

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
Especialidad en Odontología Pediátrica



EFFECTIVIDAD DEL LOCALIZADOR APICAL ROOT ZX EN DIENTES
TEMPORALES

Trabajo terminal para obtener el diploma de
ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

Presenta

Laura Patricia Germán Soto

Presidente

MO Carlos Alberto Fregoso Guevara

Sinodal

Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela

Sinodal

Dr. Jorge Paredes Vieyra

Tijuana, B.C.

Agosto de 2013

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
MOLARES TEMPORALES	4
DIFERENCIAS ANATÓMICAS ENTRE DIENTES TEMPORALES Y PERMANENTES.....	5
PULPECTOMÍA	9
LOCALIZADORES APICALES ELECTRÓNICOS.....	13
LOCALIZADOR APICAL ELECTRÓNICO ROOT ZX.....	16
FACTORES QUE INTERFIEREN EN LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO	19
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. HIPÓTESIS	23
5. OBJETIVO	24
6. MATERIALES Y MÉTODO	25
7. RESULTADOS	29
8. DISCUSIÓN	34
9. CONCLUSIÓN	35
10. RECOMENDACIÓN	36
11. ANEXO	37
12. RESUMEN CASO CLÍNICO	39
13. INTRODUCCIÓN	40
14. PRESENTACION DEL CASO	52
15. SECUENCIA DE TRATAMIENTO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
16. RESULTADOS	70
17. DISCUSIÓN	71
18. CONCLUSIÓN	72
19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

1. INTRODUCCIÓN

En los pacientes pediátricos cada vez son más comunes las lesiones cariosas profundas que afectan al tejido pulpar, esto se debe a la dieta tan desequilibrada y a su vez, a los malos hábitos de higiene y a la falta de información de los padres en cuanto a la importancia de mantener los dientes en boca hasta su exfoliación ya que la pérdida prematura conduce a la falta de desarrollo de los maxilares y la pérdida de espacio.

El objetivo principal del odontólogo en la conservación de la dentición decidua, está dirigida a mantener la función sin descuidar de ninguna manera, el valor estético que esta dentición también tiene. Esto implica indudablemente, la gran responsabilidad de mantener la vitalidad pulpar de los dientes, haciendo uso de un número variado de procedimientos científicamente aceptados, entre los cuales podemos mencionar el tratamiento de pulpectomía el cual es un procedimiento que nos permite mantener los dientes en boca hasta el momento de la exfoliación. Pero este tratamiento tiene el inconveniente de necesitar más tiempo que otros procedimientos de rutina para su realización, por lo tanto el odontopediatra, conociendo los sistemas aplicados en otras áreas de la odontología, ha implementado nuevos instrumentos y técnicas para mejorar la calidad de su trabajo.

Es indispensable tener al paciente el menos tiempo posible en el sillón dental para que se lleve una buena experiencia y evitar situaciones desagradables que puedan afectar tratamientos futuros. Para esto se plantea el uso del localizador de ápices Root ZX en tratamiento de pulpectomía, lo cual evitará el uso constante del aparato de rayos x, una radiación constante del paciente a tan corta edad y a su vez ayudará para realizar con mayor rapidez dicho tratamiento.

En la práctica odontológica se han realizado múltiples estudios para demostrar la eficacia de diversos aditamentos como los que a continuación se mencionan:

Saritha S. y cols, en el 2012 realizaron un estudio para evaluar la exactitud de localizador electrónico de ápices Root ZX, para la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular en dientes primarios. Cuarenta incisivos primarios superiores se incluyeron en el estudio. La longitud de trabajo del localizador se evaluó mediante radiografía digital. Las muestras se clasificaron en tres grupos. Grupo 1 (aceptable): punta de la lima 0-1mm del ápice radiográfico; Grupo 2 (corto): menos de 1 mm del ápice y Grupo 3 (largo): punta de la lima más allá del ápice. Las calibraciones asignados fueron tabulados y analizados estadísticamente. Los resultados fueron: Grupo 1 con 28 órganos dentarios que indican una exactitud clínica del 70%. Grupo 2 con 10 órganos dentarios (25%), mientras que el grupo 3 con solo 2 dientes corresponde al 5%. Se mostró que el localizador apical Root ZX se puede utilizar como un dispositivo fiable para la obtención de la longitud del canal radicular en dientes primarios anteriores superiores ¹.

Odabas ME. y cols, evaluaron la precisión del localizador electrónico de ápice Root ZX en la dentición temporal con y sin reabsorción apical in vitro, utilizando un total de 46 canales primarios, 24 raíces sin reabsorción y 22 con resorción, en el 2011, la longitud real del conducto se midió colocando una lima tipo K hasta que la punta era visible en el foramen apical o a nivel de la resorción apical, una vez aprobado con la evaluación microscópica digital bajo 20 aumentos, se retiró 1 mm. Las distancias desde la punta de la lima a la base del tapón de caucho se midieron y compararon con la medida obtenida a partir de localizador. Para conductos con raíz sin reabsorción, la exactitud de Root ZX fue 79,16% y para conductos con resorción, la exactitud de Root ZX fue 63,63%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las longitudes electrónicamente determinadas y las longitudes reales independientemente de la resorción o no. Por lo tanto, se concluyó que, el uso del localizador de ápice Root ZX en dientes primarios con o sin resorción se recomienda para la determinación de la longitud de trabajo ².

Beltrame APCA, y cols, en el 2011, realizaron un estudio, en el cual evaluaron quince molares primarios, un total de 30 conductos los cuales se dividieron en dos

grupos: las raíces sin resorción y las raíces con resorción. Se midieron con el Root zx in vivo y después de la extracción del diente cada conducto se midió in vitro electrónicamente. Como resultados se obtuvo que el localizador fue preciso en 69% y 65% de los casos con y sin resorción radicular respectivamente ³.

MOLARES TEMPORALES

FUNCIÓN

- Preparar el alimento para su digestión y asimilación.
- Mantener el espacio para la posterior dentición permanente y actuar como guía de erupción.
- Estimular el crecimiento de los maxilares.
- Desarrollo de la fonación (sobre todo de dientes anteriores).
- Función estética.
- Ayudan en la masticación durante el crecimiento y desarrollo.
- Mantiene la apariencia facial normal ^{4, 5}.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA DENTICIÓN TEMPORAL

La dentición decidua consiste en 10 dientes en cada arco dental clasificándose de la siguiente manera: 4 incisivos, 2 caninos y 4 molares en cada maxilar. El conocimiento de la anatomía dentaria interna, es fundamental para la perfecta ejecución del proceso de saneamiento y preparación del conducto radicular ⁶.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- El diámetro mesiodistal de los dientes temporales es mayor que el cervico incisal, lo cual le da un aspecto aplastado.
- La superficie vestibular y lingual o palatina converge hacia oclusal. El mayor diámetro de los molares está a nivel de la zona media.

- Los surcos cervicales son muy pronunciados a nivel del primer molar temporal principalmente.
- El cuello es más estrecho que en los dientes permanentes.
- Las capas de esmalte y dentina son más delgadas y la pulpa es mayor que en dientes permanentes.
- Los prismas del esmalte en el tercio gingival se dirigen hacia oclusal.
- El esmalte termina en un borde definido y tiene un espesor de más o menos 1 milímetro.
- El color de los dientes temporales es más blanco, de ahí su nombre común dientes de leche, porque al tener un tiempo de maduración menor, la capa de dentina es menor, que es lo que le da el color amarillo al diente.
- Las raíces de los molares primarios son más largas, más angostas y la forma es más parecida a un listón.
- Las raíces de los molares temporales, son frágiles y divergentes y poseen conductos accesorios en la región de la furca, que parten del suelo de la cavidad pulpar, por lo que la instrumentación de estas resulta más difícil que en la de los molares permanentes.
- La reabsorción empieza en el ápice y gradualmente continua hacia la corona y esto sucede dos o tres años después de estar completamente formada ⁵⁻⁷.

DIFERENCIAS ANATÓMICAS ENTRE DIENTES TEMPORALES Y PERMANENTES

CORONA

Superficie poco profunda, y cúspides cortas.

La superficie oclusal de las coronas de los molares tiene pocos surcos y depresiones comparados con los molares permanentes.

- En los dientes deciduos, las superficies bucal y lingual son más planas por arriba del cuello cervical en comparación con los molares permanentes.

- Las coronas de los dientes deciduos tienen una cresta cervical medial prominente y puede ser diferenciada fácilmente de la derecha.
- Los cuernos de las cámaras pulpares son más grandes en los molares deciduos que en los permanentes.
- Las áreas de contacto de los molares deciduos son más amplios, planos y situados más hacia gingival que los molares permanentes.
- El grosor de la dentina entre la pulpa cameral y el esmalte es limitado especialmente en algunas áreas de segundo molar inferior deciduo.
- Las coronas de los molares tienen menos superficie oclusal bucolingualmente por la convergencia hacia oclusal de bucal a lingual.

RAÍCES

- Las raíces de los molares deciduos son formadas aproximadamente un año después de la erupción, a diferencia de los dientes permanentes que toma 3 años.
- La reabsorción fisiológica ocurre en las raíces de los dientes deciduos, en cambio si existe reabsorción en permanentes es patológica.
- Las raíces en los temporales son más largas y más delgadas.
- En los dientes deciduos las raíces se bifurcan muy cerca del cuello.
- Las raíces son más divergentes en los temporales.
- Los dientes unirradiculares sufren una desviación a vestibular en su tercio apical, esto es porque justo debajo está el diente permanente.
- Las raíces son más divergentes en los molares temporales, para soportar las fuerzas del bruxismo fisiológico.

PULPA

- La cámara de la pulpa es mayor en la dentición temporal.
- Sigue la morfología externa del diente, por lo tanto en los molares habrá un cuerno pulpar debajo de cada cúspide.

- Los cuernos pulpares están mucho más marcados en la dentición temporal que en la dentición permanente.
- Los molares inferiores tienen cámaras pulpares más grandes que los molares superiores.
- En los dientes anteriores, incisivos y caninos, no hay separación entre el conducto radicular y la cámara pulpar ⁸⁻¹⁰.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE DIENTES TEMPORALES

Es importante que el clínico tenga un conocimiento integral de la anatomía de los sistemas de conductos radiculares temporales y de las variaciones que normalmente presentan para que exista el éxito en el tratamiento pulpar.

Después de la formación de la raíz, la morfología básica de los conductos radiculares puede cambiar; así, el depósito de dentina secundaria puede provocar a veces la aparición de variaciones y alteraciones tanto en el número como en el tamaño de los conductos radiculares. Este depósito comienza aproximadamente en el momento en que se inicia la reabsorción radicular.

Los dientes anteriores tanto superiores e inferiores presentan una sola raíz pero a veces pueden presentar conductos accesorios. Los molares superiores tienen tres raíces: dos vestibulares y una palatina; en cambio los molares de la mandíbula tienen dos raíces: una mesial y otra distal ¹¹.

INCISIVOS SUPERIORES

Los conductos de centrales y laterales son casi redondos aunque algo comprimidos. Normalmente estos dientes tienen conductos sin bifurcaciones. Las ramificaciones apicales o los conductos accesorios o laterales son raros pero aparecen.

INCISIVOS INFERIORES

Los conductos de centrales y laterales son aplanados en la superficie mesial y distal y a veces surcados, como indicio de una eventual división en los conductos. La presencia de dos conductos se ve en menos del 10% de los casos. Ocasionalmente, se observan conductos laterales o accesorios.

CANINOS SUPERIORES E INFERIORES

Estos conductos corresponden a la forma exterior de las raíces, es decir, una forma de triángulo redondeado con la base hacia la superficie vestibular. A veces, la luz del conducto radicular está comprimida en dirección mesodistal. Los caninos tienen los sistemas de conductos radiculares más simples de todos los temporarios y ofrecen pocos problemas para el tratamiento de conductos. Normalmente no ocurre la bifurcación del conducto. Los conductos laterales y accesorios son raros.

PRIMER MOLAR SUPERIOR

Tiene de dos a cuatro conductos que se corresponden aproximadamente con la forma externa de la raíz. La raíz palatina tiene una forma redondeada; así mismo, a menudo es más larga que las dos raíces vestibulares. En un 75% de los primeros molares temporales superiores se observa que la raíz mesiovestibular se bifurca en dos conductos.

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

Tiene de dos a cinco conductos que se corresponden con la forma externa de la raíz. Habitualmente, la raíz mesiovestibular se bifurca o bien contiene dos conductos distintos.

PRIMER MOLAR TEMPORAL INFERIOR

Tiene tres conductos que siguen aproximadamente la anatomía externa de la raíz, pero puede tener de dos a cuatro conductos. Aproximadamente el 75% de las raíces mesiales contienen dos conductos, mientras que solo el 25% de las raíces distales contienen más de un conducto.

SEGUNDO MOLAR TEMPORAL INFERIOR

Puede tener de dos a cinco conductos, pero habitualmente tiene tres. Mientras que la raíz mesial tiene dos conductos en el 85% de los casos ¹².

PULPECTOMÍA

La inflamación pulpar seguida con un proceso infeccioso de los dientes temporales, puede provocar alteraciones del germen del permanente y las estructuras adyacentes. El tratamiento pulpar en la dentición primaria va adquiriendo cada vez más importancia, porque una dentición temporal sana o bien conservada puede garantizar el desarrollo del lenguaje, de la función masticatoria y de la dentición permanente, así como impedir que se creen hábitos, como por ejemplo interposición lingual, los cuales son causados por ausencia prematura de los dientes primarios.

El tratamiento pulpar en dientes primarios comprende una gran variedad de opciones terapéuticas, que se deciden en función del estado de la pulpa. La pulpectomía es el tratamiento en dientes temporales que consiste en eliminar por completo el tejido pulpar tanto a nivel de cámara como en sus conductos seguida de la obturación, con el propósito de eliminar la población bacteriana y así obtener un conducto limpio, asegurando un sellado hermético con la finalidad de que el órgano dental cumpla su función en boca hasta el momento de la exfoliación ¹³.

INDICACIONES

La pulpectomía en dientes temporales está indicada cuando los datos clínicos, radiográficos y anamnésticos, nos permiten establecer un diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar y presentan los siguientes signos:

- Caries extensa con afectación pulpar.
- Longitud radicular superior o igual a dos tercios.
- Hemorragia excesiva tras una pulpectomía
- Necrosis pulpar con o sin lesión cariosa.
- Abscesos periapicales con pequeñas radiolucidencias visibles a través de la radiografía, ausencia de invasión de furca y ausencia de reabsorciones internas o externas avanzadas.

CONTRAINDICACIONES

- Dientes no susceptibles a restauración.
- Reabsorción interna o externa de la raíz muy avanzada.
- Lesión periapical que afecta el germen del diente permanente.
- Dientes con gran pérdida radicular.
- Perforación de furca.

TÉCNICA

1. Aislamiento del campo operatorio y apertura cameral.
2. Remoción de restos pulpares coronales.
3. Determinación de la conductometría. La localización del límite apical del conducto varía dependiendo del grado de maduración o resorción.
4. Remoción del tejido radicular con limas. A diferencia de los dientes permanentes, la lima no se usa para agrandar los conductos sino para remover el tejido. Si se encuentra un punto de resistencia no se debe continuar, ya que se podría producir una perforación.

5. Irrigación de los conductos con suero fisiológico y secado con torundas de algodón y conos de papel (nunca usar aire directamente en el conducto).
6. Relleno de los conductos con pasta yodoformada.
7. Radiografía de control.
8. Restauración definitiva, generalmente corona de acero ¹⁴⁻¹⁶.

INSTRUMENTACIÓN

El objetivo de la instrumentación en la técnica de pulpectomía es crear una preparación cónica manteniendo la anatomía del conducto y conservando el foramen apical a su tamaño, sin ninguna desviación de la forma original del conducto.

LIMAS TIPO K

Son los instrumentos manuales más utilizados. La morfología de estos instrumentos, con ángulo helicoidal de 45°, posibilita su uso tanto para movimientos de rotación, como en movimientos de limado (vaivén). Estos movimientos hacen posible que estos instrumentos se constituyen en la opción a seleccionar para la conformación de conductos curvos. El ángulo de corte es de 60°.

La limas tipo K, las cuales fueron fabricadas originalmente por Kerr Manufacturing Company en 1915, son los instrumentos más antiguos que siguen siendo útiles para cortar y contornear la dentina.

El instrumento actúa aplastando la dentina, cuando se gira dentro de un conducto ligeramente menor que su diámetro. Así pues, el ensanchamiento apical con un instrumento tipo K no se obtiene por abrasión, sino principalmente mediante destrucción por compresión y liberación de la dentina que rodea al conducto ^{17, 18}.

DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD

La determinación de la longitud de trabajo es uno de los principales retos del tratamiento de conductos, ya que indica que tanto deben avanzar los instrumentos de trabajo y en qué punto debe terminar la preparación y obturación final de los conductos radiculares. Solamente se podría determinar con exactitud si se pudiera extraer la pieza, dividirla longitudinalmente, medir su longitud, determinar el límite cemento dentina conducto utilizando un microscopio y reimplantarlo nuevamente.

Según Fouad AF, y col, dentro de la región apical de la raíz, existen dos medidas diferentes que son consideradas importantes durante la determinación de la longitud de trabajo; estas son la distancia comprendida entre el ápice al foramen apical y la distancia entre el foramen apical y la constricción del conducto ¹⁹.

Langeland definió que la instrumentación y la obturación tienen que ser a nivel apical. Él se basa en su estudio, ya que histológicamente demostró que la pulpa en la porción apical de la raíz, en los canales laterales y en las ramificaciones, permanece vital y no inflamada. En 1996, señala que la eliminación del tejido vital presente en los conductos accesorios interfiere en el proceso de reparación y que medicamentos y/o materiales producirán inflamación, destrucción de tejidos y una reacción a cuerpo extraño. En casos de necrosis, donde existe una gran cantidad de bacterias, especialmente si presentan lesiones periapicales, él recomienda que la instrumentación y la obturación debe ser a nivel de la constricción apical y no a menor longitud, como otros autores lo recomiendan.

Para Langeland el aspecto clínico más frustrante, es la variación que existe en la determinación de la longitud de trabajo radiográfica y la real constricción apical, además de las variaciones que pueden existir de una raíz a otra. Histológicamente demostró que la unión cemento-dentina-conducto no coincide con la constricción apical y por lo tanto no concuerda con la idea de instrumentar y obturar a ninguna distancia del ápice radiográfico ya que no es exacto. Él recomienda estudiar

cuidadosamente las radiografías, buscar todas las variaciones de la raíz y anatomía del conducto, desarrollar un sentido del tacto para sentir la constricción apical y por último observar signos, como la presencia de sangre u otros fluidos en la lima o en puntas de papel²⁰.

LOCALIZADORES APICALES ELECTRÓNICOS

Los localizadores apicales son dispositivos electrónicos que fueron diseñados para determinar la longitud del conducto y localizar la constricción apical. Estos obtienen la medida del conducto radicular cuando la lima se introduce dentro del conducto radicular y toca el tejido periapical.

Los localizadores electrónicos de ápice fueron desarrollados hace aproximadamente 50 años, permitiendo realizar la localización del foramen mediante mediciones electrónicas, indicando una localización más exacta del foramen en comparación con los análisis radiográficos.

La determinación electrónica de la longitud de es una alternativa que ha generado interés debido a que los métodos radiográficos convencionales presentan varias deficiencias, incluyendo su inexactitud. 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.

Ventajas del localizador de ápices:

- Permiten la utilización de cualquier tipo de lima.
- Efectúan mediciones en conductos húmedos.
- No hace falta eliminar el contenido total del conducto.

Por su parte, Fava y col, afirman que las constantes variaciones que ocurren a nivel del ápice radicular durante el transcurrir del tiempo y la imposibilidad de una visualización directa del foramen apical, hacen que la localización radiográfica sea un

desafío durante la determinación de la longitud de trabajo. Del mismo modo, refieren que la observación en dos dimensiones de un objeto tridimensional limita en gran medida la correcta interpretación de la dirección del foramen y longitud del conducto radicular.

En la actualidad, el uso de los localizadores electrónicos de ápice, ha brindado mayor eficacia y precisión en la determinación de la longitud de trabajo ²¹.

HISTORIA DE LOS LOCALIZADORES APICALES

La primera persona que investigó un método electrónico para la determinación de la longitud de trabajo fue Custer³² en el año de 1928, pero quien realmente continuó los estudios sobre el tema fue Suzuki³³. En 1942, investigó el flujo de corrientes en dientes de perros y registró la medida de la resistencia eléctrica que existía entre el instrumento que estaba adentro del canal y el electrodo que se encontraba en la mucosa. Suzuki³⁰ llegó a inferir que ésta vendría a ser la longitud del conducto. Sunada³⁴, basándose en el principio de Suzuki, construyó un modelo simple utilizando corriente directa, la cual según él podía localizar el foramen apical. En el año de 1962, utilizando un óhmetro, Sunada buscaba medir la resistencia eléctrica entre la membrana mucosa y el periodonto que medía 6 k Ω , siempre que topaba el ligamento periodontal. Sin embargo, al utilizar corriente directa se produjo inestabilidad en el sistema, alterando la medida en distintas partes del diente, además de que la punta de la lima se polarizó.

Con estos principios, se empezó a investigar más a fondo estos dispositivos y con el tiempo han ido evolucionando y logrando mayor eficacia.

PRIMERA GENERACIÓN

El primer localizador apical fue desarrollado en 1969, el cual funciona por medio de un método de resistencia y corriente directa. Este localizador tuvo que ser

modificado ya que generó dolor en los pacientes. Por esta razón, se decidió mejorar al localizador apical y se creó el “Endodontic Meter S II”. Otros localizadores apicales de primera generación fueron el “Dentometer” y “Endo Radar”, los cuales no fueron muy aceptados ya que daban lecturas incorrectas comparadas con la longitud de trabajo radiográfica. Esto ocurría porque el localizador apical confundía el tejido vital, sangre, pus, electrolitos, anestésicos o restauraciones metálicas con el ligamento periodontal. Otra gran desventaja, es que se tenía que calibrar el localizador apical en cada paciente.

SEGUNDA GENERACIÓN

Los localizadores apicales de segunda generación se basaban principalmente en el principio de impedancia y secundariamente en frecuencia simple. Esta propiedad, mide la distancia en diferentes condiciones del canal utilizando diferentes frecuencias. Los inconvenientes que presentaron estos localizadores es que no se los podía utilizar en pacientes adultos, ya que estos medían la transparencia de la dentina. En conductos calcificados y envejecidos no existe una diferencia tan marcada como en conductos de pacientes jóvenes. Estos localizadores también tenían que ser calibrados en cada uso.

TERCERA GENERACIÓN

Los localizadores apicales de tercera generación son muy parecidos a los de segunda generación. Su única diferencia radica en que tienen múltiples frecuencias para determinar la distancia del fin del conducto radicular. Estos poseen más micro procesadores y pueden realizar cocientes y algoritmos matemáticos necesarios para dar lecturas más precisas. Adicionalmente, estos localizadores ya no se ven alterados por electrolitos dentro del conducto. Son fáciles de utilizar, no necesitan ser calibrados entre cita y cita, emiten sonidos y poseen pantallas las cuales ayudan a visualizar la distancia que falta para llegar al ápice.

CUARTA GENERACIÓN

Son localizadores que funcionan con el mismo principio que los de tercera generación, con leves variaciones. Actualmente se ha probado que estos localizadores poseen la misma exactitud que los localizadores de la generación pasada.

LOCALIZADOR APICAL ELECTRÓNICO ROOT ZX

El ROOT ZX es un localizador apical automático que mide con precisión la constricción apical en presencia de hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, sangre o pulpa. No necesita ser calibrado ya que se calibra automáticamente evitando que factores como temperatura, humedad etc. alteren las mediciones. Tampoco es necesario ponerlo en cero antes de medir un canal. Utiliza impedancias a dos frecuencias dentro del conducto, 8 y 0.4 kHz las cuales son calculadas por un microprocesador. El ROOT ZX se basa principalmente en la detección del cambio en la capacitancia eléctrica que ocurre cerca de la constricción apical. Al igual que todos los localizadores, este localizador permite la conformación y limpieza del conducto con precisión ya que puede ser utilizado cuantas veces sean necesarias para verificar la longitud de la preparación. Se han realizado varios estudios para evaluar a este localizador frente a muchas condiciones y distintas variables. El estudio de Gordon⁶ demostró que el ROOT ZX puede servir perfectamente en distintas condiciones y la precisión es bastante exacta. Se concluyó que este localizador apical posee un 90% de exactitud en las mediciones realizadas a 0.5 mm del foramen apical. Otros estudios reportan una exactitud del 100 % a 1.0mm del foramen apical.^{21, 22.}

En el año 1996 Shabahang, y col, refieren que el localizador apical Root ZX puede funcionar con alta exactitud con la presencia de sangre, agua, anestesia y tejidos pulpaes ^{23.}

Ghaemmaghami S, y col, en 2008 realizaron un estudio con el propósito de evaluar la precisión del localizador apical Root ZX en la longitud radicular en 150

incisivos primarios. Concluyeron que el localizador apical Root ZX puede evaluar con precisión la longitud radicular en los incisivos primarios ²⁴.

FUNCIONAMIENTO

La mayoría de localizadores apicales electrónicos poseen las mismas funciones, ya que se basan en principios de: resistencia, impedancia y frecuencia. La resistencia y la impedancia miden la dificultad eléctrica para atravesar algún material. La resistencia se diferencia de la impedancia en que ésta posee una corriente estable, directa y unidireccional. La impedancia por lo contrario, posee una corriente alterna que se relaciona con factores como la capacitancia, inductancia y frecuencia de medición. La capacitancia es la propiedad de un circuito eléctrico de oponerse al cambio en la magnitud de tensión de un circuito eléctrico.³⁵ La inductancia es el campo magnético que crea una corriente eléctrica al pasar a través de una bobina de hilo conductor enrollado alrededor de la misma que conforma un inductor.³⁶ Por último, la frecuencia de medición se refiere a la cantidad de movimientos vibratorios y oscilatorios que se producen en una unidad de tiempo.³⁷ Clínicamente, la impedancia se aplica al principio de que entre el ápice y la mucosa no hay una corriente estable y no se la puede medir directamente. Por esta razón, la impedancia eléctrica por lo general tiene un valor diferente a la resistencia.

Los localizadores apicales emiten una corriente alterna que va por el conducto lo cual da la resistencia para detectar la impedancia existente entre el tejido apical y mucosa bucal. El tejido blando de la boca es el que conduce la electricidad y los tejidos duros son los que oponen resistencia. El principio de Sunada³⁷ (1961), dice: “cuando la resistencia entre el electrodo de medición y el contrario alcanza un determinado valor, la punta del instrumento ha llegado al ápice”. Este principio define una resistencia absoluta generando una corriente directa estable unidireccional. Estudios han demostrado que un conducto con tejido vital da una resistencia de 6.5 kΩ (Kiloohmios). Cuando hay un aumento de electrolitos se produce un aumento de impedancia y disminuye el gradiente a través del conducto. En condiciones relativamente

secas, el valor que da la impedancia en el agujero, entre el ligamento periodontal y la mucosa oral, se utiliza para calibrar los localizadores apicales comerciales pero clínicamente, en el agujero apical, no están estrictamente calibradas. Para que el localizador apical pueda registrar una medida, este tiene que formar un circuito. Para que el circuito funcione, el paciente tiene que tener fijado uno de los electrodos, la pinza, en la mucosa del labio o en la mejilla; el otro electrodo tiene que ingresar en el vástago metálico de la lima que se vaya a utilizar. Al prender el localizador apical, inicia un circuito cerrado entre los dos electrodos, emitiendo una corriente con carga muy pequeña. Esta carga permite que se efectúe la medición de la impedancia eléctrica cuando establece contacto con el tejido apical y con la mucosa oral.

PROCEDIMIENTO

Antes de utilizar el localizador se debe de:

- Euclear el tejido pulpar de la cámara y parte del conducto.
- Irrigar el conducto con soluciones ionizantes como peróxido de hidrógeno, agua destilada o hipoclorito de sodio para que este se encuentre húmedo.
- Eliminar todo material que pueda interferir en la medición como objetos, sustancias, materiales de obturación etc.
- Secar la cámara de la pieza.
- Se coloca la pinza del electrodo contrario en la zona del labio o mucosa bucal en la arcada contraria a la que se va a examinar.
- Se escoge una lima 10 ó 15 según la anchura del conducto que se vea en la radiografía preoperatoria.
- Se estima la longitud del conducto midiendo la radiografía preoperatoria y se fija el tope de caucho a esta medida.
- Se introduce la lima lentamente en el conducto y se observa en la pantalla del localizador, como la lima se aproxima al ápice. En el momento en el que la lima

toca los tejidos periapicales, el localizador indica la llegada al ápice con un sonido constante o titilando la imagen en la pantalla.

- Se puede verificar la longitud obtenida realizando este procedimiento varias veces y mediante la toma de una radiografía periapical convencional o digital.
- Es importante considerar los siguientes parámetros para que no existan alteraciones:
 - Siempre tener el mismo punto de referencia.
 - El tope de caucho se debe encontrar siempre en un plano recto perpendicular a la lima.
 - No desecar ni empapar el conducto.
 - Secar siempre la cámara de la pieza.
 - Comprobar que la pinza del electrodo contrario este tocando la mucosa.

En caso de que la radiografía tomada revele que la lima esta corta o sobre pasada, se debe de verificar lo siguiente:

- Existencia de elongación o escorzo en la radiografía.
- Presencia de conductos accesorios.
- Desemboque por encima del ápice.
- Dirección de la raíz y superposición de estructuras.
- Ubicación del foramen apical.

FACTORES QUE INTERFIEREN EN LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO

Los factores que pueden interferir para que la determinación de la longitud de trabajo no sea correcta pueden ser varios. Se debe de conocer muy bien el localizador apical que se está utilizando y la generación a la que pertenece, ya que los localizadores de generaciones pasadas tienen un mayor porcentaje de error y por lo

tanto, menor precisión. Siempre se debe de verificar si el localizador se encuentra con batería suficiente para poder realizar la lectura.

En cuanto a las condiciones del conducto, en muchas ocasiones puede existir demasiado tejido pulpar y esto puede llegar a alterar la medición. El conducto puede encontrarse muy húmedo y por lo tanto tener mucha carga electrolítica, o por lo contrario, estar muy seco y no transmitir conductividad. Puede tener calcificaciones o canales accesorios y de esta forma se imposibilita el ingreso de la lima. La elección de la lima puede ser un factor, ya que limas gruesas utilizadas en conductos radiculares con diámetros grandes, aumentan el porcentaje de error. Otra causa puede ser que ésta, al ser de mayor calibre, no ingrese hasta la longitud del diente o también la lima puede ser demasiado delgada y sobrepasar el ápice. La presencia de restauraciones metálicas que se encuentren en contacto con la pinza del electrodo contrario puede ocasionar una lectura incorrecta ^{25, 26}.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La finalidad del odontólogo es dar solución rápida a los problemas dentales del paciente pediátrico y a su vez la eficacia del tratamiento por lo tanto se ha buscado instrumentos que faciliten estas maniobras, reduciendo el tiempo del paciente en el sillón dental y con esto se lleve una buena experiencia y evitar situaciones desagradables que puedan afectar tratamientos futuros. Existen instrumentos y técnicas los cuales son utilizados por el clínico para la dentición permanente que ofrecen eficacia y rapidez durante el tratamiento, como el localizador apical Root ZX, el cual, es el motivo de la investigación para examinar su efectividad en los dientes temporales.

3. JUSTIFICACIÓN

El tratamiento de conductos, es una alternativa más cuando el diente afectado esta inflamado o ha perdido su vitalidad, siempre y cuando el clínico dedicado al manejo de los conductos radiculares sepa la forma de tratar y respetar las estructuras (tejido blando) que rodean al diente, viéndose beneficiados los pacientes en cuanto a dolor al control del dolor se refiere y el clínico odontopediatra en cuanto a rapidez y eficiencia, logrando con esto evitar la extracción del órgano dentario.

Es necesario conocer los diferentes aditamentos que existen para poder mejorar los tratamientos dentales, por consiguiente con la presente investigación se le dará la oportunidad al lector de conocer los resultados que pueden conseguirse con la aplicación de aditamentos y sus técnicas, logrando así disminuir el tiempo del tratamiento pulpar sin dejar de lado la eficiencia de dicho tratamiento.

Por lo tanto, la importancia del presente trabajo de investigación radica en que el clínico, que realiza tratamiento de conductos radiculares, pueda observar otra opción más para trabajar en menor tiempo y con la misma eficacia un tratamiento pulpar.

4. HIPÓTESIS

- a. **H0.** HIPÓTESIS CERO. El localizador apical Root zx y la radiografía convencional son igual de efectivos para la obtención de la longitud del canal radicular.

- b. **H1.** HIPÓTESIS UNO. El localizador apical Root zx es más efectivo que la radiografía convencional para la obtención de la longitud del canal radicular.

- c. **H2.** HIPÓTESIS DOS. La radiografía convencional es más efectiva que el localizador apical Root zx para la obtención de la longitud del canal radicular.

5. OBJETIVO

Demostrar que el uso del localizador apical Root zx es efectivo para la obtención de la longitud del canal radicular en el tratamiento de pulpectomía en dientes primarios.

6. MATERIALES Y MÉTODO

TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo:

Prospectivo ya que en el tiempo que se diseña y comienza a realizarse es el presente, pero los datos se analizan transcurrido un determinado tiempo.

Experimental debido a la manipulación artificial del objeto de estudio por el investigador y por la aleatorización de los órganos dentarios, así mismo es **descriptivo** debido a que se describe el objeto a estudiar.

UNIVERSO DE ESTUDIO

Órganos dentales temporales anteriores y posteriores diagnosticados para pulpectomía, siendo tomada la conductimetría con el localizador apical Root zx y la radiografía convencional. Tomando en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes pediátricos entre 3 a 9 años de edad.
- Dientes temporales con dos tercios o más de raíz.
- Lesiones cariosas que abarquen esmalte, dentina, pulpa cameral y radicular.
- Dientes unirradiculares.
- Dientes Multirradiculares.
- Dientes sin resorción interna y/o externa.
- Dientes con conductos permeables.

Los siguientes criterios de exclusión:

- Pacientes de 9 años o más.
- Piezas deciduas con movilidad gII o más.
- Órganos dentarios permanentes.

- Dientes temporales con menos de dos tercios de raíz.
- Dientes con conductos calcificados.
- Órganos dentarios con reabsorción interna y externa.

VARIABLES

Variable edad: Cuantitativa y nominal

Variable género: cualitativa y nominal.

Variable órgano dentario: Cuantitativa.

Operación de variables

Los métodos empleados en este trabajo de tesis constituyen las variables independientes, mismas que son el motivo de estudio.

El efecto de cada método empleado constituirá las variables dependientes del presente trabajo de investigación.

MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se estudiaron órganos dentarios temporales de los pacientes que acudieron a la Universidad Autónoma de Baja California, clínica del posgrado de Odontología Pediátrica. Se seleccionaron 46 órganos dentarios deciduos con plan de tratamiento de pulpectomía y que cumplieron con los criterios de inclusión ya mencionados.

Se realizó la historia clínica completa del paciente, diagnóstico y plan de tratamiento, en el que incluía pulpectomía.

Los padres o tutores firmaron el consentimiento informado y se realizó el siguiente protocolo de tratamiento:

Anestesia con técnica dentaria inferior o suprapariosteal según el órgano dentario a tratar. Se aisló con dique de hule y grapa de acuerdo al órgano a tratar seguido de la apertura de la cámara pulpar con fresa de carburo número 330, se eliminó la pulpa cameral con cucharilla de dentina número 17, se irrigó con 5mm de suero fisiológico y se secó con una torunda de algodón. Se determinó la longitud radicular con el localizador apical Root zx colocando la pinza del electrodo en la mucosa bucal de la arcada contraria a la de trabajo. En el otro sensor se adaptó una lima tipo K número 15 y se introdujo lentamente en cada conducto. Se observó en la pantalla del localizador como la lima se aproximaba al ápice. En el momento en el que la lima tocó los tejidos periapicales, el localizador indicó la llegada al ápice con un sonido constante y parpadeando la imagen en la pantalla. Se tomó radiografía periapical para corroborar la longitud de trabajo y se limó el conducto a esa longitud con limas tipo k de la número 15 a la número 45 irrigando con suero fisiológico después del uso de cada lima. Se secó con conos de papel endodónticos número 45 y se obturó con pasta yodoformada (Vitapex®) y se tomó radiografía. Después de una semana se realizó la restauración final con corona de acero-cromo así como la radiografía del tratamiento completo.

RECURSOS FÍSICOS

Clínica de Odontopediatría en el Posgrado de Odontología pediátrica, Facultad Odontología de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana.

RECURSOS HUMANOS

Alumnas del posgrado de Odontología pediátrica:

Amalia García Munguía.

Christian García Valenzuela.

Gabriela Martín del Campo Sánchez.

Director de tesis: MO Carlos Alberto Fregoso Guevara.

Sinodales: Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela y Dr. Jorge Paredes Vieyra.

RECURSOS MATERIALES

- Pieza de mano de alta velocidad marca NSK.
- Fresa de carburo número 330.
- Agua oxigenada.
- Limas tipo K (casa comercial Maillefer).
- Eyector.
- Jeringa hipodérmica.
- Aguja calibre 30.
- Guantes de látex (ambiderm).
- Cubrebocas
- Laptop Gateway
- Cámara fotográfica Canon power shot SX130 IS con memoria Lexar IGB
- Impresora HP
- Hojas de recolección de datos
- Lápices

RECURSOS FINANCIEROS

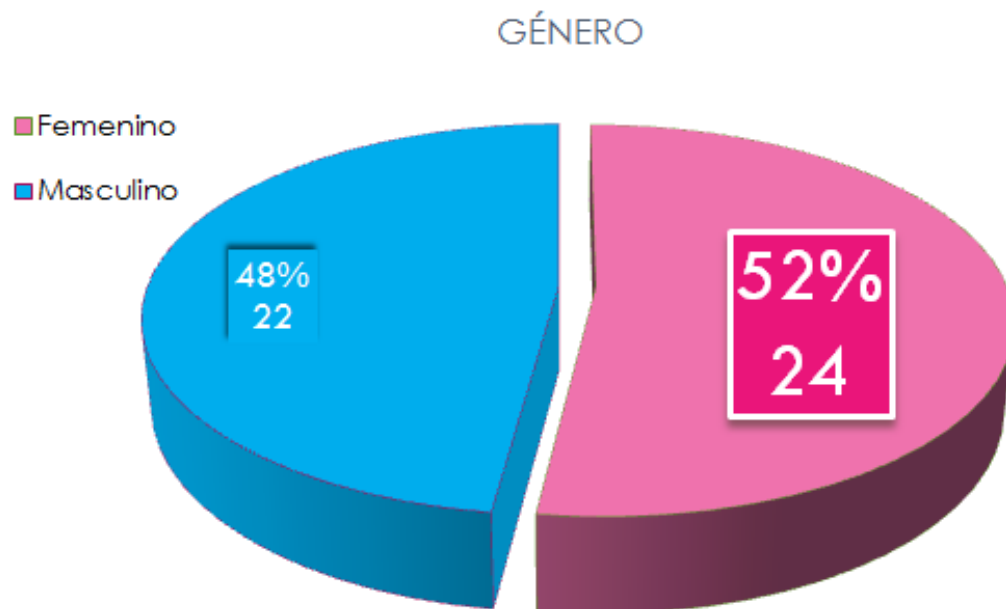
Proporcionados por el investigador responsable.

MÉTODOS DE REGISTRO Y PROCESAMIENTO

Se utilizó el programa Excel 2010 para graficar los resultados obtenidos.

7. RESULTADOS

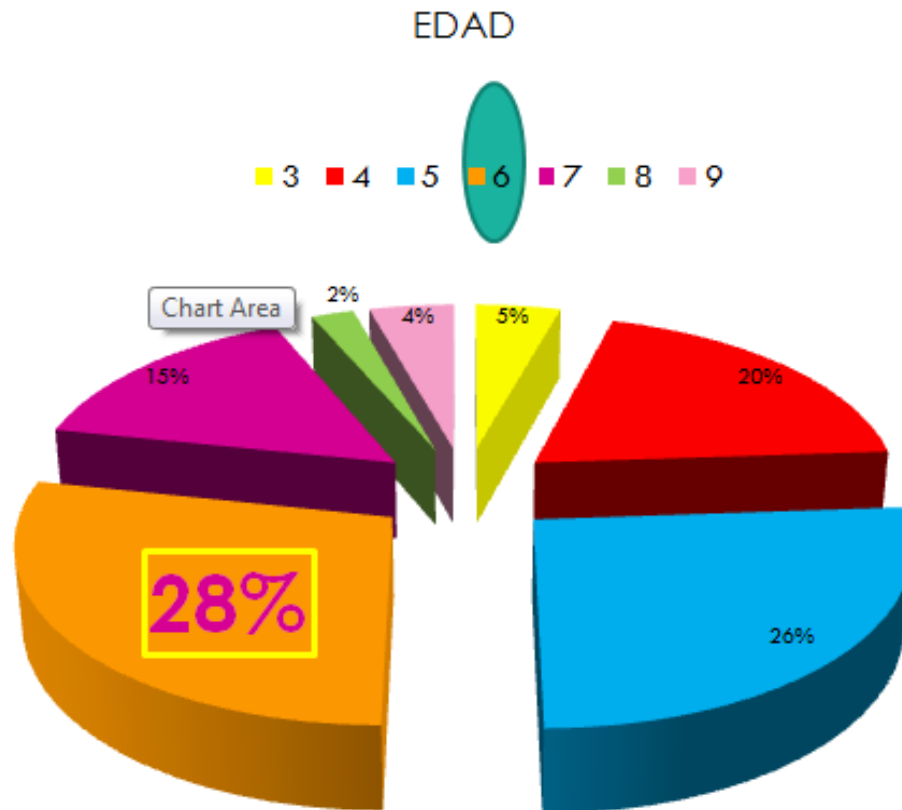
La muestra se realizó en un total de 46 pacientes de ambos géneros, siendo 24 niñas que corresponde al 48% y 22 niños que corresponde al 52%. Figura 1.



Fuente: "Efectividad del localizador apical Root-zx en dientes temporales". Agosto - diciembre, 2011.

Figura. 1 Género de los pacientes estudiados.

La muestra se realizó en pacientes que se encontraban dentro de un rango de edades entre 3 y 9 años, siendo la edad de 6 años la más frecuente. Figura 2.



Fuente: "Efectividad del localizador apical Root-zx en dientes temporales". Agosto-diciembre, 2011

Figura 2. Rango de edades de los pacientes estudiados.

Se midió la longitud de trabajo en 103 conductos de 46 órganos dentarios temporales. La muestra fue en 24 órganos dentarios superiores y 22 órganos inferiores, cumpliendo con los criterios de inclusión. Siendo el primer molar inferior izquierdo el más frecuente. Figura 3.

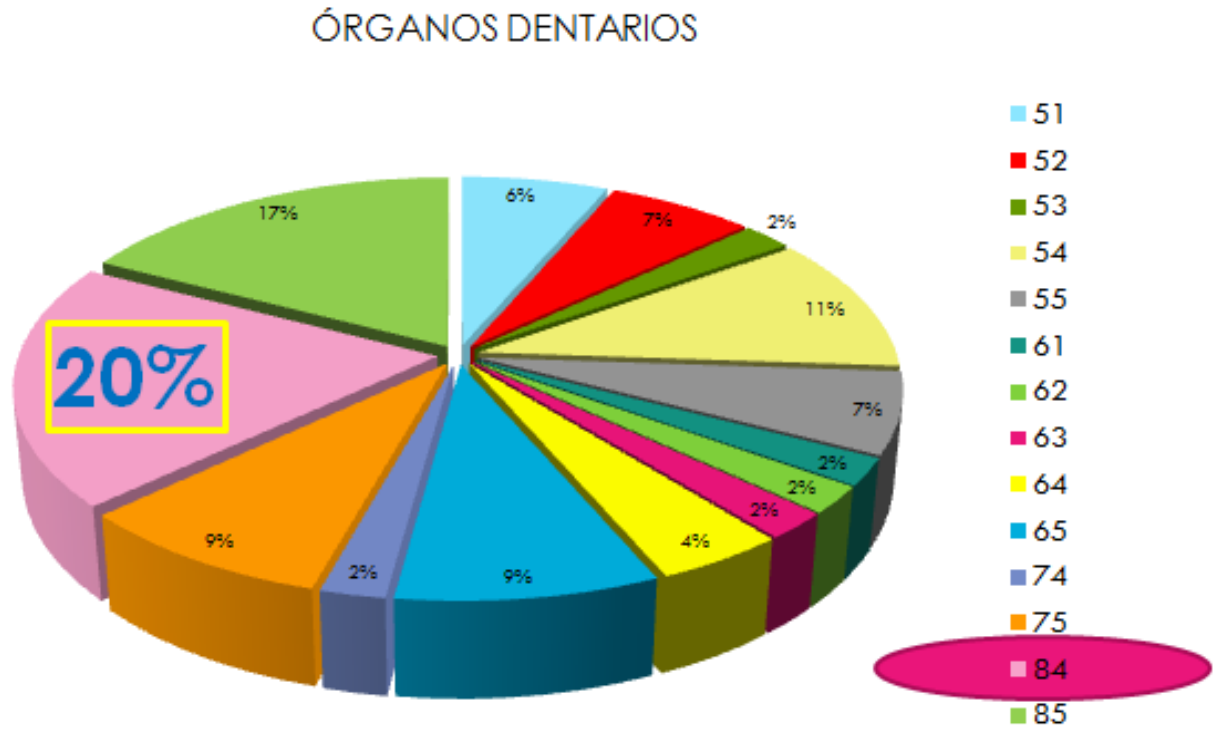
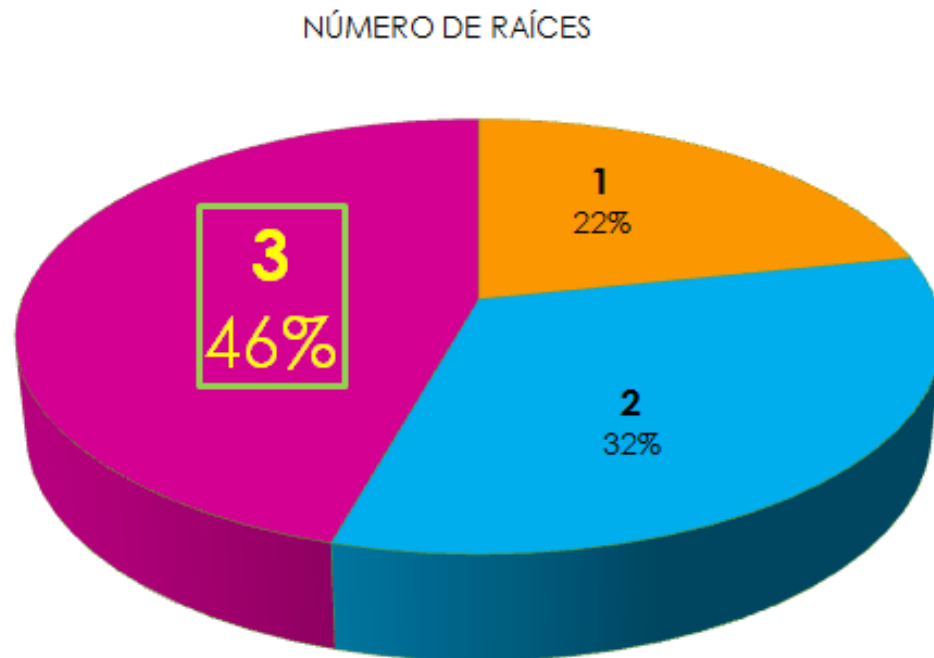


Figura 3. Órganos dentarios estudiados.

De los órganos dentarios estudiados el 22% fueron unirradiculares, el 32% multirradiculares con dos raíces y el 46% multirradiculares con 3 raíces. Figura 4.



Fuente: "Efectividad del localizador apical Root-zx en dientes temporales". Agosto-diciembre, 2011.

Figura 4. Número de raíces estudiadas.

Se obtuvo el 83% de efectividad tomando la conductometría con el localizador apical Root zx.

En el 9% de las mediciones la conductometría dada por el Root zx se transportó 3mm, el 5% 2mm y el 3% 1mm. Figura 5.

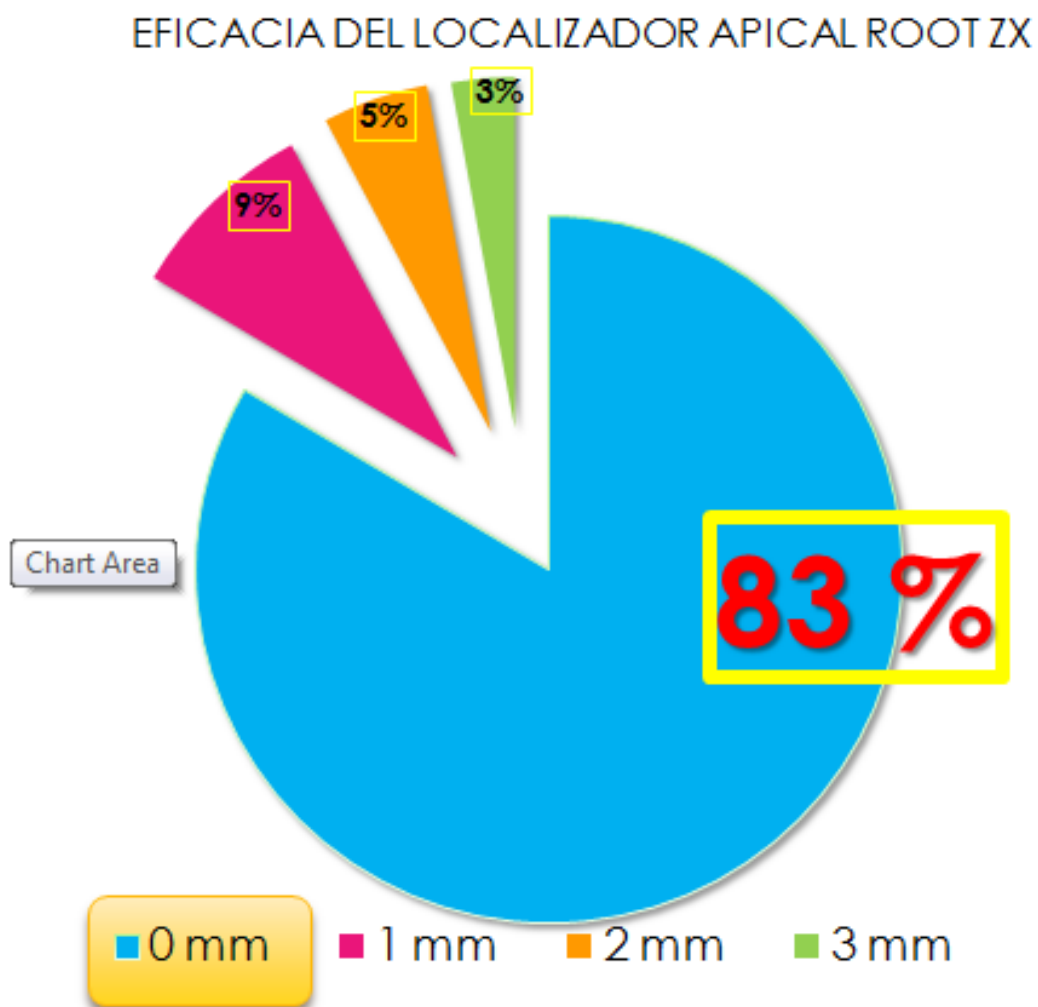


Figura 5 Efectividad del localizador apical Root zx.

8. DISCUSIÓN

Existen diversos trabajos de investigación con diferentes localizadores de ápice de la dentición primaria, tanto in vivo como in vitro, que evalúan la eficacia. Uno de los localizadores apicales más estudiados en la práctica odontológica pediátrica es el Root ZX, que registra una eficacia que oscila entre el 80% y el 90%.

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron similares a los obtenidos por Saritha S, y cols, a pesar de que este método fue distinto ya que se realizó en dientes anteriores superiores a diferencia del presente caso que se realizó en órganos anteriores y posteriores tanto superiores e inferiores, dando como resultado una eficacia del 83%. Coincidiendo que el localizador apical Root zx se puede utilizar como un dispositivo fiable para la obtención de la longitud del canal radicular en dientes primarios.

Odabas ME. y cols, evaluaron la precisión del localizador electrónico de ápice Root ZX con y sin reabsorción apical in vitro, dando resultados efectivos al igual que el presente estudio.

Los resultados obtenidos en el estudio de Beltrame APCA, y cols, fueron similares al presente estudio, solo que los órganos dentarios utilizados por Beltrame se dividieron en dos grupos: las raíces sin resorción y las raíces con resorción, pero dando como resultado una precisión del 69% demostrando que el localizador apical Root zx es un dispositivo fiable para la obtención de la longitud del canal radicular en dientes primarios con o sin reabsorción radicular.

La diferencia que existe en los distintos artículos es que la gran mayoría los realiza ya sea en órganos dentarios anteriores o superiores, a diferencia del presente estudio que se realizó usando órganos dentarios primarios tanto anteriores como posteriores.

9. CONCLUSIÓN

Se concluye que el uso del localizador apical ROOT ZX en dientes temporales fue efectivo para la obtención de la longitud del canal radicular en dientes primarios con el 83%.

El uso de este aditamento es útil para disminuir el tiempo de trabajo en el sillón dental con la eficacia necesaria.

Por lo tanto se propone el uso del localizador apical Root zx como un dispositivo seguro y práctico para obtención de la longitud del canal radicular de la dentición temporal.

10. RECOMENDACIÓN

Se recomienda llevar a cabo esta investigación in vitro, ya que demostró que es un método seguro y aunque no se evaluó el tiempo exacto si optimiza el tiempo de trabajo. Por lo tanto se podría evaluar cual es el tiempo promedio que se toma para la realización del tratamiento de pulpectomía utilizando el localizador apical Root zx en la obtención de la longitud de trabajo en dientes temporales.

11. ANEXO

NÚMERO DE PACIENTE:				
NOMBRE DEL DOCTOR:				
NOMBRE DEL PACIENTE:				
EDAD				
ÓRGANO DENTARIO				
NÚMERO RAÍCES	#	#	#	#
LONGITU MEDIDA CON TÉCNICA CONVENCIONAL (mm)				
LONGITUS MEDIDA CON TÉCNICA ROOT ZX (mm)				

CASO CLÍNICO

12. RESUMEN CASO CLÍNICO

INTRODUCCIÓN

En los pacientes pediátricos cada vez son más comunes los tratamientos pulpares, por ello se pretende realizarlos en el menor tiempo posible utilizando aditamentos como el localizador de ápices Root-ZX para conductometría en pulpectomía. Ghaemmaghami S, realizó un estudio en niños con el objetivo de evaluar la exactitud de la raíz con el localizador de ápices Root-ZX en incisivos primarios. En 150 incisivos in vivo se encontró que en el 65% de los canales, la longitud medida por el Root-ZX, era igual a la longitud medida in vitro.

CASO CLÍNICO

Paciente femenino de 2.4 años de edad, de nombre Fernanda Vázquez Amador, se presenta a la clínica de restauradora del posgrado de odontopediatría UABC Tijuana, por múltiples lesiones cariosas en aparente buen estado de salud físico y mental. Debido a sus múltiples lesiones cariosas y a su corta edad se tomó la decisión de ser tratada en quirófano con anestesia general. El órgano dentario 51 y 74 presenta un diagnóstico de lesión cariosa GI con profundidad que abarca esmalte, dentina y pulpa en donde se realizó tratamiento de pulpectomía utilizando el localizador apical Root zx para la obtención de la longitud del canal radicular y como restauración final una corona de acero-cromo.

CONCLUSIÓN

El localizador apical Root zx es una opción más para la obtención de la longitud del canal radicular de molares temporales y a su vez un aliado para disminuir el tiempo de trabajo en el sillón dental.

PALABRAS CLAVES

Localizador apical Root zx, pulpectomía, dentición temporal, limas endodónticas tipo K.

13. INTRODUCCIÓN

En los pacientes pediátricos cada vez son más comunes las lesiones cariosas profundas que afectan al tejido pulpar, esto se debe a la dieta tan desequilibrada y a su vez, a los malos hábitos de higiene y a la falta de información de los padres en cuanto a la importancia de mantener los dientes en boca hasta su exfoliación ya que la pérdida prematura conduce a la falta de desarrollo de los maxilares y la pérdida de espacio.

El objetivo principal del odontólogo en la conservación de la dentición decidua, está dirigida a mantener la función sin descuidar de ninguna manera, el valor estético que esta dentición también tiene. Esto implica indudablemente, la gran responsabilidad de mantener la vitalidad pulpar de los dientes, haciendo uso de un número variado de procedimientos científicamente aceptados, entre los cuales podemos mencionar el tratamiento de pulpectomía el cual es un procedimiento que nos permite mantener los dientes en boca hasta el momento de la exfoliación. Pero este tratamiento tiene el inconveniente de necesitar más tiempo que otros procedimientos de rutina para su realización, por lo tanto el odontopediatra, conociendo los sistemas aplicados en otras áreas de la odontología, ha implementado nuevos instrumentos y técnicas para mejorar la calidad de su trabajo.

Es indispensable tener al paciente el menos tiempo posible en el sillón dental para que se lleve una buena experiencia y evitar situaciones desagradables que puedan afectar tratamientos futuros. Para esto se plantea el uso del localizador de ápices Root ZX en tratamiento de pulpectomía, lo cual evitará el uso constante del aparato de rayos x, una radiación constante del paciente a tan corta edad y a su vez ayudará para realizar con mayor rapidez dicho tratamiento.

La inflamación pulpar seguida con un proceso infeccioso de los dientes temporales, puede provocar alteraciones del germen del permanente y las estructuras adyacentes. El tratamiento pulpar en la dentición primaria va adquiriendo cada vez más

importancia, porque una dentición temporal sana o bien conservada puede garantizar el desarrollo del lenguaje, de la función masticatoria y de la dentición permanente, así como impedir que se creen hábitos, como interposición lingual, causados por una ausencia prematura de los dientes primarios.

El tratamiento de pulpectomía consiste en la extirpación de la pulpa cameral como de la pulpa radicular para luego llenar dichos conductos con un apósito. El objetivo de la instrumentación es crear una preparación cónica manteniendo la anatomía del conducto y conservando el foramen apical a su tamaño, sin ninguna desviación de la forma original del conducto.

En el área de endodoncia existen localizadores apicales que son dispositivos electrónicos diseñados para determinar la longitud del conducto y localizar la constricción apical.

Uno de los dispositivos que puede ser usado en la odontopediatría es el localizador apical Root zx, ya que con dicho dispositivo se puede obtener la longitud del canal radicular de la dentición temporal y así realizar el tratamiento de pulpectomía en menor tiempo y con la misma eficacia.

En la práctica odontológica se han realizado múltiples estudios para demostrar la eficacia del localizador apical Root zx como los que a continuación se mencionan:

Saritha S. y cols, en el 2012 realizaron un estudio para evaluar la exactitud de localizador electrónico de ápices Root ZX, para la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular en dientes primarios. Cuarenta incisivos primarios superiores se incluyeron en el estudio. La longitud de trabajo del localizador se evaluó mediante radiografía digital. Las muestras se clasificaron en tres grupos. Grupo 1 (aceptable): punta de la lima 0-1mm del ápice radiográfico; Grupo 2 (corto): menos de 1 mm del ápice y Grupo 3 (largo): punta de la lima más allá del ápice. Las calibraciones asignados fueron tabulados y analizados estadísticamente. Los resultados fueron:

Grupo 1 con 28 órganos dentarios que indican una exactitud clínica del 70%. Grupo 2 con 10 órganos dentarios (25%), mientras que el grupo 3 con solo 2 dientes corresponde al 5%. Se mostró que el localizador apical Root ZX se puede utilizar como un dispositivo fiable para la obtención de la longitud del canal radicular en dientes primarios anteriores superiores.¹

Odabas ME. y cols evaluaron la precisión del localizador electrónico de ápice Root ZX en la dentición temporal con y sin reabsorción apical in vivo, utilizando un total de 46 canales primarios, 24 raíces sin reabsorción y 22 con resorción en el 2011, la longitud real del conducto se midió colocando una lima tipo K hasta que la punta era visible en el foramen apical o a nivel de la resorción apical, una vez aprobado con la evaluación microscópica digital bajo 20 aumentos, se retiró 1 mm. Las distancias desde la punta de la lima a la base del tapón de caucho se midieron y compararon con la medida obtenida a partir de localizador. Para conductos con raíz sin reabsorción, la exactitud de Root ZX fue 79,16% y para conductos con resorción, la exactitud de Root ZX fue 63,63%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las longitudes electrónicamente determinadas y las longitudes reales independientemente de la resorción o no. Por lo tanto, se concluyó que, el uso del localizador de ápice Root ZX en dientes primarios con o sin resorción se recomienda para la determinación de la longitud de trabajo.²

Beltrame APCA, y cols, en el 2011, realizaron un estudio, en el cual evaluaron quince molares primarios, un total de 30 conductos los cuales se dividieron en dos grupos: las raíces sin resorción y las raíces con resorción. Se midieron con el Root ZX in vivo y después de la extracción del diente cada conducto se midió in vivo electrónicamente. Como resultados se obtuvo que el localizador fué preciso en 69% y 65% de los casos con y sin resorción radicular respectivamente.³

TRATAMIENTOS PULPARES

Por la estrecha relación entre la dentina y la pulpa en cuanto a sus reacciones frente a la agresión, puede generalizarse y denominarse también terapéutica pulpar a todos aquellos procedimientos clínicos encaminados a colocar la dentina en una situación favorable, para que la respuesta defensiva pueda producirse.³⁵

Las indicaciones, objetivos y el tratamiento pulpar se basan en un diagnóstico clínico que determine el estado de la pulpa. Un examen preoperatorio completo es esencial para obtener un diagnóstico correcto y poder establecer el tratamiento adecuado, así como orientar en el pronóstico de éste. Este examen debe incluir una completa historia médica y dental, con especial interés en las características del dolor, una exploración clínica y radiológica, con las pruebas complementarias necesarias como la palpación, percusión y evaluación de la movilidad; sin olvidar la exploración directa pulpar, que permitirá confirmar nuestro diagnóstico. Las pruebas de vitalidad térmica o eléctrica, actualmente, tienen valor en la dentición permanente, aunque no en la dentición primaria por la regresión del tejido pulpar al exfoliarse.³⁶

PULPECTOMÍA

La inflamación pulpar seguida con un proceso infeccioso de los dientes temporales, puede provocar alteraciones del germen del permanente y las estructuras adyacentes. El tratamiento pulpar en la dentición primaria va adquiriendo cada vez más importancia, porque una dentición temporal sana o bien conservada puede garantizar el desarrollo del lenguaje, de la función masticatoria y de la dentición permanente, así como impedir que se creen hábitos, como interposición lingual, causados por una ausencia prematura de los dientes primarios.¹²⁻¹⁵

El tratamiento pulpar en dientes primarios comprende una gran variedad de opciones terapéuticas, que se deciden en función del estado de la pulpa. La pulpectomía es el tratamiento en dientes temporales que consiste en eliminar por

completo el tejido pulpar tanto a nivel de cámara como en sus conductos seguida de la obturación, con el propósito de eliminar la población bacteriana y así obtener un conducto limpio, asegurando un sellado hermético con la finalidad de que el órgano dental cumpla su función en boca hasta el momento de la exfoliación.^{11-13.}

INDICACIONES

La pulpectomía en dientes temporales está indicada cuando los datos clínicos, radiográficos y amnésicos, nos permiten establecer un diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar y presentan la siguiente sintomatología:^{17-19.}

- Caries extensa con afectación pulpar.
- Longitud radicular superior o igual a 2/3.
- Hemorragia excesiva tras una pulpectomía
- Necrosis pulpar con o sin lesión cariosa.
- Abscesos periapicales con pequeñas radiolucencias visibles a través de la radiografía, ausencia de invasión de furca y ausencia de reabsorciones internas o externas avanzadas.

CONTRAINDICACIONES

- Dientes no susceptibles a restauración.
- Reabsorción interna o externa de la raíz muy avanzada.
- Lesión periapical que afecta el germen del diente permanente.
- Dientes con gran pérdida radicular.
- Perforación de furca.

TÉCNICA

1. Aislamiento del campo operatorio y apertura cameral.
2. Remoción de restos pulpares coronales.

3. Determinación de la conductometría. La localización del límite apical del conducto varía dependiendo del grado de maduración o resorción.
4. Remoción del tejido radicular con limas. A diferencia de los dientes permanentes, la lima no se usa para agrandar los conductos sino para remover el tejido. Si se encuentra un punto de resistencia no se debe continuar, ya que se podría producir una perforación.
5. Irrigación de los conductos con suero fisiológico y secado con torundas de algodón y conos de papel (nunca usar aire directamente en el conducto).
6. Relleno de los conductos con pasta yodoformada.
7. Radiografía de control.
8. Restauración definitiva, generalmente corona de acero- cromo.

INSTRUMENTACIÓN

El objetivo de la instrumentación en la técnica de pulpectomía es crear una preparación cónica manteniendo la anatomía del conducto y conservando el foramen apical a su tamaño, sin ninguna desviación de la forma original del conducto.

LIMAS TIPO K

Son los instrumentos manuales más utilizados. La morfología de estos instrumentos, con ángulo helicoidal de 45° , posibilita su uso tanto para movimientos de rotación, como en movimientos de limado (vaivén). Estos movimientos hacen posible que estos instrumentos se constituyen en la opción a seleccionar para la conformación de conductos curvos. El ángulo de corte es de 60° .^{18,19.}

La limas tipo K, las cuales fueron fabricadas originalmente por Kerr Manufacturing Company en 1915, son los instrumentos más antiguos que siguen siendo útiles para cortar y contornear la dentina.^{9, 12,19.}

El instrumento actúa aplastando la dentina, cuando se gira dentro de un conducto ligeramente menor que su diámetro. Así pues, el ensanchamiento apical con un instrumento tipo K no se obtiene por abrasión, sino principalmente mediante destrucción por compresión y liberación de la dentina que rodea al conducto.^{9, 12,19.}

DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD. CONDUCTOMETRÍA

La determinación de la longitud de trabajo es uno de los principales retos del tratamiento de conductos, ya que indica que tanto deben avanzar los instrumentos de trabajo y en qué punto debe terminar la preparación y obturación final de los conductos radiculares.^{19.} Solamente se podría determinar con exactitud si se pudiera extraer la pieza, dividirla longitudinalmente, medir su longitud, determinar el límite cemento dentina conducto utilizando un microscopio y reimplantarlo nuevamente.

Según Fouad AF, y col, dentro de la región apical de la raíz, existen dos medidas diferentes que son consideradas importantes durante la determinación de la longitud de trabajo; estas son la distancia comprendida entre el ápice al foramen apical y la distancia entre el foramen apical y la constricción del conducto^{20.}

Langeland definió que la instrumentación y la obturación tienen que ser a nivel apical. Él se basa en su estudio, ya que histológicamente demostró que la pulpa en la porción apical de la raíz, en los canales laterales y en las ramificaciones, permanece vital y no inflamada.²³ En 1996, señala que la eliminación del tejido vital presente en los conductos accesorios interfiere en el proceso de reparación y que medicamentos y/o materiales producirán inflamación, destrucción de tejidos y una reacción a cuerpo extraño. En casos de necrosis, donde existe una gran cantidad de bacterias, especialmente si presentan lesiones periapicales, él recomienda que la instrumentación y la obturación debe ser a nivel de la constricción apical y no a menor longitud, como otros autores lo recomiendan^{19-22.}

Para Langeland el aspecto clínico más frustrante, es la variación que existe en la determinación de la longitud de trabajo radiográfica y la real constricción apical, además de las variaciones que pueden existir de una raíz a otra. Langeland¹⁸, histológicamente demostró que el CDC no coincide con la constricción apical y por lo tanto no concuerda con la idea de instrumentar y obturar a ninguna distancia del ápice radiográfico ya que no es exacto. Él recomienda estudiar cuidadosamente las radiografías, buscar todas las variaciones de la raíz y anatomía del conducto, desarrollar un sentido del tacto para sentir la constricción apical y por último observar signos, como la presencia de sangre u otros fluidos en la lima o en puntas de papel.

LOCALIZADORES APICALES ELECTRÓNICOS

Los localizadores apicales son dispositivos electrónicos que fueron diseñados para determinar la longitud del conducto y localizar la constricción apical. Estos obtienen la medida del conducto radicular cuando la lima se introduce dentro del conducto radicular y toca el tejido periapical

Los localizadores electrónicos de ápice fueron desarrollados hace aproximadamente 50 años, permitiendo realizar la localización del foramen mediante mediciones electrónicas, indicando una localización más exacta del foramen en comparación con los análisis radiográficos.

La determinación electrónica de la longitud de es una alternativa que ha generado interés debido a que los métodos radiográficos convencionales presentan varias deficiencias, incluyendo su inexactitud. 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 ¹⁹.

Ventajas del localizador de ápices:

- Permiten la utilización de cualquier tipo de lima.

- Efectúan mediciones en conductos húmedos.
- No hace falta eliminar el contenido total del conducto.

Por su parte, Fava, y col, afirman que las constantes variaciones que ocurren a nivel del ápice radicular durante el transcurrir del tiempo y la imposibilidad de una visualización directa del foramen apical, hacen que la localización radiográfica sea un desafío durante la determinación de la longitud de trabajo. Del mismo modo, refieren que la observación en dos dimensiones de un objeto tridimensional limita en gran medida la correcta interpretación de la dirección del foramen y longitud del conducto radicular.

En la actualidad, el uso de los localizadores electrónicos de ápice, ha brindado mayor eficacia y precisión en la determinación de la longitud de trabajo.

LOCALIZADOR APICAL ROOT ZX

El Root zx es un localizador apical automático que mide con precisión la constricción apical en presencia de hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, sangre o pulpa. No necesita ser calibrado ya que se calibra automáticamente evitando que factores como temperatura, humedad etc. alteren las mediciones. Tampoco es necesario ponerlo en cero antes de medir un canal. Utiliza impedancias a dos frecuencias dentro del conducto, 8 y 0.4 kHz las cuales son calculadas por un microprocesador. El Root zx se basa principalmente en la detección del cambio en la capacitancia eléctrica que ocurre cerca de la constricción apical. Al igual que todos los localizadores, este localizador permite la conformación y limpieza del conducto con precisión ya que puede ser utilizado cuantas veces sean necesarias para verificar la longitud de la preparación. Se han realizado varios estudios para evaluar a este localizador frente a muchas condiciones y distintas variables. El estudio de Gordon⁶ demostró que el Root zx puede servir perfectamente en distintas condiciones y la precisión es bastante exacta. Se concluyó que este localizador apical posee un 90% de exactitud en las mediciones realizadas a 0.5 mm del foramen apical. Otros estudios reportan una exactitud del 100 % a 1.0mm del foramen apical^{21, 22.}

En el año 1996 Shabahang y col, refieren que el localizador apical Root ZX puede funcionar con alta exactitud con la presencia de sangre, agua, anestesia y tejidos pulpaes ²³.

Ghaemmaghami S, y col, en 2008 realizaron un estudio con el propósito de evaluar la precisión del localizador apical Root ZX en la longitud radicular en 150 incisivos primarios. Concluyeron que el localizador apical Root ZX puede evaluar con precisión la longitud radicular en los incisivos primarios ²⁴.

FUNCIONAMIENTO

La mayoría de localizadores apicales electrónicos poseen las mismas funciones, ya que se basan en principios de: resistencia, impedancia y frecuencia. La resistencia y la impedancia miden la dificultad eléctrica para atravesar algún material. La resistencia se diferencia de la impedancia en que ésta posee una corriente estable, directa y unidireccional. La impedancia por lo contrario, posee una corriente alterna que se relaciona con factores como la capacitancia, inductancia y frecuencia de medición. La capacitancia es la propiedad de un circuito eléctrico de oponerse al cambio en la magnitud de tensión de un circuito eléctrico.³⁵ La inductancia es el campo magnético que crea una corriente eléctrica al pasar a través de una bobina de hilo conductor enrollado alrededor de la misma que conforma un inductor.³⁶ Por último, la frecuencia de medición se refiere a la cantidad de movimientos vibratorios y oscilatorios que se producen en una unidad de tiempo.³⁷ Clínicamente, la impedancia se aplica al principio de que entre el ápice y la mucosa no hay una corriente estable y no se la puede medir directamente. Por esta razón, la impedancia eléctrica por lo general tiene un valor diferente a la resistencia.

Los localizadores apicales emiten una corriente alterna que va por el conducto lo cual da la resistencia para detectar la impedancia existente entre el tejido apical y mucosa bucal. El tejido blando de la boca es el que conduce la electricidad y los tejidos

duros son los que oponen resistencia. El principio de Sunada³⁷ (1961), dice: “cuando la resistencia entre el electrodo de medición y el contrario alcanza un determinado valor, la punta del instrumento ha llegado al ápice”. Este principio define una resistencia absoluta generando una corriente directa estable unidireccional. Estudios han demostrado que un conducto con tejido vital da una resistencia de 6.5 kΩ (Kilohmios). Cuando hay un aumento de electrolitos se produce un aumento de impedancia y disminuye el gradiente a través del conducto. En condiciones relativamente secas, el valor que da la impedancia en el agujero, entre el ligamento periodontal y la mucosa oral, se utiliza para calibrar los localizadores apicales comerciales pero clínicamente, en el agujero apical, no están estrictamente calibradas. Para que el localizador apical pueda registrar una medida, este tiene que formar un circuito. Para que el circuito funcione, el paciente tiene que tener fijado uno de los electrodos, la pinza, en la mucosa del labio o en la mejilla; el otro electrodo tiene que ingresar en el vástago metálico de la lima que se vaya a utilizar. Al prender el localizador apical, inicia un circuito cerrado entre los dos electrodos, emitiendo una corriente con carga muy pequeña. Esta carga permite que se efectúe la medición de la impedancia eléctrica cuando establece contacto con el tejido apical y con la mucosa oral^{25, 26}.

PROCEDIMIENTO

Antes de utilizar el localizador se debe de:

- Euclear el tejido pulpar de la cámara y parte del conducto.
- Irrigar el conducto con soluciones ionizantes como peróxido de hidrógeno, agua destilada o hipoclorito de sodio para que este se encuentre húmedo.
- Eliminar todo material que pueda interferir en la medición como objetos, sustancias, materiales de obturación etc.
- Secar la cámara de la pieza.
- Se coloca la pinza del electrodo contrario en la zona del labio o mucosa bucal en la arcada contraria a la que se va a examinar.

- Se escoge una lima 10 ó 15 según la anchura del conducto que se vea en la radiografía preoperatoria.
- Se estima la longitud del conducto midiendo la radiografía preoperatoria y se fija el tope de caucho a esta medida.
- Se introduce la lima lentamente en el conducto y se observa en la pantalla del localizador, como la lima se aproxima al ápice. En el momento en el que la lima toca los tejidos periapicales, el localizador indica la llegada al ápice con un sonido constante o titilando la imagen en la pantalla.
- Se puede verificar la longitud obtenida realizando este procedimiento varias veces y mediante la toma de una radiografía periapical convencional o digital.
- Es importante considerar los siguientes parámetros para que no existan alteraciones:
 - Siempre tener el mismo punto de referencia.
 - El tope de caucho se debe de encontrar siempre en un plano recto perpendicular a la lima.
 - No desecar ni empapar el conducto.
 - Secar siempre la cámara de la pieza.
 - Comprobar que la pinza del electrodo contrario este tocando la mucosa.

En caso de que la radiografía tomada revele que la lima esta corta o sobre pasada, se debe de verificar lo siguiente:

- Existencia de elongación o escorzo en la radiografía.
- Presencia de conductos accesorios.
- Desemboque por encima del ápice.
- Dirección de la raíz y superposición de estructuras.
- Ubicación del foramen apical ^{25, 26}.

En el siguiente caso clínico se presenta la utilización del localizador apical Root zx para la obtención de la longitud radicular en el tratamiento de pulpectomía.

14. PRESENTACION DEL CASO

Datos Generales Del Paciente

Nombre: Fernanda Vázquez Amador.

Edad: 3.0 años

Género: femenino.

No. De expediente: 23344



ANAMNESIS

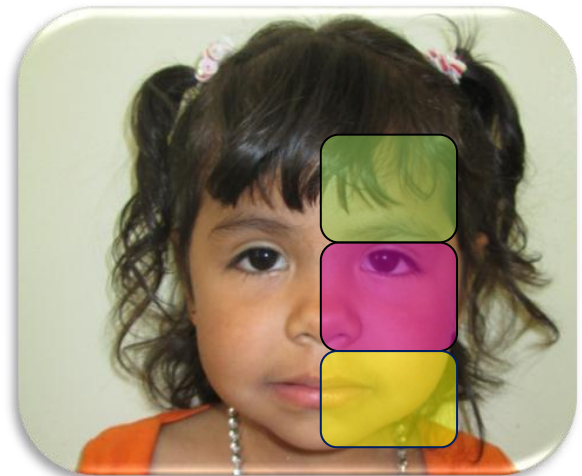
Paciente femenino de 2.4 años de edad, de nombre Fernanda Vázquez Amador, se presenta a la clínica de restauradora del posgrado de odontopediatría UABC Tijuana, por múltiples lesiones cariosas en aparente buen estado de salud físico y mental. Nació a término por parto, no usó incubadora, respiró bien al nacer, fue alimentada con leche materna durante 20 meses. Su alimentación actual no es balanceada y de consistencia blanda. Refiere tener esquema de vacunación completo. Su higiene es deficiente.

DIAGNÓSTICO ODONTOLÓGICO

EXPLORACIÓN EXTRAORAL

Frente

- Biotipo facial: Normofacial
- Simetría facial
- Tercios balanceados
- Línea bipupilar paralela al piso



- Inserción pabellón auricular al mismo nivel.
- Línea comisural paralela al piso.

Perfil

- Cara normal
- Perfil convexo
- Análisis de perfil labial superior e inferior positivo.
- Orejas normales



EXPLORACIÓN INTRAORAL

Frente

- Dentición primaria
- Estadio clínico 1
- Línea media coincidente
- Múltiples lesiones cariosas



Superior

- Forma de arco de U
- Espacios primates
- Múltiples lesiones cariosas
- OD presentes 55, 54, 53, 52, 51, 61, 62, 63, 64, 65.



Inferior

- Forma inferior de U
- Múltiples lesiones cariosas
- OD presentes: 75, 74, 73, 72, 71, 81
82, 83, 84, 85.



DIAGNÓSTICO

15	*55	Lesión cariosa Glg2	Lesión cariosa Glg2	65*	25
14	*54	Lesión cariosa GVlg3	Lesión cariosa Glg3	64*	24
13	*53	Mancha blanca GV	Mancha blanca GV	63*	23
12	*52	Lesión cariosa Glg3	Lesión cariosa GIVg3	62*	22
11	*51	Lesión cariosa Glg3	Lesión cariosa Glg3	61*	21
41	*81	Sano	Sano	71*	31
42	*82	Sano	Sano	72*	32
43	*83	Mancha blanca GV	Mancha blanca GV	73*	33
44	*84	Lesión cariosa Glg3	Lesión cariosa Glg3	74*	34
45	*85	Lesión cariosa Glg3	Lesión cariosa Glg3	75*	35

PLAN DE TRATAMIENTO

15	*55	Restauración C1 con amalgama.	Restauración C1 con amalgama.	65*	25
14	*54	<u>Pulpotomía</u> y corona acero-cromo.	<u>Pulpotomía</u> y corona acero-cromo.	64*	24
13	*53	<u>Barníz de flúor</u> .	<u>Barníz de flúor</u> .	63*	23
12	*52	<u>Pulpotomía</u> y corona acero-cromo.	<u>Pulpotomía</u> y corona acero-cromo.	62*	22
11	*51	Pulpectomía y corona acero-cromo.	Pulpectomía y corona acero-cromo.	61*	21
41	*81	sano	sano	71*	31
42	*82	sano	sano	72*	32
43	*83	<u>Barníz de flúor</u> .	<u>Barníz de flúor</u> .	73*	33
44	*84	<u>Pulpotomía</u> y corona acero-cromo.	Pulpectomía y corona acero-cromo.	74*	34
45	*85	Restauración C1 con amalgama	Restauración C1 con amalgama	75*	35

15. CASO CLÍNICO 1

Se ingresó a la paciente a las 8:00 de la mañana a quirófano (figura 1), donde se le administraron 75mg de midazolam (dormicum), con el objetivo de iniciar una sedación. Posteriormente y bajo mascarilla se le practicó inducción hacia el procedimiento anestésico agregándole propofol 200mg por vía intravenosa y bajo bloqueo neuromuscular con bromuro de suxametonio 40mg. Se procedió a efectuar intubación nasotraqueal (figura 2), sin incidentes e iniciando el proceso anestésico con sevoflurano, óxido nitroso y oxígeno. Bajo este procedimiento se le realizó el tratamiento odontológico de los múltiples órganos dentarios lesionados.

El órgano dentario 51 se aisló con dique de hule (figura 3) seguido de la apertura a la cámara pulpar con fresa #330 (figura 4) se eliminó la pulpa cameral con cucharilla de dentina #14, se irrigó con suero fisiológico y se secó con una torunda de algodón. Se determinó la longitud radicular con el localizador apical Root zx colocando la pinza del electrodo contrario de la mucosa bucal en la arcada contraria a la de trabajo (figura 5). En el otro sensor se adaptó una lima tipo K número 15 y se introdujo lentamente en el conducto (figura 6). Se observó en la pantalla del localizador como la lima se aproximaba al ápice. En el momento en el que la lima tocó los tejidos periapicales, el localizador indicó la llegada al ápice con un sonido constante y parpadeando la imagen en la pantalla a una medida de 17mm (figura 7). Se tomó radiografía periapical para corroborar la longitud de trabajo (figura 8, 9 y 10) y se limó el conducto a esa longitud desde la lima número 15 a la número 45 irrigando después del uso de cada lima (figura 11 y 12). Se secó con conos de papel endodónticos número 45 (figura 13) y se obturó con Vitapex® (figura 14), se tomó radiografía de obturación (figura 15) y por último se realizó la restauración final con corona de acero-cromo así como la radiografía final del tratamiento completo (figura 16).

Efectuado el procedimiento odontológico se procedió a extubar a la paciente ya recuperada su ventilación espontánea y con sus reflejos presentes, pasando a recuperación bajo efectos residuales de anestesia que se corrigieron en los primeros minutos. El tratamiento postquirúrgico para el manejo del dolor fue con antibiótico (cataflam) en gotas. El pronóstico fue favorable para la función de la vida y se le dio de alta hospitalaria en 1 hora en buenas condiciones.



Figura 1. Ingreso a quirófano



Figura 2. Intubación del paciente



Figura 3. Aislamiento con dique



Figura 4. Acceso a pulpa cameral.

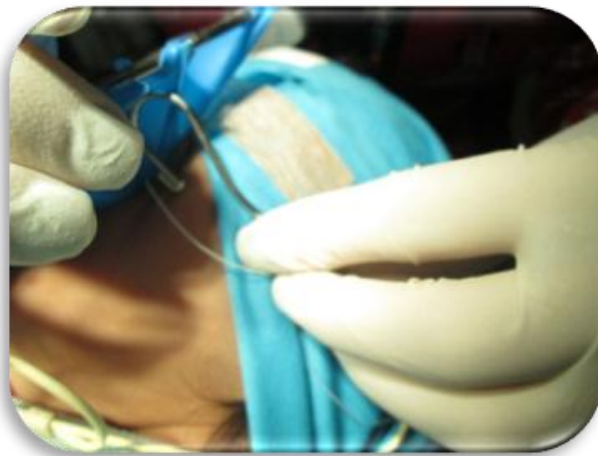


Figura 5. Colocación de sensor del localizador apical
Root zx en tejido blando.



Figura 6. Colocación de sensor del localizador apical Root zx en la lima número 15.



Figura 7. Toma de longitud de trabajo.



Figura 8. Toma de radiografía para corroborar longitud de trabajo.

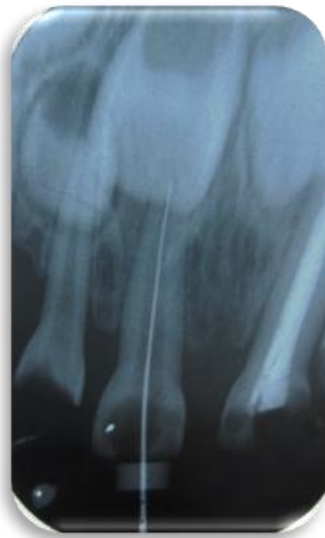


Figura 9. Radiografía para corroborar longitud de trabajo de 17mm.

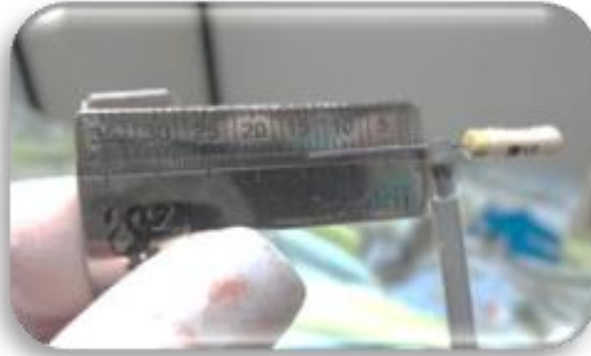


Figura 10. Medida de longitud de trabajo.



Figura 11. Limado desde lima número 15 a la 45.



Figura 12. Irrigación después del uso de cada lima.

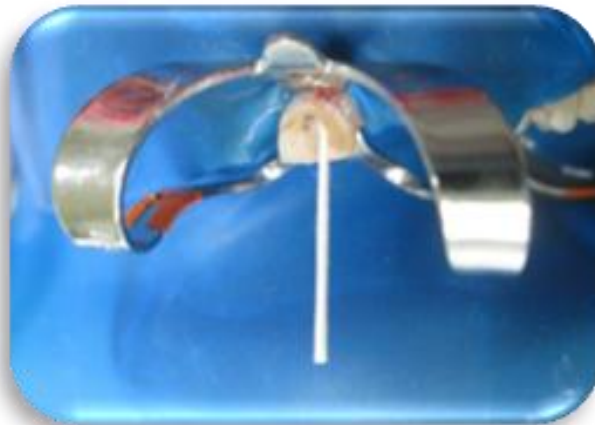


Figura 13. Secado con conos de papel.

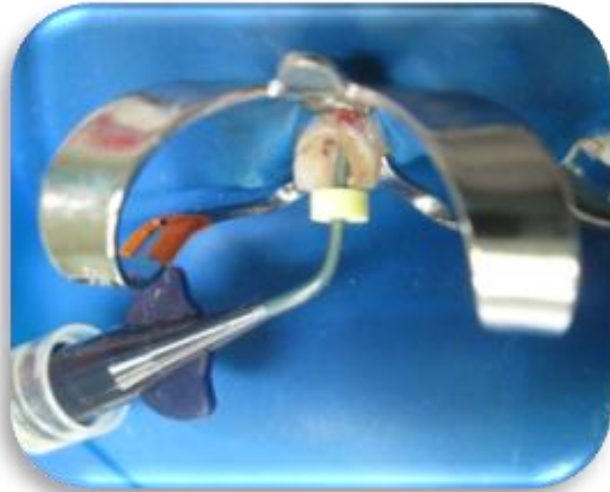


Figura 14. Obturación final con Vitapex.



Figura 15. Toma de radiografía de obturación.



Figura 16. Colocación de restauración final corona acero-cromo y radiografía final.

16. CASO CLÍNICO 2

En la misma paciente y con el mismo protocolo de anestesia general se restauró el órgano dentario 74. Se aisló con dique de hule (figura 17) seguido de la apertura a la cámara pulpar con fresa #330 se eliminó la pulpa cameral con cucharilla de dentina #14, se irrigó con suero fisiológico y se secó con una torunda de algodón. Se determinó la longitud radicular con el localizador apical Root zx colocando la pinza del electrodo contrario de la mucosa bucal en la arcada contraria a la de trabajo (figura 18). En el otro sensor se adaptó una lima tipo K número 15 y se introdujo lentamente en el conducto mesial (figura 19). Se observó en la pantalla del localizador como la lima se aproximaba al ápice. En el momento en el que la lima tocó los tejidos periapicales, el localizador indicó la llegada al ápice con un sonido constante y parpadeando la imagen en la pantalla a una medida de 11mm. Se realizó lo mismo en el conducto distal dando una medida de 12mm (figura 20). Se tomó radiografía periapical para corroborar la longitud de trabajo y se limaron ambos conductos a sus respectivas longitudes desde la lima número 15 a la número 35 irrigando después del uso de cada lima. Se secó con conos de papel endodónticos número 35 y se obturó con Vitapex® ambos conductos (figura 21 y 22). Se realizó la restauración final con corona de acero-cromo así como la radiografía final del tratamiento completo (figura 23).



Figura 17. Aislamiento con dique de hule.



Figura 18. Colocación de sensor del localizador apical Root zx en tejido blando.



Figura 19. Colocación de sensor del localizador apical Root zx con la lima número 15 en el conducto mesial.



Figura 20. Colocación de sensor del localizador apical Root zx con la lima número 15 en el conducto distal.

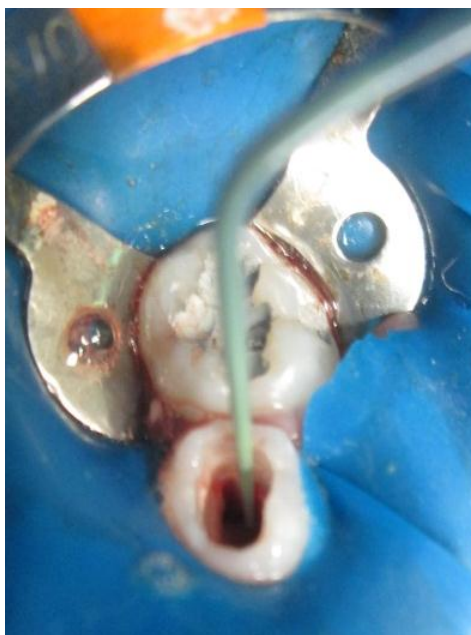


Figura 21. Obturación final con Vitapex® de conducto mesial.

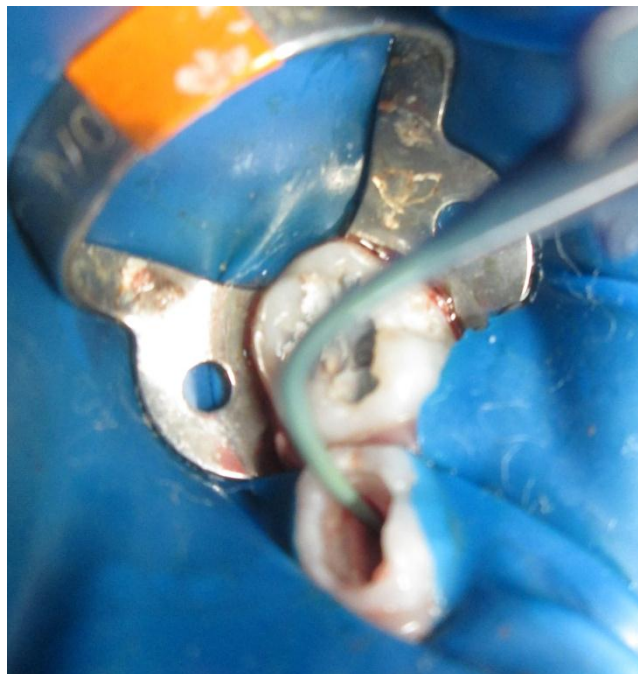


Figura 22. Obturación final con Vitapex® de conducto distal.



Figura 23. Radiografía con restauración final de corona acero-cromo.

17. RESULTADOS

En el caso de esta paciente, el uso del localizador apical Root zx fue eficaz para la obtención de la longitud radicular de los órganos dentarios números 51 y 74 los cuales presentaban las características ideales para su tratamiento; lesión cariosa abarcando esmalte, dentina, pulpa cameral y radicular y formación completa de la raíz, ya que se presume que cumpliendo con estos signos, aumenta las posibilidades de efectividad y evolución favorable.

18. DISCUSIÓN

En el presente caso clínico se ha demostrado que la aplicación del localizador apical Root zx es eficaz para la obtención de la longitud radicular en el tratamiento de pulpectomía tanto en los órganos dentarios anteriores como posteriores, resultado que es similar al de Ghaemmaghami S, quien concluyó que la conductometría medida por el localizador de ápices Root zx y la proporcionada con limas K-file, no mostró una diferencia estadística significativa en órganos dentarios anteriores.

19. CONCLUSIÓN

El localizador apical Root zx es una opción más para la obtención de la longitud del canal radicular en órganos dentarios temporales y a su vez un aliado para optimizar el tiempo de trabajo en el sillón dental.

20. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saritha S, Uloopi KS, C Vinay, Chandra Sekhar R, Rao VV. Clinical evaluation of Root ZX II electronic apex locator in primary teeth. *Eur. Arch Pediatr Dent.* 2012 Feb; 13 (1):32-5.
2. Odabaş ME, Bodur H, Tulunoglu O, Alaçam A. Accuracy of an electronic apex locator: a clinical evaluation in primary molars with and without resorption. *J Clin Pediatr Dent.* 2011 Spring; 35(3):255-8.
3. Beltrame APCA, Triches TC, Sartori N, Bolan M. Electronic determination of root canal working length in primary molar teeth: an in vivo and ex vivo study. *International Endodontic Journal*, 44, 402–406, 2011.
4. Patiño-Marín N, Zavala-Alonso NV, Martínez-Castañón GA, Sánchez-Benavides N, Villanueva-Gordillo M, Loyola-Rodríguez JP, Medina-Solís CE Clinical evaluation of the accuracy of conventional radiography and apex locators in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2011 Jan-Feb;33 (1):19-22.
5. Gekelman D, Ramamurthy R, Mirfarsi S, Paque F. Nickel-Titanium GT and ProTaper Files for Root Canal Shaping by Novice Operators: A Radiographic and Micro-Computed Tomography Evaluation. *JOE* 2009; 35 (11): 1584-1588.
6. Bahrololoomi Z, Tabrizizadeh M, Salmani L. In Vitro Comparison of Instrumentation Time and Cleaning Capacity between Rotary and Manual Preparation Techniques in Primary Anterior Teeth. *Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Iran.* 2007. 4(2): 59-62.
7. Nagaratna P, Shashikiran N, Subbareddy V. In Vitro Comparison Of Niti Rotary Instruments And Stainless Steel Hand Instruments In Root Canal Preparatio Of Primary And Permanent Molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2006, Dic. 186-191. Chandra S, *Textbook of dental and oral anatomy physiology and oclusión.* USA, Jaypee Brothers Publishers, 2004 Pag.66.

8. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: An In-vivo study. J Indian Soc Pedod Prevent Dent 2010; vol 28 pag. 25.
9. Carlos Estrela; Ciencia Endodóntica. Sao Paulo, edit. Artes medicas latinoamerica, 2005.
10. J.I. Ingle-J-F. Endodoncia 3^{ra} edición Edit interamericana.
11. Weisshaar S. Endodoncia en denticiones primaria y mixta. Fundamentos, patologías y diagnóstico. Quintessence (ed. esp.) 16(7):66-74, 2003.
12. Cohen S, Burns R. Morfología del diente y preparación de la cavidad. Vías de la pulpa Edit. Mosby 2002, 169-226.
13. Sumikawa D, Marshall G, Gee Lauren, Marshal S, Microstructure of primary tooth dentin. Pediatric Dentistry – 21:7, 1999.
14. Cohen S, Burns R, Endodoncia pediátrica: tratamiento endodóntico en la dentición temporal y permanente joven. Vías de la pulpa. USA, Ed. Mosby, 2002 801-803.
15. Velayos S. Anatomía de cabeza para el odontólogo. 4ta edición, España, Edit. Panamericana, 2007.
16. Boj JR, Catala M, Garcia-Ballesta C, Mendoza A. Diagnóstico y tratamiento pulpar en dentición temporal. Odontopediatría. , Barcelona Editorial Masson 2004, 180-184.
17. Cameron A, Widmer R. Tratamiento pulpar para los dientes primarios y permanentes jóvenes. Manual de Odontología Pediátrica, Madrid, Edit. Elsevier Mosby, 1998, 83-91.
18. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: An In-vivo study. J Indian Soc Pedod Prevent Dent 2010; vol 28 pag. 25.
19. Fouad, A., et al. A clinical evaluation of five electronic root canal measuring instruments. J Endod 1990; 16: 446.
20. Langeland, K. The histopathologic basis in endodontic treatment. Dent. Clin. North. Am. 1967; 491.

21. Fava LR. Single visit root canal treatment: incidence of postoperative pain using three different instrumentation techniques. *Int Endod J.* 1995 Mar; 28(2):103-7.
22. Suzuki K, Sunada I, Matsumoto H, Horiuchi H, Kawaguchi Y. [Electronics used in endodontics]. *Shikai Tenbo.* 1978; 51 (5):1042-4.
23. Ghaemmaghami S, Eberle J, Duperon D. Evaluation of the Root ZX apex locator in primary teeth. 2008 Nov-Dec; 30(6):496-8.
24. Shabahang, S., et al. An in vivo evaluation of root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1996; 22: 616.
25. Jain S, Kapur R. Comparative evaluation of accuracy of two electronic apex locators in the presence of various irrigants: An in vitro study. *Contemp Clin Dent.* 2012 Sep;3 (Suppl 2):S140-5.
26. Orosco FA, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante CM, Duarte MA, de Moraes IG. In vivo accuracy of conventional and digital radiographic methods in confirming root canal working length determination by Root ZX. *J Appl Oral Sci.* 2012 Sep-Oct; 20(5):522-5.

CITA	PROGRAMA POR CITA	MODIFICACIONES	PRESUPUESTO
1	8 CA		1,160
2	4 PO		520
3	4 RA		460
4	BF		180
5			
6			
7			
8			
9			
10			
PRESUPUESTO TOTAL			\$2,320

AUTORIZACION DEL PADRE O TUTOR:

El objetivo principal de esta clínica especializada es que los odontólogos aprendan a realizar el tratamiento integral de los niños; por lo que la atención dental es con base en el valor que este tenga para la enseñanza y programa de investigación de esta facultad.

Entiendo que los estudios de diagnóstico deben pagarse, ya que todos los documentos, radiografías, modelos, etc; son propiedad de la facultad. Incluyendo aquellos estudios radiográficos y fotográficos que se requieran para tratamiento ortodóntico u ortopédico.

Autorizo a la clínica de especialidad de odontología pediátrica para realizar todos los procedimientos técnicos necesarios o aconsejables para el diagnóstico y tratamiento del mencionado paciente.

La facultad de odontología puede tomar cualquier fotografía necesaria para fines de enseñanza y proporcionar todos los documentos, únicamente a médicos y cirujanos dentistas para verificar el diagnóstico o consultar el caso.

ESTOY DE ACUERDO EN PAGAR TODOS LOS SERVICIOS PROPORCIONADOS POR LA CLINICA DE ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGIA PEDIATRICA Y COOPERAR EN TODOS LOS SENTIDOS CON LOS CIRUJANOS DENTISTAS QUE SEAN ASIGNADOS.

Fecha	Nombre del Padre o Tutor	Firma
	Dina Irasema Amador R.	<i>Dina</i>