador.
2. Autorizar la publicación del producto o procesos de investigación/creación terminados, en espacios pertinentes para su valoración, así como en el Repositorio de la Universidad.
3. Anexar a esta investigación el acta o las cartas de participación de las instituciones vinculadas al proyecto.
4. Cumplir con las consideraciones Éticas de Helsinki y Nüremberg, así como garantizar las normas éticas exigidas por la aplicación de formatos de Consentimiento y/o Asentimiento Informado que requiera la investigación.

Además, declaro:

1. Que es un trabajo de investigación es original.
2. Que son titulares exclusivos de los derechos patrimoniales y morales de autor.
3. Que los derechos sobre el manuscrito se encuentran libres de embargo, gravámenes, limitaciones o condiciones (resolutorias o de cualquier otro tipo), así como de cualquier circunstancia que afecte la libre disposición de los mismos.
4. Que no ha sido previamente publicado en otro medio.
5. Que no ha sido remitido simultáneamente a otra publicación.
6. Que todos los colaboradores han contribuido intelectualmente en su elaboración.

Cordialmente.

Danery Gleny Chura Gonzales

Cod. 2012156131

Facultad MHyCS

EP. De Estomatología

Anexo 02: Solicitud de permiso para ejecución

UAP
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FILIAL JULIACA
MERA DE ARTES

22 AGO 2018

RECIBIDO

REG. N° 937

FOLIO 01/00

FOLIO 8 FOLIOS

UAP UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

FILIAL JULIACA

053 - 0034954

SOLICITO: Permiso de ejecución de Investigación

SEÑOR: Director de la Escuela Profesional de Estomatología

<u>Chura</u>	<u>Gonzales</u>	<u>Danery Gleny</u>
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES

Documento de Identidad: 703 75207 Carrera Profesional: Estomatología
(DNI, L.M Boleta)

Código: 2012456131 Ciclo: _____ Turno: _____

Teléfono: 93-717501 E-mail: danery.gleny@hotmail.com

Ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

Que deseandoo obtener el título profesional de Cirujano Dentista es necesario realizar una investigación en dicho fin y que en ese sentido mi proyecto titulado "Evaluación IN VITRO de la precisión de Tréncu Rodríguez y de dos buclizadores apicales para determinar la longitud de Trabajo en premolares - Juliaa 2018" a sido aprobada por el jurado examinador, es que me dirijo a su digna despacho para solicitar el permiso correspondiente y las facilidades del uso de laboratorio de Estomatología pertenecientes a la Universidad Alas Peruanas filial Juliaca.

Agradeciendo anticipadamente su atención, quedo de Usted.

Atentamente,

Juliaca, 22 de agosto del 2018

Adjunto:

1. Formato de evaluación de proyecto de tesis
2. _____
3. _____
4. _____

JULIACA: Huayna Capac N° 124 Juliaca - San Roman - Puno. Teléfono: (051) 322-814
 LIMA: Av. San Felipe N° 1109 - Jesús María, Lima - Perú. Teléfono: 266-0195, 470-0953 Fax: 470-9838
 Website: http://www.uap.edu.pe E-mail: webmaster@uap.edu.pe

Anexo 04: Matriz de datos

ESTUDIO IN VITRO DE UNA TÉCNICA RADIOGRÁFICA Y DE DOS LOCALIZADORES APICALES PARA LA DETERMINACIÓN DE LONGITUD DE TRABAJO EN SEGUNDOS PREMOLARES, JULIACA - 2018

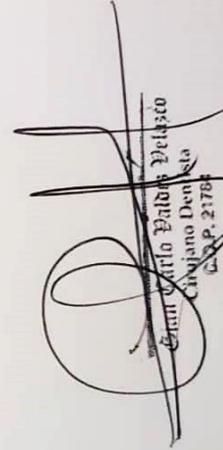
	RX			WOODPECKER			SYBRONENDO			PRECISION		
	LONG. REAL ACTUAL	MED	LONG. REAL ACTUAL	MED	LONG. REAL ACTUAL	MED	LONG. REAL ACTUAL	MED	RX	WOODPECKER	SYBRONENDO	
1	20.3	20.5	19.9	20.6	21	22.1	22.1	22.1	1	2	2	
2	19.4	19.5	19.5	20.5	18.4	18.5	18.5	18.5	1	2	1	
3	20.4	21.1	19.4	19.5	17.9	18.5	18.5	18.5	2	1	1	
4	22.8	22.7	21	21.5	20.6	20.9	20.9	20.9	1	1	1	
5	19.8	19.9	17.8	19	19.4	19.5	19.5	19.5	1	2	1	
6	22	22.6	20.3	20.6	21	22.2	22.2	22.2	1	1	2	
7	21.7	22.6	19.6	20.7	21.2	21.9	21.9	21.9	2	2	2	
8	22.7	22.8	18.8	19.8	21.8	22.1	22.1	22.1	1	2	1	
9	23.1	22.9	19.8	20.1	19.6	19.1	19.1	19.1	1	1	1	

EN MM

EN MM

EN MM

1=PRECISO 1=PRECISO 1=PRECISO
2=NOPRECISO 2=NOPRECISO 2=NOPRECISO



Gerardo Carlos Paldo Peláez
C.O.P. 2178

Anexo 05:

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fig. 01



Fig. 02



Fig. 03



Fig. 04



Fig. 05



Fig. 06



Fig. 07



Fig. 08



Anexo 06: Matriz de consistencia

ESTUDIO *IN VITRO* DE UNA TÉCNICA RADIOGRÁFICA Y DE DOS LOCALIZADORES APICALES PARA LA DETERMINACIÓN DE LONGITUD DE TRABAJO EN SEGUNDOS PREMOLARES, JULIACA – 2018

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Diseño de la investigación	Método	Población y muestra de estudio
<p>Problema general ¿Cómo será la evaluación <i>in vitro</i> de una técnica radiográfica y de dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo será <i>in vitro</i> la técnica radiográfica al determinar la longitud de trabajo? • ¿Cómo será <i>in vitro</i> el localizador apical Woodpex III® al determinar la longitud de trabajo? • ¿Cómo será <i>in vitro</i> el localizador apical Mini SybronEndo® al determinar la longitud de trabajo? 	<p>Objetivo general Evaluar <i>in vitro</i> una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca – 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar <i>in vitro</i> la técnica radiográfica al determinar la longitud de trabajo. • Valorar <i>in vitro</i> el localizador apical Woodpex III® al determinar la longitud de trabajo. • Valorar <i>in vitro</i> el localizador apical Mini SybronEndo® al determinar la longitud de trabajo. 	<p>Hipótesis general Al evaluar <i>in vitro</i> una técnica radiográfica y dos localizadores apicales para la determinación de longitud de trabajo en segundos premolares, Juliaca - 2018, existe diferencia significativa.</p> <p>Hipótesis derivadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La medición <i>in vitro</i> con la técnica radiográfica difiere a la longitud real de trabajo. • La medición <i>in vitro</i> con el localizador apical Woodpex III® difiere a la longitud real de trabajo. • La medición <i>in vitro</i> con el localizador apical Mini SybronEndo® difiere a la longitud real de trabajo. 	<p>Variable independiente Localizadores apicales</p> <p>Técnica radiográfica</p> <p>Indicador: Uso de localizador apical según especificaciones del fabricante</p> <p>uso de la técnica radiográfica según criterios del autor</p> <p>Variable dependiente Longitud de trabajo</p> <p>Indicador: Distancia al Limite CDC</p>	<p>Tipo cuantitativo Nivel investigativo es aplicativo Tipo de estudio según la secuencia y periodo de estudio es longitudinal, según el tiempo de ocurrencia de los hechos es prospectivo; el diseño según la intervención del investigador cuasi experimental.</p>	<p>Método: Deductivo Analítico</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Muestreo: No probabilístico consecutivo</p> <p>De procesamiento Prueba de KRUSKAL WALLIS</p>	<p>La población de estudio fueron piezas dentales (premolares) exodonciados en consultorios privados de la ciudad de Juliaca, que cumplan los criterios de inclusión y exclusión establecidos N=27</p> <p>La selección de la muestra se hizo por muestreo no probabilístico consecutivo, al tomarse el total de la población; con un tamaño de muestra de n=27, 9 por cada grupo de estudio.</p>