

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
COORDINACION GENERAL DE PROCESOS DE  
GRADUACION



TRABAJO DE GRADUACION  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
DOCTOR (A) EN CIRUGIA DENTAL

“LONGITUD RADIOGRÁFICA ESTIMADA Y LOCALIZACIÓN  
ELECTRÓNICA APICAL EN ENDODONCIA.  
COMPARACION DE TECNICAS.  
(Clínicas de la Facultad de Odontología  
de la Universidad de El Salvador)”

POR:

CLAUDIA VERÓNICA REGALADO SERMEÑO  
VERÓNICA FRANCISCA MARTÍNEZ BURGOS  
MARTA CAROLINA OCHOA AREVALO  
AMELIA AZUCENA SANDOVAL MEDRANO

DOCENTE DIRECTOR

DR. CARLOS ROBERTO MORÁN FRANCO

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE 2006.

## AUTORIDADES

DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ  
RECTORA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ING. AGR. JOAQUIN ORLANDO MACHUCA  
VICERECTOR ACADEMICO

DRA. CARMEN ELIZABETH RODRIGUEZ DE RIVAS  
VICERECTORA ADMINISTRATIVA

DR. OSCAR RUBEN COTO DIMAS  
DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DR. GUILLERMO ALFONSO AGUIRRE ESCOBAR  
VICEDECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DRA. VILMA VICTORIA DE VELASQUEZ  
SECRETARIA

DR. JOSE BENJAMIN LOPEZ GUILLEN  
DIRECTOR DE EDUCACION ODONTOLOGICA

JURADO EVALUADOR

DRA. SONIA ELIZABETH CAÑAS DE HENRÍQUEZ

DR. JOSÉ SAÚL RAMÍREZ PAREDES

DR. CARLOS ROBERTO MORÁN FRANCO

## AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso y a la Virgen Maria por guiar, iluminar y darnos fortaleza, en cada uno de los pasos de nuestra vida.

A nuestros Padres y Hermanos por el apoyo incondicional a lo largo de nuestra carrera profesional.

Al Dr. Carlos Roberto Morán Franco, por brindarnos su apoyo incondicional en el desarrollo de esta investigación.

Al Dr. José Roberto Hernández Rauda  
Coordinador del área de Agricultura  
Por su importante colaboración y aporte científico en este estudio.

Al área de cirugía por su valiosa colaboración en la recolección de las muestras de esta investigación.

A los pacientes que amablemente brindaron su colaboración de manera desinteresada porque sin ellos no hubiera sido posible realizar este trabajo.

A la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador y su personal por su colaboración en facilitarnos las instalaciones y el equipo necesario para la realización de esta investigación.

Y a cada una de las personas que de una u otra forma contribuyeron en el desarrollo de este trabajo de investigación

## INDICE

RESUMEN.....	7
INTRODUCCION .....	7
OBJETIVOS .....	10
Objetivo General: .....	10
Objetivos Específicos: .....	10
HIPÓTESIS.....	11
REVISIÓN DE LITERATURA.....	12
MATERIALES Y MÉTODOS .....	27
Variables e Indicadores .....	27
Recolección y análisis de datos .....	29
Materiales: .....	32
RESULTADOS.....	35
DISCUSIÓN .....	47
CONCLUSIONES .....	51
RECOMENDACIONES .....	52
BIBLIOGRAFIA .....	53

## **RESUMEN**

Comparar la obtención de la medida de trabajo a través de la Longitud Radiográfica Estimada y el Localizador Electrónico Apical Propex en la facultad de odontología de la Universidad de El Salvador en el período de enero a julio del 2006 es el objetivo general por el que se lleva a cabo este estudio; donde específicamente se busca determinar la longitud de trabajo de treinta piezas dentales indicadas para extracción, de pacientes que asisten a las instalaciones de dicha institución; primero, utilizando una radiografía preoperatoria se determinó la longitud del diente midiendo con una regla milimetrada el órgano dental en dicha radiografía, para establecer una medida provisional; y segundo haciendo uso de un Localizador Electrónico Apical, el cual permite obtener la longitud de trabajo de manera electrónica. Posteriormente, se extrajeron estas piezas, en su mayoría por problemas periodontales, y razones ortodónticas; para poder así determinar la posición de la lima dentro del conducto radicular en ambas técnicas, realizando cortes por desgaste siguiendo el eje longitudinal del diente, y así establecer una comparación entre los datos obtenidos en ambas técnicas.

Del total de piezas multiradiculares analizadas se obtuvo un 69.23% con medida longitudinal adecuada utilizando Localizador Electrónico Apical, y un 21.74% con Longitud Radiográfica Estimada. Además, en las piezas monoradiculares analizadas el 80% presentó medida de trabajo adecuada utilizando Localizador Electrónico Apical y un 28.57% con Longitud Radiográfica Estimada. Dichos resultados fueron analizados por medio de cuadros de frecuencias.

En base a los resultados antes mencionados se concluye que al utilizar correctamente el Localizador Electrónico Apical se pueden obtener medidas más exactas en la toma de la conductometría para garantizar mejores resultados en los tratamientos de conductos radiculares.

## INTRODUCCION

En la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, el área de Endodoncia, es una de las áreas clínicas que mayor afluencia de pacientes tiene; esto demanda la realización de buenos tratamientos, con el objetivo de devolver la función masticatoria de las piezas dentales en la cavidad bucal y a su vez eliminar la molestia del paciente.

Cada uno de los pasos que se realiza en un tratamiento de conductos radiculares es de suma importancia y en especial la toma de una correcta conductometría ya que si la medida es correcta evita el sobrepase del instrumento durante el trabajo biomecánico mas allá del foramen apical, que podría dañar los tejidos periradiculares causando así un retraso en el proceso de cicatrización.

Debido a que anatómicamente el tamaño del foramen apical es imprevisible, no se puede determinar de manera exacta a nivel clínico, aunque algunos autores determinan que en un diente maduro oscila de 0.3 a 0.6 mm y sugieren además guardar un margen de seguridad de 0.5 a 1.0 mm con respecto al ápice radiográfico para evitar el paso del instrumento mas allá del foramen apical.

Tradicionalmente la longitud de trabajo ha sido obtenida utilizando una radiografía preoperatoria; la cual se determina midiendo con una regla milimetrada el órgano dental en dicha radiografía, para establecer una medida provisional, pero existen casos en los cuales se hace difícil la obtención de esta, por ejemplo: factores como la superposición de estructuras anatómicas, profundidad limitada del paladar y el piso de la boca, dientes impactados, presencia de exostosis, proceso malar, arco cigomático o cuando exista una densidad de hueso excesivo, reflejo nauseoso exacerbado del paciente. En base a esto se creo una nueva alternativa para la determinación de la longitud de trabajo; la cual consiste en localizar con mayor exactitud el límite cemento

dentinario o constricción apical a través de aparatos que emiten frecuencias electrónicas conocidos comúnmente como Localizadores Electrónicos Apicales. La razón que justifica esta investigación es demostrar que el uso del Localizador Electrónico Apical ofrece múltiples beneficios tales como la disminución del tiempo de trabajo, mayor seguridad de la ubicación de la constricción apical; que es la zona hasta donde se deberá instrumentar para evitar dañar tejidos periapicales durante el trabajo biomecánico, así como también; la disminución a la exposición de los rayos X del paciente y del operador.

Es por ello que se realizó un estudio en 30 piezas dentales tanto multiradiculares como monoradiculares; en las cuales se hizo una comparación entre la conductometría obtenida usando la Longitud Radiográfica Estimada en la mitad de la muestra preseleccionada y la conductometría obtenida utilizando Localizador Electrónico Apical Propex en el resto de las piezas. Esta muestra fue recolectada de piezas indicadas para extracción por razones protésicas, razones ortodónticas y aquellas piezas que presentaban caries grado cuatro con excesiva pérdida de tejido dentario que hacían imposible su reconstrucción, y en su mayoría por enfermedades periodontales avanzadas; en pacientes que asistieron a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

Posteriormente estas piezas fueron extraídas para realizarles cortes seccionales por desgaste siguiendo su eje longitudinal y así evaluarlas clínicamente, con el objetivo de comparar las medidas obtenidas radiográficamente con las obtenidas clínicamente, medir la distancia entre el ápice anatómico y el radiográfico y para identificar la posición real del instrumento ya sea dentro o fuera del conducto.

Las muestras fueron observadas bajo un Microscopio Digital marca Nacional serie DC3 – 420T, que posee insident Light: 12v/15w y transmitted Light: 12v/10w, proporcionados por el área de parasitología del Centro de Desarrollo e

Investigación del edificio de CENSALUD; a los cuales se les tomaron registros fotográficos a una magnificación de 10 X para posteriormente evaluar los resultados haciendo una comparación entre cuadros de frecuencias y representándolos por medio de gráficos.

El aporte científico que esta investigación brinda a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, es presentar una alternativa más para obtener la longitud de trabajo durante un tratamiento endodóntico, así como también dar a conocer los beneficios que proporciona el uso correcto del Localizador Electrónico Apical Propex como es el obtener una medida longitudinal con menos probabilidad de error, reduciendo tanto el tiempo de trabajo, como las múltiples exposiciones del paciente a los Rayos X y garantizar así un mayor éxito en los tratamientos que se realizan en el área de Endodoncia de esta facultad.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Analizar la obtención de la medida de trabajo a través de la Longitud Radiográfica Estimada y el Localizador Electrónico Apical Propex en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador durante el año 2006.

### **Objetivos Específicos:**

- Determinar la longitud de trabajo utilizando una Radiografía preoperatoria y estableciendo una medida provisional.
- Determinar la longitud de trabajo utilizando el Localizador Electrónico Apical Propex.
- Determinar la posición de la lima dentro del conducto radicular, estableciendo una Longitud Radiográfica Estimada.
- Determinar la posición de la lima dentro del conducto radicular utilizando el Localizador Electrónico Apical Propex.
- Comparar los datos obtenidos de las mediciones realizadas con las dos técnicas.

## **HIPÓTESIS**

La obtención de la longitud de trabajo haciendo uso del Localizador Electrónico Apical, proporciona datos más exactos que los datos obtenidos con una Longitud Radiográfica Estimada.

## REVISIÓN DE LITERATURA.

Diversos métodos se han propuesto para ubicar la constricción apical. La radiografía muestra el extremo radiográfico de la raíz (ápice radiográfico), pero raras veces se ve en ella la constricción apical; ya que es bien conocido que el foramen apical mayor no siempre está localizado en el ápice radicular radiográfico, es decir que a veces es encontrado en lingual, bucal o mesio distal (fig.1); lo que hace difícil localizar la posición de este usando solo radiografías; incluso en diferentes ángulos (1).

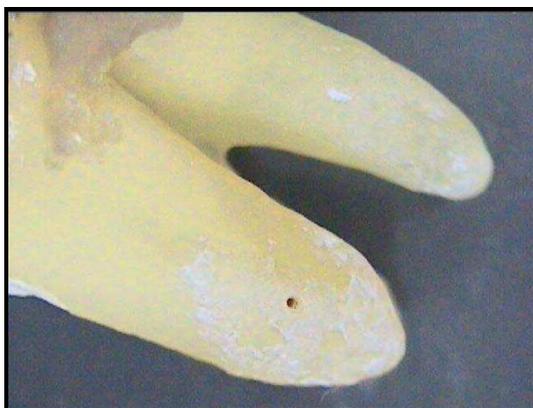


Fig. 1. Órgano dental 2-7 en la que se observa el foramen apical ubicado en la superficie mesial de la raíz mesiovestibular (fotografía tomada por el grupo investigador)

Autores como Weine e Ingle recomiendan terminar la preparación por lo menos a 0.5 mm del ápice radiográfico, para evitar una herida periodontal (2) y una sobre instrumentación o incluso hasta una sobreobturación; ya que estudios

histológicos han demostrado que el forzar materiales de obturación en los tejidos periapicales puede resultar en una condición inflamatoria persistente. Además, la extrusión de dentina infectada y de tejido necrótico más allá del foramen apical debe evitarse durante la limpieza y preparación del foramen apical. (3)

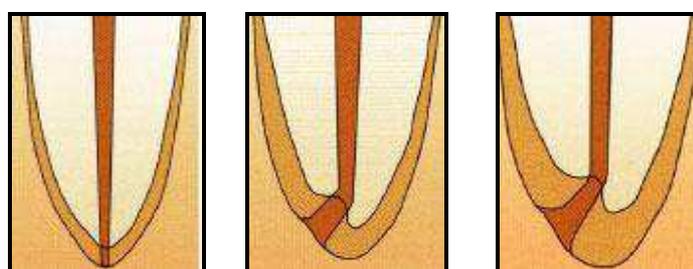


Fig.2. Tomada de Johnson, W. Color Atlas of endodontics. Ed. W.B Saunders Company. 2002

En la que se observa diferentes formas de ápices radiculares

Es conocido que el foramen apical mayor no tiene un diseño uniforme, sino que es asimétrico, además puede cambiar de posición en la raíz (fig. 2), por ejemplo Stein T. Corcoran en 1990 reportaron que la desviación del foramen principal del extremo radicular se incrementa con la edad. (4) Otros han reportado que la frecuencia de la desviación depende del tipo de diente. También puede ocurrir como resultado de un cambio patológico, siendo la reabsorción externa la más común. (1) (fig. 3)

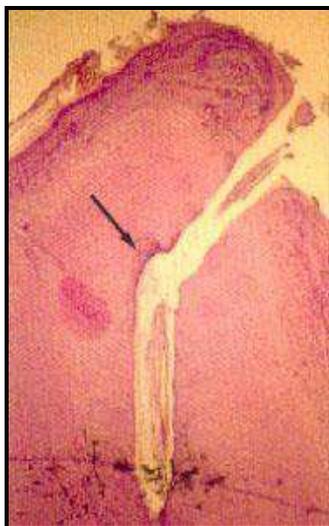


Fig.3. Incisivo lateral superior derecho, mostrando desviación del conducto a nivel apical para ir a terminar en el foramen principal. Observar la concavidad de la pared del conducto y la ausencia de constricción apical. Hematoxilina-Eosina. Magnificación original x 10. Tomada del artículo "El Localizador de Ápice un instrumento útil en la endodoncia moderna"

Durante mucho tiempo la radiografía y el tacto han ofrecido los datos necesarios para la obtención de la longitud de trabajo, pero hoy en día se han implementado métodos complementarios debido a todas las alteraciones que se encuentran frecuentemente en la anatomía apical que una radiografía no reproduce con exactitud. Schaeffer mencionó que si el foramen se desvia hacia la superficie lingual o palatina es difícil de localizar usando únicamente radiografías, aun cuando se obtengan múltiples ángulos de la pieza (5) (fig. 4)



Fig. 4. Fotografía del tercio apical de la raíz distal del órgano dental 4-6

(Fotografía tomada por grupo investigador)

En 1895 el Dr. Otto Walkoff obtuvo la primera radiografía dental de su propia boca. A los cinco meses el Dr. William James describió el aparato de Roentgen y mostró varias radiografías. En 1959 Kell introdujo la utilización de la radiografía para medir la longitud durante la terapia de conductos radiculares (2); la cual hasta la fecha sigue siendo la ayuda diagnóstica más usada en endodoncia, para verificar la longitud de trabajo y brindar información veraz de la localización del ápice radiográfico (6) (3). Es importante aclarar que la calidad de imagen, es necesaria para una adecuada interpretación tomando en cuenta que la radiografía tiene sus limitaciones, como el ofrecer únicamente datos subjetivos, por lo que no debe considerarse como única prueba para juzgar la localización de la lima en el interior del conducto. Otra limitación de la radiografía es que solo se observan dos dimensiones faltando la tercera dimensión vestibulo – lingual. Esta no se observa en una sola radiografía y para ello se debe recurrir a diferentes técnicas de angulación en la proyección del rayo, tanto horizontal como vertical, además para lograr calidad radiográfica se requiere de una precisa colocación y angulación del tubo de Rayos X. (7) (fig. 5 y 6)

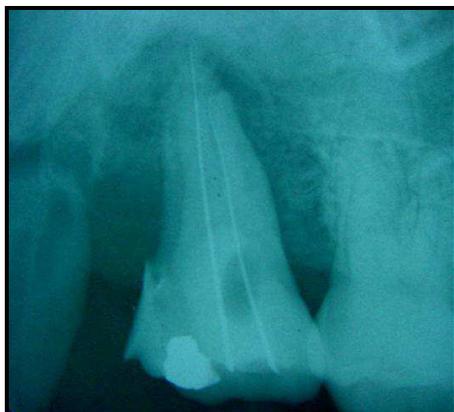


Fig. 5. Radiografía del órgano dental 1-7, que no permite ver la posición real del instrumento (Fotografía tomada por grupo investigador)



Fig. 6. Fotografía del órgano dental extraído 1-7 en la que se observa el instrumento fuera del conducto radicular (Fotografía tomada por el grupo investigador)

Al realizar la conductometría, el objetivo es determinar la localización del foramen apical y establecer la longitud de trabajo, para esto se hace uso de las radiografías, las cuales como ya se ha mencionado, proveen datos importantes sobre la morfología de la raíz y de estructuras vecinas, pero no son del todo confiables debido a razones tales como: que el foramen con frecuencia no coincide con el vértice radicular y su posición lateral no siempre es revelada por la radiografía, así también en el caso de las complejidades anatómicas como dilaceraciones apicales que puede pasar sin observarse en especial cuando la desviación se produce en plano vestibulo lingual o vestibulo palatino; en los casos con reabsorciones apicales significativas, en donde el contorno radicular es impreciso; también factores como la superposición de estructuras anatómicas pueden llegar a impedir una visualización adecuada de la región apical (8).

Otra desventaja de la radiografía convencional en el tratamiento de conductos es el incremento en la radiación cuando múltiples exposiciones son necesarias para obtener una longitud de trabajo (9). Como fue expuesto en un estudio realizado por Paúl A. Bruntto, Dishan Adben y Tatiana V. Macfarlane, que tuvo como objetivo evaluar el uso de localizador de ápice para reducir la exposición a rayos X. Concluyeron que el uso de estos aditamentos reduce la exposición exagerada de los pacientes a la radiación, debido a que ofrece mayor exactitud en comparación a aquellos casos en los que se utilizó únicamente la radiografía (10).

La determinación de la longitud de trabajo y su conservación durante la limpieza, es un factor clave para el tratamiento endodóntico exitoso; la instrumentación del conducto radicular debe idealmente terminar antes de la constricción apical (11). Como lo menciona la revista *The Dental Clinics of North América* en el artículo titulado *Medida de Trabajo. Concepto y Técnica*. El cual describe, que factores como irregularidades en la superficie y contenido del conducto, tipo de instrumento, complejidades anatómicas, etc. (fig. 7) afectan en la toma de la medida de trabajo (12).

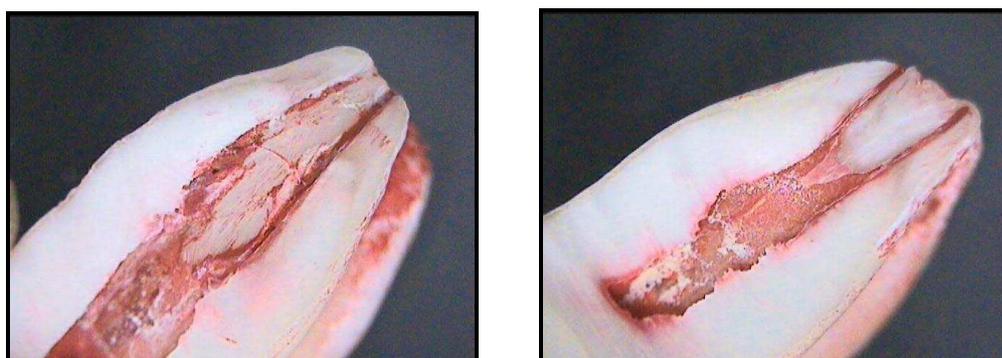


Fig. 7. Cortes por desgaste de la raíz distal de las piezas 3-6 y 4-6 en la que se observa un conducto en el tercio cervical y medio, con bifurcación en el tercio apical. Complejidad anatómica que dificulta la toma de una medida de trabajo. (Fotografía tomada por el grupo investigador)

La mayoría de las escuelas de odontología norteamericanas y europeas creen que la instrumentación debe ser únicamente dentro del conducto radicular (Calletau y Moullaney 1997) y gran parte de los autores han confirmado con frecuencia el principio de quedarse corto del ápice radiográfico en la instrumentación y algunos de manera mas precisa en la constricción apical (13). (fig. 8)



Fig.8. Fotografía de la pieza 1-2 extraída, en la que se tomó la conductometría con Longitud Radiográfica Estimada. Se observa que la lima sobrepasa la constricción apical.

A raíz de eso se comenzó a implementar el Localizador Electrónico de Ápice como una herramienta importante a la hora de determinar dicha longitud. El concepto de la medición eléctrica como parte del tratamiento endodóntico fue reportado hace 30 años (14)

Según Frank y Torabinejad 1993, la determinación de la medida de trabajo a través de aparatos electrónicos ha ganado popularidad entre odontólogos generales y endodoncistas debido a:

- Los peligros de la radiación, (basado en los trabajos de Katz et al 1991 y de Brunton et al 2002) (15)
- Los problemas asociados a las técnicas radiográficas (basado en los estudios de Heling y Karmon 1976, Forsberg 1987) (16) (17)
- Para prevenir la sub-obturación y la sobre-obturación del conducto radicular (basado en los trabajos de Elayouti et al 2002) (3)

En 1962 luego del aprovechamiento de las investigaciones de Susuki (18) y Sunada (19) usando una corriente directa, perfeccionan un método electrónico para medir la longitud del conducto radicular, cuyo inconveniente principal era que los conductos tenían que estar secos, prácticamente limpios y parcialmente instrumentados; siendo estos denominados Localizadores Electrónicos Apicales de primera generación(20); pero debido a sus limitaciones posteriormente surgen los localizadores de segunda generación o de tipo impedancia los cuales tienen la capacidad de localizar el ápice aun en presencia de electrolitos. En 1991, surgen los Localizadores Electrónicos Apicales de tercera generación o de doble frecuencia, los cuales usan dos frecuencias diferentes y promedian el cambio cuando el ápice es alcanzado (32).

Después de crear diferentes generaciones de Localizadores surge el Localizador Electrónico Apical de cuarta generación siendo el de mayor evolución tecnológica ya que emite diferentes frecuencias de forma alterna. La mayor ventaja que estos proporcionan es que no importa en que condiciones se encuentra el conducto al momento de localizar la constricción apical para obtener las mediciones (fig.9).

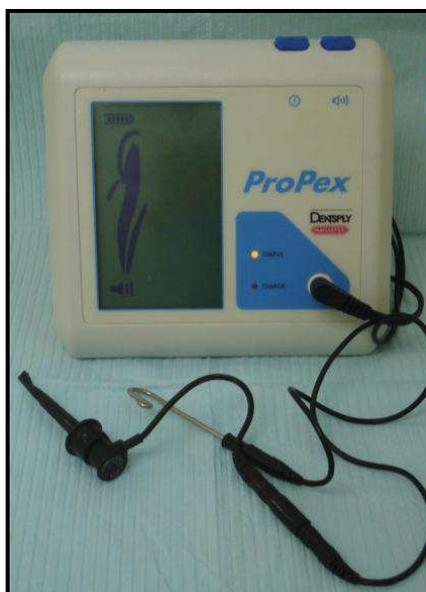


Fig. 9. Localizador Electrónico Apical Propex (Dentsplay), de cuarta generación  
Dispositivo propiedad de La Facultad de Odontología de La Universidad de El Salvador.

En varios estudios se concluyó que la medida electrónica del conducto radicular es puramente un fenómeno físico; cuando el electrodo pasa a través de la parte más estrecha del agujero apical, dicho agujero produce un efecto eléctrico-resistente significativo que es constante, excepto cuando el conducto se llena de electrolitos o cuando el agujero apical es demasiado grande.

El Localizador Electrónico Apical alcanza un valor de resistencia absoluta prefijado (6,5 Kilohmios) llamada también zona de resistencia absoluta y se alcanza justo antes de llegar al ápice (fig. 10)

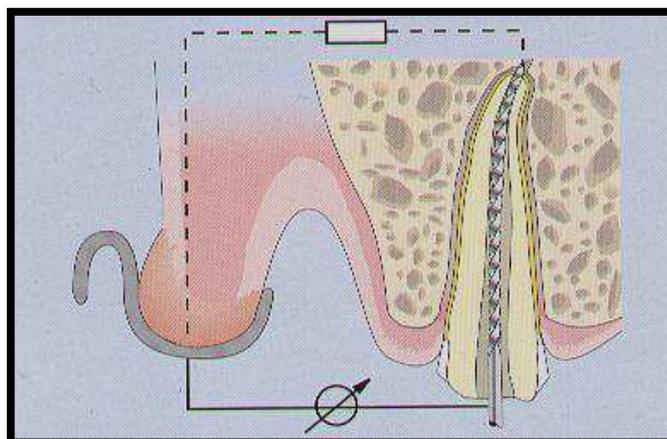


Fig.10. Figura que demuestra el circuito electrónico cerrado de un Localizador Electrónico Apical

La toma de la conductometría por medio de un Localizador Electrónico Apical se realiza introduciendo una lima endodóntica, dentro del conducto radicular permeable, se conecta el localizador de ápice a la lima mediante una pinza; a través de esta se dirige una corriente eléctrica hacia el conducto radicular, como electrodo contrario para cerrar el circuito se usa un electrodo en forma de U en el labio del paciente o lo puede tener en la mano. Cuando se introduce la lima en el conducto en la pantalla se observa un esquema del tercio apical del conducto radicular graduada en milímetros que favorece la determinación de la constricción. Si la parte activa de la lima sobrepasa la constricción apical y alcanza el periodonto se ilumina una luz roja en la pantalla que desaparece al retroceder unas décimas de milímetros la lima hacia el interior del conducto. (21)(fig. 11)

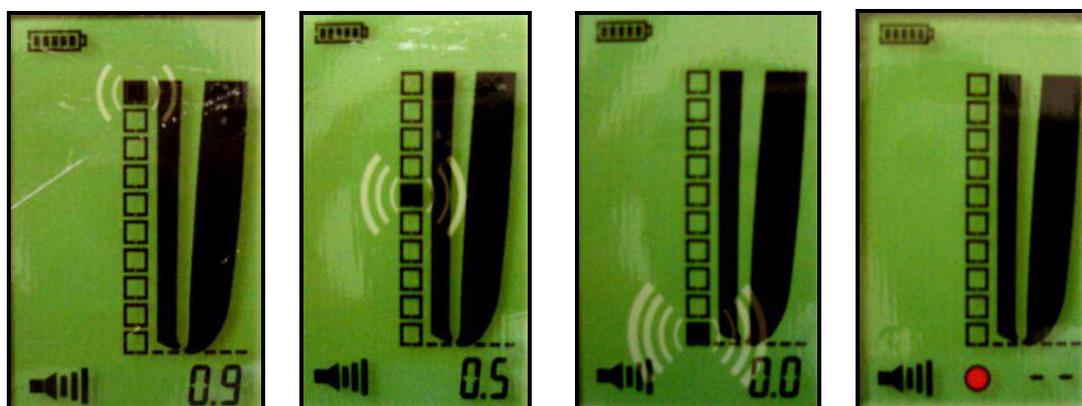


Fig. 11. Pantalla del Localizador Electrónico Apical Propex durante su funcionamiento.

Para que los datos obtenidos al usar el Localizador Electrónico de Ápice sean los más confiables se deben tener en cuenta ciertos parámetros:

Es indispensable colocar un contacto con la mucosa del paciente con el fin de cerrar el circuito eléctrico (13).

Pueden ser utilizados de rutina es decir a diario y en prácticamente todos los pacientes.

El conducto debe estar permeable, es decir, efectúan mediciones en conductos húmedos, aunque no es recomendable que la cámara pulpar este inundada con la solución irrigante sino que únicamente se encuentre en el interior de los conductos radiculares; además, no hace falta eliminar el contenido total del conducto aunque se ha reportado que la acumulación de los tejidos necróticos en los conductos y en aquellos casos en que estos estén parcialmente calcificados, es un impedimento para el establecimiento exacto de la longitud de trabajo y en estos casos puede ser de gran ayuda instrumentar el conducto únicamente en su tercio coronal y medio antes de usar el Localizador Electrónico Apical (22).

Es de gran utilidad en casos de perforaciones radiculares ya que el punto de salida de la perforación del conducto al ligamento periodontal ocurre en

vestibular o lingual o en la superficie de la furca y es muy difícil de detectar. Estos aditamentos son de gran confianza para localizar la perforación y la longitud del área en donde se encuentra; así como también en casos de reabsorciones apicales (23), lo cual es respaldado por Fernando Goldberg, Ana C. de Silvio, Susana Marine y Natalia Natri, quienes realizaron un estudio acerca de la certeza en la medida de trabajo haciendo uso del localizador de ápice simulando una reabsorción apical de la raíz, los resultados concluyen que el localizador electrónico Root ZX presenta un nivel de confianza que oscila entre 75.8% y 96.5% en las piezas con reabsorción radicular (24).

En dientes con restauraciones metálicas se recomienda que la lima no entre en contacto con el metal ya que esto impide la determinación, es decir, en el caso en el que existan restauraciones de amalgama se recomienda retirarlas, ya que además de que puede existir filtración marginal, restos de esta pueden llegar a caer en el interior de los conductos y proporcionar una información errónea (25). Es prudente no utilizarlo en pacientes con marcapasos, debido a que exista interferencia y ofrezca datos erróneos (26).

En los casos en los que se han reportado medidas erróneas, son aquellos en donde las piezas presentan caries grandes o destrucciones que comunican el conducto con la encía, hemorragias, entre otros, debido a que la saliva corta el circuito, por lo que se recomienda que el diente debe estar bien aislado, ya que de existir una comunicación de la cámara pulpar con la cavidad oral a través de una caries, contribuye a dar determinaciones erróneas.

C. Martín de Lucena, V. Gijón de Robles, Ferrer-Luque, J. M. Rodríguez de Navajas, realizaron un estudio in Vitro acerca de la certeza y concordancia de las medidas obtenidas por diferentes operadores utilizando tres diferentes tipos de Localizadores Electrónicos de ápice (Justy II, Root ZX, y Neosono Ultima EZ). Se obtuvieron resultados de cada localizador electrónico y se realizaron análisis estadísticos en los cuales mostraban que, el Justy II y Sistemas de Neosono son del 80 al 85% y 85 a 90% respectivamente certeros para la

localización del ápice; mientras que el Root ZX obtuvo un 85% de certeza. Estos resultados sugieren que la medida electrónica del conducto radicular fue objetiva y que la técnica es aceptablemente reproducible (27).

La reciente generación de Localizadores Electrónicos Apicales han reportado una exactitud del 93.4% para lograr este grado de exactitud, el operador debe de tener un buen conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares así como también debe estar alerta a los posibles cambios de su morfología (24). Lo que es respaldado por M. Herrera, Sánchez Barriga, M. Gil Vargas, los cuales realizaron un estudio in vivo en el que compararon la eficacia del localizador de ápice Justy II sobre la técnica radiográfica convencional, en el cual observaron que aunque el localizador de ápice es bastante preciso en sus medidas sigue siendo necesaria la toma de radiografías pero con menos posibilidades de obtener datos erróneos (26). Una evaluación clínica de la exactitud del localizador de ápice Justy II realizada por A. Rodríguez, C. Roca, R. Sierra, A. López; sustenta el estudio anterior los cuales no difieren de la conclusión que, el localizador de ápice no sustituye la radiografía si no que es un método auxiliar en la terapia endodóntica (26).

La determinación exacta de la medida de trabajo utilizando un Localizador Electrónico Apical de cuarta generación fue estudiada recientemente en 30 segundos molares maxilares; por el Dr. Jorge Vera y la Dra. Mónica Gutiérrez. El estudio inicia cementando una lima dentro de un conducto radicular en tres posiciones (la primera lima a 0.3 mm del ápice, en otro conducto la lima se colocó entre 0.0 y 0.5 del ápice y finalmente el ultimo conducto marco números negativos con sobre extensión de la lima). Para determinar la posición de ellas en los conductos radiculares, todos los dientes fueron extraídos y limpiados para poder medir la distancia de la lima fuera del foramen sobre la superficie externa de la raíz tomando radiografías antes y después de la extracción. Es importante aclarar que en este estudio el rango mas acertado de la posición de la constricción apical es el que oscila entre 0.0 a 0.5 mm.

Este estudio concluye que el uso del Localizador Electrónico Apical ayuda a obtener medidas más exactas para garantizar el éxito de la terapia endodóntica (28).

Una característica de los Localizadores Electrónicos de Ápices de cuarta generación es que pueden dar lecturas con menor probabilidad de error, aun en presencia de tejido pulpar vital, de irritantes intraconductos, fluidos purulentos y exudados hemorrágicos.

W. Anthony Meares y Robert Steiman realizaron una investigación in Vitro con el propósito de determinar si la presencia de hipoclorito de sodio, que es uno de los irrigantes más utilizados a la hora de la instrumentación, influía o no en la certeza del Localizador Electrónico Apical ZX. Los resultados de este estudio indicaban que el Localizador de Ápice ZX no es afectado adversamente por la presencia de hipoclorito de sodio en el interior de los conductos (29). También se ha evaluado el uso de Clorhexidina como irrigante durante la utilización de Localizadores Electrónicos Apicales, indicando que la medición en presencia de éste puede ser realizada de manera segura porque los resultados son similares a los obtenidos con el Hipoclorito de Sodio. (30)

En 1999 en la Facultad de odontología de la Universidad de El Salvador se realizó una investigación haciendo uso del Localizador Electrónico Apical Foramatron IV de segunda generación en piezas monoradiculares y multiradiculares (31), siendo esta la única investigación existente en esta institución que anteceda al actual estudio, surge la necesidad de investigaciones mas recientes con equipos de ultima generación. La confiabilidad de los Localizadores Electrónicos Apicales, los nuevos diseños más simples y con dimensiones reducidas, la perspectiva de reducción de costos contribuyen con el uso creciente de este importante recurso.

Los datos que proveen sumados a los obtenidos por medio de las indispensables radiografías, proporcionan una base más segura para la

intervención en los conductos radiculares. Se cree que el mejor procedimiento clínico es efectuar la determinación radiográfica de la constricción apical aun en los casos en los que se tome la longitud de trabajo usando Localizador Electrónico Apical. Además las radiografías son necesarias para los controles que se realizan en los pasos restantes de la endodoncia, así como el pequeño porcentaje de casos en los que es imposible utilizar el Localizador Electrónico Apical. (32)

El valor de ambas determinaciones permitirá aumentar la fiabilidad en el cálculo de la longitud de trabajo y a su vez el éxito de cada uno de los tratamientos de Conductos Radiculares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación que se realizó es una Investigación Cuasi Experimental donde se aplicaron las variables en dos grupos de población, siendo cada grupo control de si mismo y además la muestra no fue aleatoria.

### Variables e Indicadores

Variables:

Longitud de trabajo utilizando una radiografía preoperatoria y estableciendo una medida provisional.

Longitud de trabajo utilizando el Localizador Electrónico Apical Propex.

Indicadores:

1. Medida en milímetros del eje largo del diente en la radiografía preoperatoria.
2. Medida en milímetros de la lima en la radiografía de conductometría.
3. Medida en milímetros de la distancia entre ápice radiográfico y el instrumento.
4. Medida en milímetros de la distancia entre el ápice anatómico y el instrumento en la pieza dental extraída.
5. Piezas dentales con mediada de trabajo corta, utilizando la Longitud Radiográfica Estimada
6. Piezas dentales con sobrepase de la medida de trabajo utilizando la Longitud Radiográfica Estimada.
7. Piezas dentales con adecuada medida de trabajo que respeta el límite apical utilizando la Longitud Radiográfica Estimada.

1. Medida en milímetros de la Longitud de Trabajo Establecida utilizando el Localizador Electrónico Apical Propex.
2. Medida en milímetros de la distancia, entre el ápice radiográfico y el instrumento.
3. Medida en milímetros de la distancia entre el ápice anatómico y el instrumento en la pieza dental extraída.
4. Piezas dentales con medidas de trabajo corta utilizando el Localizador Electrónico Apical Propex.
5. Piezas dentales con sobrepase de la medida de trabajo utilizando el Localizador Electrónico Apical Propex.
6. Piezas dentales con adecuadas medidas de trabajo que respeta el límite apical utilizando el Localizador Electrónico Apical.

El tiempo y lugar en el que se llevo a cabo es de enero a julio del 2006 en el Área Clínica de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

La población que sirvió para la obtención de la muestra, fueron pacientes que asistieron a las áreas clínicas de Periodoncia, Cirugía y Ortodoncia de La Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador; evaluados por los coordinadores de dichas áreas; para determinar si las piezas dentales eran indicadas para extracción o no; posteriormente los pacientes fueron evaluados por el docente director junto a las integrantes del grupo para determinar si cumplían con los requisitos necesarios para formar parte de este estudio; luego se le informó al paciente acerca del procedimiento que se les realizaría y se le entregó la carta de aceptación, la cual fue firmada para continuar con el proceso.

Para llevar a cabo el presente estudio Cuasi Experimental se tomaron como muestra 17 dientes monorradiculares (incisivos, caninos y premolares superiores e inferiores) y 13 dientes multirradicales (premolares y molares superiores e inferiores) indicados para extracción los cuales cumplieron con las características siguientes: piezas indicadas para extracción por razones protésicas, razones ortodónticas, piezas que presentaron caries grado 4 con excesiva pérdida de tejido dentario por debajo del nivel del hueso alveolar que no permitía su rehabilitación funcional masticatoria y era la extracción la única alternativa de tratamiento y en su gran mayoría piezas indicadas para extracción por enfermedad periodontal avanzada, pero con suficiente estructura dentaria remanente que permitiría realizar un aislamiento absoluto, necesario para una buena apertura; obteniendo así una correcta longitud de trabajo, ya sea haciendo uso del Localizador Electrónico Apical, como también de Longitud Radiográfica Estimada.

Las piezas dentales que no cumplieron con estos requisitos aun cuando estaban indicadas para extracción, no fueron incluidas en esta investigación.

## **Recolección y análisis de datos**

Una vez definidos los órganos dentales a ser incluidos en el estudio, se tomó una radiografía diagnóstica número 2 (Kodak) con el aparato de rayos X BelMont Modelo DX-068 (65 kvp, 8mA) haciendo uso de un XCP Rinn (Kit Revolución 200.-Dentsply Maillefer) se procedió a anestésiar adecuadamente al paciente (Clorhidrato de Mepivacaina al 2 %. (SCANDONEST), se realizó el respectivo aislamiento absoluto con dique de hule, se llevo a cabo la apertura cameral con fresas de alta velocidad (fresas de carburo 2, 4,6) y los conductos radiculares fueron localizados.

En los casos donde se utilizo la longitud radiográfica estimada se llevo a cabo una medición de la longitud aproximada de las raíces del órgano dental, haciendo uso de la respectiva radiografía diagnóstica inicial número 2 (Kodak) y una regla milimetrada. Una vez establecida dicha medida, se introdujo la o las limas endodónticas necesarias (Tipo K Dentsply Maillefer) en el conducto radicular y fueron fijadas a la estructura dental haciendo uso de Ionómero de Vidrio de fotocurado (Vitrebond 3M ESPE); el cual sello por completo la apertura cameral; el calibre de las limas utilizadas en cada uno de los conductos obedeció a la patenticidad de estos. Se cortaron los mangos de las limas utilizadas haciendo uso de fresas de diamante de extremo redondeado de alta velocidad. Se retiro el aislamiento y se tomó una radiografía de conductometría número 2 (Kodak) haciendo uso de un XCP Rinn (Kit

EVOLUTION 200.-Dentsply Maillefer) y del aparato de Rayos X BelMont (Modelo DX-068 65 kvp, 8mA).

En los casos donde se hizo uso del localizador electrónico apical (PROPEX. Dentsply Maillefer), al igual que en la longitud radiográfica estimada, se tomó una radiografía diagnóstica número 2 (Kodak) con el aparato de rayos X BelMont Modelo DX-068 (65 kvp, 8mA) haciendo uso de un XCP Rinn (Kit Revolución 200.-Dentsply Maillefer) se procedió a anestésiar adecuadamente al paciente (Clorhidrato de Mepivacaina al 2 %. SCANDONEST), se realizó el respectivo aislamiento absoluto con dique de hule y se llevó a cabo la apertura cameral realizada con fresas de alta velocidad (fresas de carburo 2, 4,6) para luego localizar los conductos radiculares; posteriormente se colocaron los aditamentos que incluyen el correcto funcionamiento del aparato. Se colocó en el labio del paciente el electrodo que completa el circuito, posteriormente se llevó la lima al interior del conducto radicular y se colocó el dispositivo que mandó la señal al aparato para que la medición fuera registrada en el mismo. La lima fue introducida al interior del conducto radicular lentamente. En el momento en que el Localizador Electrónico Apical registró que la lima endodóntica se encontraba a 1.0 mm del límite apical, se retiró el dispositivo que se encontraba conectado a la lima y ésta fue fijada llenando la cavidad de acceso en su totalidad con Ionómero de Vidrio; el mango de la lima fue cortado haciendo uso de fresas de diamante de extremo redondeado de alta velocidad. Se retiró el aislamiento y se tomó una radiografía de conductometría número 2 (Kodak) haciendo uso de un XCP Rinn (Kit Revolución 200.-Dentsply Maillefer) y del aparato de rayos X, BelMont (Modelo DX-068, 65 kvp, 8mA).

Una vez concluidos estos pasos, se procedió a realizar la exodoncia del órgano dental. Se colocó un refuerzo anestésico en los casos que era necesario y haciendo uso del instrumental adecuado se realizó el procedimiento quirúrgico

indicado y se suturó la zona donde fue hecha la extracción; los pacientes fueron citados ocho días después para el retiro de puntos.

El órgano dental extraído, fue colocado en Hipoclorito de Sodio (NaOCl) al 2.5% por 30 minutos para eliminar restos de tejido orgánico y posteriormente fueron almacenados en recipientes con solución salina hasta el momento de su estudio individual. Las muestras obtenidas fueron observadas en su porción apical en un Microscopio Digital Nacional, serie DC3 – 420T, que posee incident Light: 12v/15w y transmitted Light: 12v/10w, magnificación de 10X, para observar si había sido respetado el límite de la constricción apical. A continuación se realizaron cortes por desgastes a cada una de las piezas siguiendo su eje largo, de aproximadamente 5.0 o 7.0 mm en su porción apical, utilizando discos de carborundum, dejando el tejido dentario a un grosor de 3.0 a 4.0 mm; esto ayudó a verificar la localización de las limas en el interior del conducto. De igual forma, se obtuvieron registros fotográficos digitales de dichas observaciones.

Se tomaron 5 piezas dentales multiradiculares y 5 monoradiculares extras a la muestra ya establecida, las cuales fueron utilizados para sustituir a los dientes que por alguna razón sufrieron algún tipo de daño como fractura de sus raíces durante su extracción quirúrgica, durante el procesado de los mismos o al momento de realizar cortes por desgaste ya que debido a esto fueron descartadas del universo de trabajo.

Los datos obtenidos durante el proceso fueron capturados haciendo uso de una guía de observación (anexo 2 y 3) que sirvieron para establecer una comparación entre los resultados obtenidos en las mediciones utilizando una Longitud Radiográfica Estimada y las obtenidas con el Localizador Electrónico Apical haciendo uso de cuadros de frecuencias que luego fueron esquematizados por medio de gráficas.

## Recursos Humanos

El recurso humano con el que se contó para la realización de dicha investigación es de cuatro estudiantes y el Docente Director.

Dentro de los materiales e instrumental que fueron necesarios para llevar a cabo este estudio tenemos:

### **Materiales:**

- 3 cajas de guantes.
- 1 caja de gorros
- 2 cajas de Mascarillas

Materiales utilizados para la obtención de la longitud de trabajo

- 2 cajas de Radiografías Kodak número 2.
- 1 caja de Dique de goma
- 2 cajas de Ionómero de Vidrio Vitrebond 3M ESPE

Materiales utilizados para realizar las extracciones

- Jeringas descartables
- Algodón y gasas
- Suturas
- Eyectores
- Cartuchos de anestésicos (Clorhidrato de Mepivacaína al 2 %. SCANDONEST)
- Anestésico tópico
- Agujas
- Campos

#### Materiales utilizados para la desinfección de las piezas extraídas

- 3 botellas de Hipoclorito de sodio al 5%
- Solución Salina

#### Instrumentos Utilizados para la toma de Longitud de trabajo

- Set de diagnóstico
- Set de aislado
- Cucharilla endodóntica
- Dicalero
- Espátula para cemento doble extremo
- Pieza de mano Concentrix II
- Gancho de revelado
- Fresas redondas: 2, 4 y 6
- Fresa de diamante extremo redondeado
- Jeringa Carpule
- Exploradores endodonticos
- 5 cajas de Limas 15 (Maillefer tipo K)
- 3 cajas de lima 20 (Maillefer tipo K)
- 5 cajas de limas de primera serie (Maillefer tipo K)
- 3 cajas de limas extra series (6,8,10) (Maillefer tipo K)
- Regla milimetrada
- Localizador Electrónico de Ápice Propex (Display Maillefer)
- Lámpara de fotocurado (3M)
- XCP Rinn (Kit Revolution 200.-Dentsply Maillefer)

#### Instrumentos utilizados para la extracción de las piezas

- Fórceps
- Elevadores
- Pinza porta agujas
- Tijeras
- Curetas Lucas

#### Instrumentos utilizados para los cortes seccionales

- Discos de carborundum
- Micromotor
- Mandril

### Otros Instrumentos

- Cámara digital
- Computadora
- Discos Compactos
- Memoria USB
- Microscopio Digital, Nacional, serie DC3 – 420T, que posee insident Light: 12v/15w y transmitted Light: 12v/10w, magnificación de 10 X.

## RESULTADOS

CUADRO No 1: Total de conductos evaluados utilizando Localizador Electrónico Apical separadas según tipo de diente

TIPO DE DIENTE	Fr	%
MULTIRADICULAR	5	33.33%
MONORADICULAR	10	66.67%
TOTAL	15	100%

CUADRO No 2: Total de conductos evaluados utilizando Longitud Radiográfica Estimada separadas según tipo de diente

TIPO DE DIENTE	Fr	%
MULTIRADICULAR	8	53.33%
MONORADICULAR	7	46.67%
TOTAL	15	100%

NOTA ACLARATORIA: Únicamente por fines de agrupación las guías de observación que correspondieron a las piezas dentales evaluadas con Localizador Electrónico Apical fueron numeradas del uno al quince clasificadas como grupo “a” iniciando con las piezas multiradiculares y continuando con las monorradiculares; las piezas evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada, fueron numeradas de igual forma del uno al quince pero clasificadas como grupo “b”, con el fin de facilitar el vaciado de los resultados en los cuadros de frecuencias como el de su estudio. En las tablas, la información obtenida fue vaciada en diferentes columnas correspondientes a las medidas de los conductos radiculares presentes en la pieza dental analizada.

CUADRO No 3: Medida en milímetros de la conductometria utilizando Localizador Electrónico Apical en piezas Multiradiculares.

No de instrumento	No de diente	medida en mm del Cond. MV	Medida en mm de cond. DV	Medida en mm de Cond. Palatino	Medida en mm de Cond. V	Medida en mm Cond. ML	Medida en mm del Cond.D
1a	2-8	-	-	19mm	19mm	-	-
2a	2-7	21mm	20.5mm	18.5mm	-	-	-
3a	1-4	-	-	19mm	20.5mm	-	-
4a	3-6	17mm	-	-	-	18mm	21mm
5a	3-6	18.5mm	-	-	-	18mm	19mm

CUADRO No 4: Medida en milímetros de la conductometria utilizando Longitud Radiográfica Estimada en piezas Multiradiculares.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond MV	Medida en mm de cond. DV	Medida en mm de cond. Palatina	Medida en mm del cuarto conducto	Medida en mm de cond. única vestibular	Medida en mm de cond. ML	Medida en mm de cond. distal
1b	1-6	21mm	21mm	21.5mm	18mm	-	-	-
2b	1-7	-	-	21mm	-	20mm	-	-
3b	1-8	18mm	17mm	14mm	-	-	-	-
4b	1-7	21mm	21mm	22mm	-	-	-	-
5b	1-8	18mm	17mm	18mm	-	-	-	-
6b	2-7	21mm	21mm	22mm	-	-	-	-
7b	2-7	-	-	20mm	-	20mm	-	-
8b	4-6	18mm	-	-	-	-	18mm	20mm

CUADRO No 5: Medida en milímetros de la conductometria utilizando Localizador Electrónico Apical en piezas monoradiculares.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de Cond. única
6a	1-2	20mm
7a	2-1	22mm
8a	1-1	21mm
9a	4-2	20mm
10a	3-1	19.5mm
11a	4-1	19mm
12a	3-2	20mm
13a	3-2	23.5mm
14a	1-2	21mm
15a	1-1	20.5mm

CUADRO No 6: Medida en milímetros de la conductometría utilizando Longitud Radiográfica Estimada en piezas monoradiculares.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. única
9b	2-1	24mm
10b	3-1	18mm
11b	3-2	20mm
12b	3-3	23mm
13b	3-4	23mm
14b	4-1	21mm
15b	4-2	20mm

NOTA ACLARATORIA: A las piezas dentales que presentaron datos con una medida de trabajo corta según el parámetro bajo el cual fueron evaluadas se les antepuso un signo menos (-); y a las piezas dentales que presentaron datos con sobrepase del instrumento de acuerdo a los parámetros de evaluación se les antepuso el signo más (+).

Parámetros de Evaluación:

Parámetro	Evaluación
Mas de 1mm arriba antes de llegar ápice	Corta (-)
De 0.5mm – 1mm del ápice	Exacta
Mas de 1mm mas allá del ápice	Pasada(+)

CUADRO No 7: Medida en milímetros de la distancia entre el ápice radiográfico y el instrumento en la radiografía de piezas dentales multiradiculares evaluadas con Localizador Electrónico Apical.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. MV	Medida en mm de cond. DV	Medida en mm de cond. palatina	Medida en mm de cond. vestibular	Medida en mm de cond. ML	Medida en mm de cond. distad
1a	2-8	-	-	-2mm	0mm	-	-
2a	2-7	-3mm	0.5mm	-2.5m	0mm	-	-
3a	1-4	0mm	0mm	0.5mm	0.5mm	-	-
4a	3-6	+0.5mm	-	-	-	0.5mm	1mm
5a	3-6	0.5mm	-	-	-	0.5mm	0.5mm

CUADRO No 8: Medida en milímetros de la distancia entre el ápice radiográfico y el instrumento en la radiografía de piezas dentales multiradiculares evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. MV	Medida en mm de cond. DV	Medida en mm de cond. Palatina	Medida en mm de del cuarto conducto	Medida en mm de cond. única vestibular	Medida en mm de cond. ML	Medida en mm de cond. distal
1b	1-6	-3mm	0mm	-2.5mm	-8mm	-	-	-
2b	1-7	-	-	0 mm	-	-4mm	-	-
3b	1-8	+1mm	0.5mm	-4mm	-	-	-	-
4b	1-7	0mm	0.5mm	-3.5mm	-	-	-	-
5b	1-8	+0.5mm	-0.3mm	-3.5mm	-	-	-	-
6b	2-7	0.5mm	-2.5mm	-3mm	-	-	-	-
7b	2-7	-	-	+1mm	-	+1.5mm	-	-
8b	4-6	-2mm	-	-	-	-	-2mm	-1.5m

CUADRO No. 9: Medida en milímetros de la distancia entre el ápice radiográfico y el instrumento en la radiografía de piezas dentales monoradiculares evaluadas con Localizador Electrónico Apical.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. única
6a	1-2	0.5mm
7a	2-1	-1.5mm
8a	1-1	1mm
9a	4-2	-1.5mm
10a	3-1	0.5mm
11a	4-1	0.5mm
12a	3-2	-1.5mm
13a	3-2	0.5mm
14a	1-2	1mm
15a	1-1	1mm

CUADRO No. 10: Medida en milímetros de la distancia entre el ápice radiográfico y el instrumento en la radiografía de piezas dentales monoradiculares evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de conductos únicos
9b	2-1	1mm
10b	3-1	0mm
11b	3-2	1mm
12b	3-3	1mm
13b	3-4	+0.5mm
14b	4-1	0.5mm
15b	4-2	+1mm

CUADRO No 11: Medida en mm de la distancia entre el ápice anatómico y el instrumento de las piezas dentales multiradiculares extraídas evaluadas con Localizador Electrónico Apical.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. MV	Medida en mm de cond. DV	Medida en mm de cond. palatina	Medida en mm de cond. vestibular	Medida en mm de cond. ML	Medida en mm de cond. distal
1a	2-8	-	-	0.5mm	0.5mm	-	-
2a	2-7	+0.2mm	0.5mm	-2.5m	-	-	-
3a	1-4	-	-	0.5mm	0.5mm	-	-
4a	3-6	-3.5mm	-	-	-	0.5mm	0.5m
5a	3-6	0.5mm	-	-	-	-2.0mm	0.5m

CUADRO No 12: Medida en mm de la distancia entre el ápice anatómico y el instrumento de las piezas dentales multiradiculares extraídas evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. MV	Medida en mm de cond. DV	Medida en mm de cond. Palatina	Medida en mm del cuarto conducto	Medida en mm de cond. única vestibular	Medida en mm de cond. ML	Medida en mm de cond. distal
1b	1-6	-1.5mm	-1.5mm	0.5mm	-5mm	-	-	-
2b	1-7	-	-	+0.3mm	-	-2mm	-	-
3b	1-8	0.5mm	-1.5mm	+2.5mm	-	-	-	-
4b	1-7	+0.5mm	+0.5mm	+0.2mm	-	-	-	-
5b	1-8	-1.5mm	-2mm	1mm	-	-	-	-
6b	2-7	0.5mm	-2mm	-3mm	-	-	-	-
7b	2-7	-	-	+1mm	-	+1mm	-	-
8b	4-6	-1.5mm	-	-	-	-	-3mm	0.5mm

CUADRO No 13: Medida en mm de la distancia entre el ápice anatómico y el instrumento de las piezas dentales monoradiculares extraídas evaluadas con Localizador Electrónico Apical.

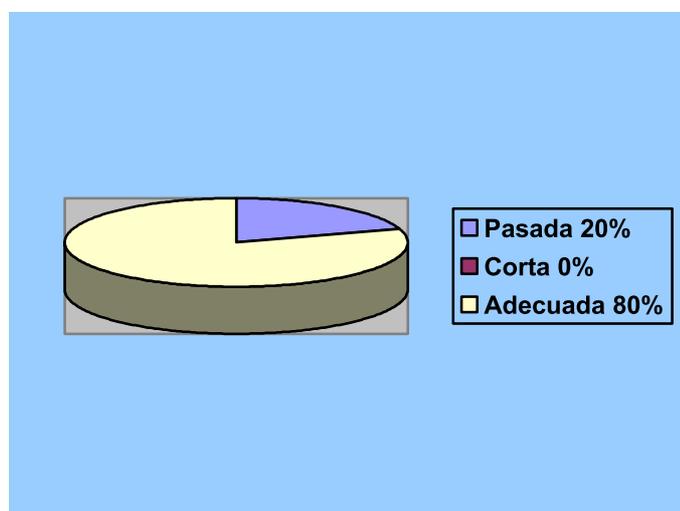
No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. única
6a	1-2	+0mm
7a	2-1	1mm
8a	1-1	+0.3mm
9 <sup>a</sup>	4-2	1mm
10 <sup>a</sup>	3-1	0.5mm
11a	4-1	+0.1mm
12a	3-2	1mm
13a	3-2	1mm
14a	1-2	0.5mm
15a	1-1	0.5mm

CUADRO No 14: Medida en mm de la distancia entre el ápice anatómico y el instrumento de las piezas dentales monoradiculares extraídas evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada.

No de instrumento	No de diente	Medida en mm de cond. única
9b	2-1	-1mm
10b	3-1	+1mm
11b	3-2	+0.1mm
12b	3-3	1mm
13b	3-4	+0.5mm
14b	4-1	0.5mm
15b	4-2	+1.5mm

CUADRO No 17: Piezas dentales monoradiculares con medida de trabajo pasada, corta y adecuada evaluadas con Localizador Electrónico Apical.

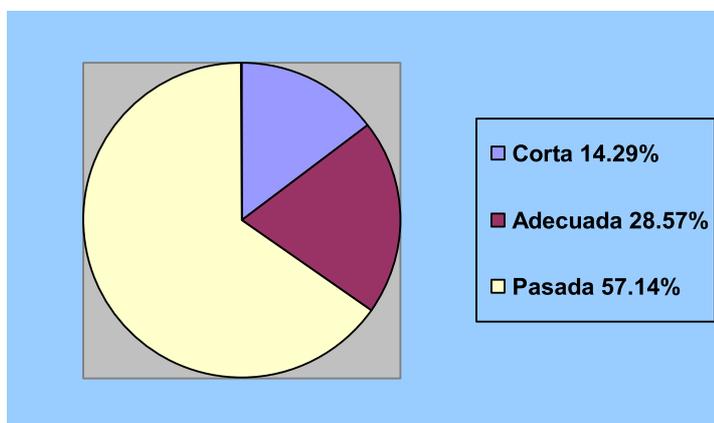
No de instrumento	No de pieza	Conducto	Pasada		Corta		Adecuada	
			si	no	si	no	si	no
6a	1-2	Único					x	
7a	2-1	Único					x	
8a	1-1	Único	x					
9a	4-2	Único					x	
10a	3-1	Único					x	
11a	4-1	Único	x					
12a	3-2	Único					x	
13a	3-2	Único					x	
14a	1-2	Único					x	
15a	1-1	Único					x	
Total	10		2				8	
Porcentaje	100%		20%				80%	



De un total de diez piezas monoradiculares analizadas utilizando Localizador Electrónico Apical el 80% resultó con una medida de trabajo adecuada y únicamente el 20% resultó con una medida de trabajo más allá de la constrictión apical.

CUADRO No 18: Piezas dentales monoradiculares superiores e inferiores con medida de trabajo pasada corta y adecuada evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada.

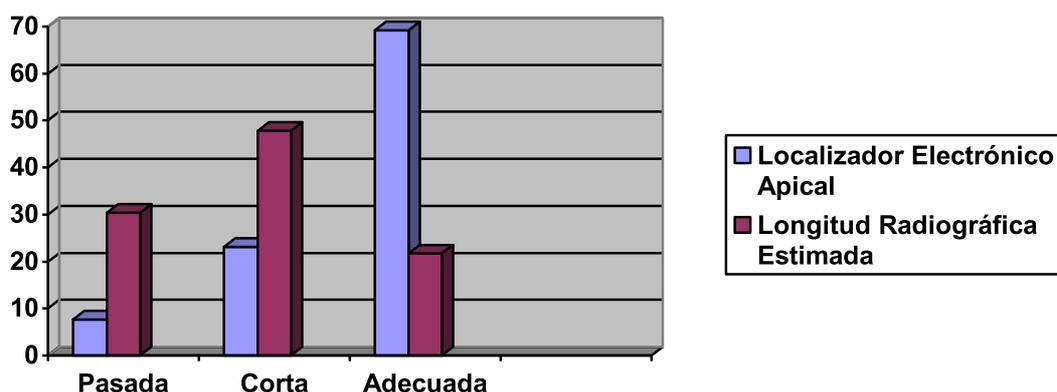
No de instrumento	No de pieza	Conducto	Pasada		Corta		Adecuada	
			si	no	si	no	si	no
9B	2-1	Único			X			
10B	3-1	Único	X					
11B	3-2	Único	X					
12B	3-3	Único					X	
13B	3-4	Único	X					
14B	4-1	Único					X	
15B	4-2	Único	X					
Total	7		4		1		2	
Porcentaje	100%		57.14%		14.29%		28.57%	



De un total de siete piezas monoradiculares analizadas utilizando Longitud Radiográfica Estimada el 57.14% resultó estar pasado de la constricción apical; el 14.29% corta y únicamente el 28.57% resultó tener una medida adecuada.

TABLA No. 1: Comparación entre los resultados obtenidos de las piezas dentales multiradiculares evaluadas con Localizador Electrónico Apical y las evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada.

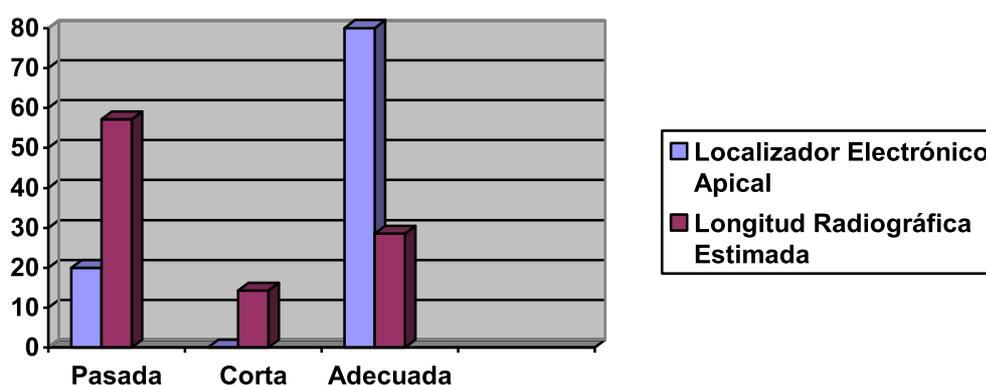
Resultados	Pasada	Corta	Adecuada
Localizador Electrónico Apical	7.70%	23.07%	69.23%
Longitud Radiográfica Estimada	30.43%	47.83%	21.74%



Del total de órganos dentales multiradiculares en los que se utilizó Localizador Electrónico Apical el 7.70% resultó estar más allá de la constricción apical, mientras que las analizadas con Longitud Radiográfica Estimada dieron un resultado de 30.43% con sobre extensión en su medida. De igual forma se obtuvo un total de 23.07% de piezas dentales con medida de trabajo corta utilizando Localizador Electrónico Apical en comparación con el resultado obtenido de las piezas analizadas con Longitud Radiográfica Estimada que fue de un 47.83%. Sin embargo, el 69.23% de las muestras evaluadas con Localizador Electrónico Apical resultó tener medida adecuada, mientras que solo el 21.74% de las muestras tomadas con Longitud Radiográfica Estimada resultó adecuada en su medida de trabajo.

TABLA No. 2: Comparación entre los resultados obtenidos de las piezas dentales monoradiculares evaluadas con Localizador Electrónico Apical y las evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada.

Resultados	Pasada	Corta	Adecuada
Localizador Electrónico Apical	20%	0%	80%
Longitud Radiográfica Estimada	57.14%	14.29%	28.57%



Del total de órganos dentales monoradiculares en los que se utilizó Localizador Electrónico Apical el 20% resultó estar más allá de la constricción apical, mientras que las analizadas con Longitud Radiográfica Estimada dieron un resultado de 57.14% con sobre extensión en su medida. De igual forma se obtuvo un total de 0% de piezas dentales con medida de trabajo corta utilizando Localizador Electrónico Apical en comparación con el resultado obtenido de las piezas analizadas con Longitud Radiográfica Estimada que fue de un 14.29%. Sin embargo, el 80% de las muestras evaluadas con Localizador Electrónico Apical resultó tener medida adecuada mientras que solo el 28.57% de las muestras tomadas con Longitud Radiográfica Estimada resultó adecuada en su medida de trabajo.

## DISCUSIÓN

En la Facultad de Odontología de La Universidad de El Salvador se realizó un estudio durante el período de enero a julio del 2006, en el que se hizo una comparación entre la toma de la longitud de trabajo utilizando la técnica de Longitud Radiográfica Estimada y el Localizador Electrónico Apical Propex (Dentsplay) con el fin de obtener medidas de trabajo más exactas para tratamientos de conductos radiculares más exitosos. Autores como Nekoofar, Ghandi, Hayes y Dummer exponen en el artículo titulado “El manejo Fundamental de los Principales Dispositivos Eléctricos que calculan la Longitud del conducto radicular” (1); que, el foramen apical mayor no siempre está localizado en el ápice radicular radiográfico a veces es encontrado en lingual, bucal o mesio distal. Esta teoría es respaldada por Kuttler (9), quien en 1955 reportó varios hallazgos incluyendo la desviación del foramen por lo que concluyó que el conducto debe ser obturado hasta 0.5 mm del foramen apical. Otros autores confirmaron estos resultados encontrando que la desviación promedio del foramen apical al ápice anatómico es de 0.59 mm; razón por la cual en 1997 Calletau y Moullaney (2); manejaron el principio de que durante la instrumentación se debe mantener un margen menor o igual a 0.5mm del foramen apical para evitar daño periodontal. Varias técnicas han sido usadas para determinar la posición de la terminación del conducto radicular y por lo tanto obtener la medida de trabajo del mismo, el método más popular que ha sido usado son las radiografías, pero la limitación principal de estas es que solo presentan dos dimensiones de un objeto tridimensional lo que dificulta la determinación de una correcta longitud de trabajo y aumenta a su vez la exposición del paciente a rayos X ionizantes, lo cual ya había sido afirmado por Paúl A. Brutto, Dishan Adben y Tatiana V. Macfarlane (11), el cual evalúa el uso del Localizador Electrónico de Ápice para reducir la exposición exagerada de

los pacientes a los rayos X. Favoreciendo el uso de aparatos electrónicos como medida alternativa durante la terapia endodóntica.

Sunada (19), en 1962 luego del aprovechamiento de las investigaciones de Suzuki (18), usando una corriente directa, perfecciona un método eléctrico para medir la longitud del conducto radicular. Surgen así los Localizadores Electrónicos Apicales, estos aparatos han constituido en la actualidad un arma más con la que contamos para poder realizar una endodoncia con el mayor respeto a los tejidos periapicales del diente. Cabe mencionar que aun obteniendo estos resultados es imposible descartar la radiografía como método indispensable para la obtención de una correcta medida de trabajo. Esta afirmación es respaldada por un estudio realizado por M. Herrera, Sánchez Barriga, M. Gil Vargas (26), en el que se comparó el uso del Localizador Electrónico Apical Justy II, sobre la técnica radiográfica convencional, demostrando que aunque el uso de este aparato presenta exactitud en sus medidas no descarta el uso de radiografías como método indispensable para la obtención de una correcta medida de trabajo.

En un estudio realizado en el año 2004 por el Dr. Jorge Vera y la Dra. Mónica Gutiérrez (28) se evaluó la exactitud de la obtención de la medida de trabajo en 30 piezas dentales multiradiculares utilizando un Localizador Electrónico Apical de cuarta generación. El estudio inicia cementando una lima dentro de un conducto radicular en tres posiciones (la primera lima a una marca de 0.3 mm dentro de un conducto, en otro conducto la lima se colocó entre 0.0 y 0.5 y finalmente el ultimo conducto marco números negativos con sobre extensión de la lima). Para determinar la posición de ellas en los conductos radiculares, todos los dientes fueron extraídos y limpiados para poder medir la distancia de la lima fuera del foramen apical sobre la superficie externa de la raíz tomando radiografías antes y después de la extracción. Al finalizar este estudio la mayor parte de los datos obtenidos se encontraron entre 0.0 a 0.5 mm. de la

constricción apical, y que en los casos en los que la lima estaba fuera del conducto radicular fue debido a que la radiografía no refleja la condición anatómica real del diente.

En la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en 1999 fue realizado un estudio por Rodríguez J, Abucharara S, Avendaño W.(31) en el que se evaluó la exactitud del Localizador Electrónico de Ápice Foramatron IV y concluyeron que el uso de este aparato facilitan la localización del foramen apical para la obtención de una adecuada medida de trabajo ya que existen variaciones en cuanto a la ubicación del foramen apical tanto en piezas monoradiculares como en piezas multiradiculares.

Al realizar nuestra investigación el principal objetivo fue comparar la obtención de la medida de trabajo a través de la Longitud Radiográfica Estimada y el Localizador Electrónico Apical Propex en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, en 30 piezas dentales; en el cual los resultados obtenidos fueron que del total de piezas multiradiculares analizadas con Localizador Electrónico Apical el 69.23% ( ver cuadro 15 ) resultó tener medida adecuada, mientras que solo el 21.74% ( ver cuadro 16 ) de las muestras tomadas con Longitud Radiográfica Estimada resultó adecuada en su medida de trabajo. De igual forma del total de piezas monoradiculares evaluadas con Localizador Electrónico Apical un 80% ( ver tabla 2) resulto adecuada en su medida de trabajo mientras que en las piezas dentales evaluadas con Longitud Radiográfica Estimada únicamente el 28.57% ( ver tabla 2) resultaron tener una medida exacta.

Es importante mencionar que también se obtuvieron resultados inesperados durante el desarrollo de esta investigación tal es el caso de aquellas piezas que resultaron con medida de trabajo corta o con sobrepase del instrumento, aun habiendo hecho uso del Localizador Electrónico Apical (Propex, Dentsplay);

debido a las diferentes complicaciones que se presentaron al momento de obtener la muestra como fue en piezas dentales que presentaban caries grandes o destrucciones que comunicaban la cámara pulpar con la encía y daba paso al flujo de saliva al interior de la cámara pulpar así como también hemorragia y abundante exudado purulento en los conductos radiculares, ya que la presencia de estos corta el circuito electrónico e interfieren en la obtención de los datos.

El Localizador Electrónico Apical debe ser utilizado de rutina, en todos los pacientes para obtener datos más confiables en el momento de realizar un tratamiento de conductos radiculares.

## CONCLUSIONES

- El Localizador Electrónico Apical proporciona datos más exactos que los obtenidos con la Longitud Radiográfica Estimada.
- Al utilizar la Longitud Radiográfica Estimada utilizando una radiografía preoperatoria y estableciendo una medida provisional existe mayor probabilidad de obtener piezas con sobrepase en su medida de trabajo así como también medida de trabajo corta en relación a la constricción apical.
- Obtener la longitud de trabajo utilizando el Localizador Electrónico Apical garantiza mayor probabilidad de localizar con exactitud la constricción apical.
- La utilización del Localizador Electrónico Apical no sustituye el uso de la radiografía en la obtención de la longitud de trabajo para confirmar la posición de la lima dentro del conducto.
- Es necesario utilizar el Localizador Electrónico Apical para la obtención de la medida de trabajo ya que de acuerdo a los resultados obtenidos, las piezas analizadas con dicho aparato presentaron un mayor porcentaje de medidas adecuadas que las obtenidas al utilizar una Longitud Radiográfica Estimada tanto en piezas monoradiculares como multiradiculares.
- Al utilizar la Longitud Radiográfica Estimada existe mayor probabilidad de obtener piezas con sobrepase en su medida de trabajo así como también medida de trabajo corta en relación a la constricción apical.

## RECOMENDACIONES

- Es importante el uso del Localizador Electrónico Apical en la determinación de una adecuada longitud de trabajo ya que está comprobado que en la mayoría de los casos el ápice anatómico no coincide con el ápice radiográfico, debido a las múltiples variaciones morfológicas, por lo que el uso de este aditamento ayuda a garantizar el éxito del tratamiento.
- Se recomienda conocer el funcionamiento y los parámetros que rigen el uso del Localizador Electrónico Apical para disminuir la obtención de datos erróneos al momento de tomar una longitud de trabajo.
- Se recomienda que en los tratamientos en los cuales se utilice el Localizador Electrónico Apical para la obtención de la longitud de trabajo es indispensable corroborar la posición de la lima dentro del conducto por medio de una radiografía; ya que el uso de este aparato no sustituye la importancia de la toma de esta.
- Es necesario la utilización de un aislamiento absoluto con dique de goma al utilizar el localizador electrónico apical ya que la saliva interfiere en la obtención de los datos, debido a que la presencia de esta corta el circuito electrónico.

## BIBLIOGRAFIA

1. Nekoofar M, Ghandi M, Hadyes S, Dummer P. The Fundamental Operating Principles of Electronics root canal length measurement devices. *International Endodontics Journal*. 2006; 39: 595-609
2. Ingle J, Bakland L. *Endoncia*. Ingle J, Walton R, Malamed S. Preparación para la Terapéutica Endodóntica. 5ª. Ed. Mexico DF. Mc Graw Hill. 2005. p. 359-360.
3. Elayouti A, Weiger R, Lost C. The ability of root ZX apex locater to reduce the frequency of over estimated radiographic working length. *Journal of endodontics*. 2002; 28:116-119.
4. Stein T., Corcoran J. Anatomy of the root apex and its histology changes with ages. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*. 1990. 69:238-42.
5. Sheaffer J, Eleazer P, Scheetz J, Clark S, Farman A. Endodontic Measurement Accuracy and Perceived Radiograph Quality: effect of film speed and density. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*. 2003. 96: 441-8.
6. Martinez M, Corner L, Sanchez J, Llana P. Methodological consideration in the determination of working length in Endodontic. *Journal of Endodontics*. 2001 Jul; 34: 371-76.
7. Saad Y. Radiation dose reduction during endodontic Therapy: a new Technique Combining an apex locator (Root ZX) and digital imaging system (Radio VisioGraphy) *J of endodontic*. 2000; 26 (3): 144-147.
8. Griffiths B. Comparison of the images technique for assessing endodontic working length *Journal of endodontics*. 1992, 25: 279-87.
9. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apex. *Journal and Dent association* 1955; 50: 544-52.

10. Goldberg F, de Silvio A, Manaré S, Natri N. In Vitro Measurement Accuracy of an Electronic Apex Locator in Teeth with Simulated Apical Root Resorption. *Journal of Endodontics*. 2002; 28: 461-463.
11. Burton P, Abdeen D, Macfarlane T. The Effect of an Apex Locator on exposure to Raditon During Endodontic Therapy. *Journal of Endodontics*. 2002; 28: 524 - 25.
12. Jou Y, Karabucak B, Levin J, Liu D. Endodontic Working Width: Current Concepts and Techniques. *The Dental Clinics of North America* 2004; 48: 323 - 325.
13. Rivas Muñoz R. Localizadores Electrónicos del Ápice Radicular. *Tecnología Actual Aplicada a la Endodoncia*. [serial Online] Agosto 2005; 4 pantallas.
14. Sunada I. New Method for measuring the length of the root canal. *Journal of Dental Research*. 1962; 41: 411 - 415.
15. Katz A, Tamse A, Kaufman AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*. 1991; 72: 238 - 42.
16. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky- Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2002; 87:674-8.
17. Forsberg J. Radiographic Reproduction of endodontic working length comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*. 1987 b; 20: 353-60.
18. Suzuki K. Experimental studies on ionophoresis. *J Jpn Stomatol*. 1942; 16:411-7.
19. Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res*. 1962; 41:375-87.

20. Beer R, Bauman M, Kim S, Atlas de Endodoncia. Instrumentación de Conductos Radiculares. Edición Española. España. Editorial Masson. 2000. 116-17.
21. Kaufman AY, Seila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator: an in vitro study. Int Endod J 2002; 35:186-92.
22. Burton P, Abdeen D, Macfarlane T. The Effect of an Apex Locators on exposure to Raditon During Endodontic Therapy. Journal. Of Endodontics. 2002; 28: 524-25.
23. Kabayaski C. Electronic Canal Length Measurement. Oral Surg Oral Med Oral pathology. 1995; 79: 226-31
24. Beach C, Branwel L, Hutter J. Use of an electronic apex locator on a cardiac pacemaker patient. Journal of endodontics. 1996; 22: 183-4.
25. Lucena Martin C, Robles Gijón V, Ferrer Luque C, Navajas Rodriguez J. In Vitro Evaluation of the Accuracy of Three Electronic Apex Locators. Journal of Endodontics. 2004; 30: 231-233.
26. Herrera M. Martínez R. Sánchez B. Mediero M. Vargas M. Jiménez A. Pinzon P. Llamas R. Estudio In vivo de la Efectividad de Ápice Justy II frente al estudio radiológico convencional. Endodoncia 2000;18:85-88.
27. Mastach L, Rodríguez P, Roca P, Evaluación clínica de la exactitud de localizador de ápice Justy II. Endodoncia. 2001; 19: 25-30.
28. Vera J, Gutierrez M. Accurate Working length Determination using o fourth generation Apex Locator; The Ace Report 2004; 1:3-7.
29. W. Anthony Meares, DDS, MS y H. Robert Steiman, PhD, DDS, MSD. La influencia de la irrigación del Hipoclorito de Sodio en la certeza del Localizador de Ápice Electrónico Root ZX. Journal of Endodontics Journal of Endodontics 28; 8 : 595-598
30. Kaufman, A., Keila, S., Yoshpe, M Accuracy of a new apex locator: an in vitro study. Int Endod J; 35:186-192.

31. Rodríguez J, Abucharara S, Avendaño W. Localización Electrónica de la constricción apical radicular en piezas monoradiculares y multiradiculares permanentes de pacientes atendidos en el Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador [tesis doctoral]. San Salvador: Universidad de El Salvador; 1999.
32. Ochoa C., Jiménez A., Artículos de Revisión. Postgrado de Endodoncia Pontificia Universidad Javeriana. Localizadores Apicales. 16 pantallas.

# ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE COMPROMISO

No. Expediente \_\_\_\_\_

Yo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
años de edad. Con documento de identidad  
No. \_\_\_\_\_, autorizo a los estudiantes encargados de  
llevar a cabo esta investigación a realizar la apertura y toma de  
conductometría previa a la extracción de la pieza \_\_\_\_\_ para ser  
incluida dentro de su proyecto, y a la vez afirmo que estoy en completo  
conocimiento de cada uno de los pasos que se llevaran a cabo hasta su  
finalización. Habiéndose explicado todos los riesgos, exonero de toda  
responsabilidad legal a la institución y las personas a cargo por cualquier  
complicación. Me comprometo a asistir a las citas programadas con  
anterioridad y colaborar en todo lo que me sea posible para llevar a cabo  
esta investigación a feliz término

San Salvador, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 200 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre

\_\_\_\_\_  
Firma

## ANEXO 2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DIRECCION DE EDUCACION ODONTOLOGICA



### GUIA DE OBSERVACION

Objetivo: Comparar la obtención de la medida de trabajo a través de la longitud radiográfica estimada y el Localizador Electrónico Apical Propex en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

#### Indicaciones Generales:

1. Saludar e informar al paciente el procedimiento a realizar.
2. La observación se realizara en parejas, uno será el operador y el otro será el observador.
3. verificar que el instrumental a utilizar este completo y debidamente esterilizado.

#### Indicaciones especificas para el operador

1. Colocación de la anestesia, adecuado aislamiento absoluto y correcta realización de la apertura cameral.
2. Verificar el acceso de los conductos radiculares
3. Verificar cuidadosamente el funcionamiento del localizador electrónico de ápice.
4. Observar que el electrodo uno este posicionado adecuadamente en el labio del paciente y el electro dos en la lima de trabajo.
5. Observar los pilotos del localizador y que la medida indicada sea correcta

#### Indicaciones Especificas para el observador

Tener todos los instrumentos adecuados para anotar las observaciones.

## ASPECTOS A OBSERVAR

### Técnica de Longitud Radiográfica Estimada

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_ No. De Exp. \_\_\_\_\_ Guía No. \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

1. Número de pieza a observar \_\_\_\_\_

a. Mono radicular \_\_\_\_\_

b. Multiradicular \_\_\_\_\_

2. Medida en milímetros del eje largo del diente en la radiografía preoperatoria.

#### Superior

a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm

b. Raíz Disto vestibular \_\_\_\_\_ mm

c. Raíz Palatina \_\_\_\_\_ mm

d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

#### Inferior

a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm

b. Raíz mesiolingual \_\_\_\_\_ mm

c. Raíz Distal \_\_\_\_\_ mm

d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

3. Medida en milímetros de la lima en la radiografía de conductometria

Superior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz Disto vestibular \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Palatina \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

Inferior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz mesiolingual \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Distal \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

4. Medida en milímetros de la distancia entre el ápice Radiográfico y el instrumento

Superior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz Disto vestibular \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Palatina \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

Inferior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz mesiolingual \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Distal \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

5. Medida en milímetros de la distancia entre el ápice anatómico y el instrumento de la pieza dental extraída

Superior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz Disto vestibular \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Palatina \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

Inferior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz mesiolingual \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Distal \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

6. Piezas dentales con medida de trabajo corta

Superior

- a. Raíz mesiovestibular si  no
- b. Raíz Disto vestibular si  no
- c. Raíz Palatina si  no
- d. Raíz Única si  no

Inferior

- a. Raíz mesiovestibular si  no
- b. Raíz mesiolingual si  no
- c. Raíz Distal si  no
- d. Raíz Única si  no

7. Piezas dentales con sobrepase de la medida de trabajo utilizando la longitud radiográfica estimada

Superior

- |                          |    |                          |    |                          |
|--------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular  | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz Disto vestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Palatina         | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única            | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

Inferior

- |                         |    |                          |    |                          |
|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz mesiolingual    | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Distal          | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única           | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

8. piezas dentales con adecuada medida de trabajo

Superior

- |                          |    |                          |    |                          |
|--------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular  | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz Disto vestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Palatina         | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única            | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

Inferior

- |                         |    |                          |    |                          |
|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz mesiolingual    | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Distal          | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única           | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

## ANEXO 3

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DIRECCION DE EDUCACION ODONTOLOGICA



### GUIA DE OBSERVACION

Objetivo: Comparar la obtención de la medida de trabajo a través de la longitud radiográfica estimada y el Localizador Electrónico Apical Propex en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

#### Indicaciones Generales:

4. Saludar e informar al paciente el procedimiento a realizar.
5. La observación se realizara en parejas, uno será el operador y el otro será el observador.
6. verificar que el instrumental a utilizar este completo y debidamente esterilizado.

#### Indicaciones especificas para el operador

6. Colocación de la anestesia, adecuado aislamiento absoluto y correcta realización de la apertura cameral.
7. Verificar el acceso de los conductos radiculares
8. Verificar cuidadosamente el funcionamiento del localizador electrónico de ápice.
9. Observar que el electrodo uno este posicionado adecuadamente en el labio del paciente y el electro dos en la lima de trabajo.
10. Observar los pilotos del localizador y que la medida indicada sea correcta

#### Indicaciones Especificas para el observador

Tener todos los instrumentos adecuados para anotar las observaciones.

## ASPECTOS A OBSERVAR

### Localizador Electrónico Apical

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_ No. De Exp. \_\_\_\_\_ Guía No. \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

1. Número de pieza a observar \_\_\_\_\_

a. Monoradicular \_\_\_\_\_

b. Multiradicular \_\_\_\_\_

2. Medida en milímetros de la longitud de trabajo establecida utilizando el Localizador Electronico Apical Propex.

#### Superior

a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm

b. Raíz Disto vestibular \_\_\_\_\_ mm

c. Raíz Palatina \_\_\_\_\_ mm

d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

#### Inferior

a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm

b. Raíz mesiolingual \_\_\_\_\_ mm

c. Raíz Distal \_\_\_\_\_ mm

d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

3. Medida en milímetros de la distancia entre el ápice radiográfico y el instrumento.

Superior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz Disto vestibular \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Palatina \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

Inferior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz mesiolingual \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Distal \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

4. Medida en milímetros de la distancia entre el ápice Anatómico y el instrumento de la pieza dental extraída.

Superior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz Disto vestibular \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Palatina \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

Inferior

- a. Raíz mesiovestibular \_\_\_\_\_ mm
- b. Raíz mesiolingual \_\_\_\_\_ mm
- c. Raíz Distal \_\_\_\_\_ mm
- d. Raíz Única \_\_\_\_\_ mm

5. Piezas dentales con medida de trabajo corta

Superior

- |                          |    |                          |    |                          |
|--------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular  | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz Disto vestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Palatina         | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única            | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

Inferior

- |                         |    |                          |    |                          |
|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz mesiolingual    | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Distal          | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única           | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

6. Piezas dentales con sobrepase de la medida de trabajo

Superior

- |                          |    |                          |    |                          |
|--------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular  | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz Disto vestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Palatina         | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única            | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

Inferior

- |                         |    |                          |    |                          |
|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz mesiolingual    | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Distal          | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única           | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

7. piezas dentales con adecuada medida de trabajo que respeta el limite apical

Superior

- |                          |    |                          |    |                          |
|--------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular  | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz Disto vestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Palatina         | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única            | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |

Inferior

- |                         |    |                          |    |                          |
|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| a. Raíz mesiovestibular | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| b. Raíz mesiolingual    | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| c. Raíz Distal          | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |
| d. Raíz Única           | si | <input type="checkbox"/> | no | <input type="checkbox"/> |