



ODONTOLOGIA



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN
INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN

LONGITUD DE TRABAJO: MEDICIÓN ELECTRÓNICA VS. MEDICIÓN
RADIOGRÁFICA. UN ESTUDIO IN VITRO.

Autoras:
Nohelia C, Loste C. C.I: 16.525.089
María Eugenia, Maita B. C.I: 15.963.181.
Tutor de Contenido:
Dra. Yngrid Acosta
Tutor Metodológico
Nancy González

Valencia, Abril 2007.



ODONTOLOGIA



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN
INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN

LONGITUD DE TRABAJO: MEDICIÓN ELECTRÓNICA VS. MEDICIÓN
RADIOGRÁFICA. UN ESTUDIO IN VITRO.

Trabajo Especial de Grado para Optar al Título de Odontólogo

Autoras:
Nohelia C, Loste C. C.I: 16.525.089
María Eugenia, Maita B. C.I: 15.963.181.
Tutor de Contenido:
Dra. Yngrid Acosta
Tutor Metodológico
Nancy González

Valencia, Abril 2007.



ODONTOLOGIA



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLÓGIA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN
INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN

APROBACIÓN DEL TUTOR

Por medio de la presente hago constar que he leído el proyecto de Trabajo Final de Investigación, presentado por las bachilleres: **Nohelia Loste C.I.: 16.525.089, y María Eugenia Maita C.I.: 15.963.181,** que lleva por título: **Longitud de Trabajo: Medición Electrónica vs. Medición Radiográfica, un estudio in Vitro.** Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Valencia, a los _____ días del mes de _____ de 2007.

Tutor de Contenido

Tutor Metodológico

DEDICATORIA

Hoy quiero recordarte mi ángel que ampara mi ser,
Hoy quiero decirte “muchas gracias” por enseñarme la belleza de la vida,
la sensibilidad de la presencia humana, el respeto a cada ser viviente y
por haberme iluminado el camino, que antes y después que la vida
se manifestara en ti me enseñabas el verdadero amor de un hermano:
A ti dedico todos mis logros en la vida, siempre serás
Mi ángel guardián de ojitos chiquitos.

Siempre han estado cuando he necesitado una mano,
Unas palabras de cariño, un abrazo alentador, hasta un regaño.
Cuando me sentía triste me hicieron pensar en los días bonitos en los que reímos
llenos de alegrías y confianza, por todo esto les quiero dedicar nuestro logro:
Para uds. Mami y Papi Preciosos!
Nohelia Loste

Es un momento especial para decirles que gracias a su ausencia física
pero presencia en espíritu estoy enamorada de la vida y puedo brindarles el amor
y admiración que les tengo. He aquí un pequeño tributo los quiero, a ustedes:
abuelo, tía y primo.

Doy gracias a dios todo poderoso por tenerte a mi lado y por haberme brindado la
fortaleza y la fuerza espiritual para escalar y llegar a la cima de esa gran montaña “EL
ÉXITO”...Hoy cumplo con el máximo requisito para lograr mi sueño ser
ODONTÓLOGO gracias a ti, por guiar mis pasos y conducirme a mi destino; Dedicado
a ti mami.

A ustedes porque son parte de mi, a quienes dedico este mi primer gran logro de muchos
que espero tener, aquí estoy superándome y dando lo mejor de mi, para ser su orgullo
hermanas a ustedes con cariño; a ti mi sol quien con su inocencia iluminas nuestros días
para fortalecer nuestros corazones y seguir adelante TE AMO zaribueya.
Ma. Eugenia Maita

AGRADECIMIENTO

...”Felices aquellos que tienen a alguien a quien decir, desde lo más profundo de su corazón **“MUCHAS GRACIAS”**...

Dios, gracias por el don de la vida, por abrirnos las puertas del éxito, y por ayudarnos a mantener la fe en los valores humanos.

Gracias a nuestros padres y madres, ángeles de toda la vida: Omaira Blanco, Ángel Maita, Carmen Castillo y César Loste, por darnos la vida, formación y valores para ser lo que ahora somos, por su inspiración y apoyarnos en los grandes desafíos de la vida **LOS AMAMOS**.

Agradecemos a nuestros hermanos: Ángel Ramón, Alejandro Rafael, César Antonio, “Mi Manita”, y a nuestra sobrina y ahijada: Paola de los Ángeles y Liz Dubraska, por habernos regalado, una sonrisa fuente de energía y fuerzas necesarias para buscar la luz por el camino de la vida.

También decimos **“MUCHAS GRACIAS”** a todos nuestros tíos: Daniel y José Rodríguez, Tío Bonda, y demás familiares, por acompañarnos en este pasaje hacia nuestro primer de tantos éxitos en la vida.

A nuestros profesores: María Elena Labrador, Douglas Rodríguez y en especial a nuestros guías, tutores, casi padres y amigos: Yngrid Acosta y “Papi” Franklin Rodríguez, por su paciencia y dedicación incondicional, sin Uds. no lo lograríamos.

Agradezco especialmente a ti que me enseñaste el valor de una verdadera amistad, lo incondicional y el desinterés de la palabra amiga, por haber estado conmigo en las buenas y malas, por acompañarme incansablemente y recorrer juntas el mundo del cual ahora somos parte a ti gran amiga Dra. Loste.

Cuando nace una verdadera amistad en nuestras vidas todo es luz, y a todos nos toca algo bueno y especial, a mi me tocó ese inmenso regalo y orgullo de tenerte como mi amiga, maestra, psicóloga y casi hermana.

Gracias por tu presencia, cariño, paciencia, palabras de aliento y apoyo, Por eso este pequeño regalo de agradecimiento de muchos que te debo Dra. Maita.

En especial, muchas gracias a nuestros queridos amigos miembros del APA, y a la Universidad de Carabobo, de quienes recibimos los conocimientos y apoyo tanto moral como emocional, para nuestra formación profesional y la inspiración para dedicarnos con entusiasmo a la Odontología.

ÍNDICE GENERAL

pp.

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	3
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos.....	5
Justificación de la Investigación	6
II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
Antecedentes de la Investigación	8
Bases Teóricas.....	10
Ubicación del foramen apical.....	10
Longitud de Trabajo u Odontometría.....	11
Materiales e instrumental para la determinación de la	
Longitud de Trabajo.....	12
Métodos para determinar la odontometría	12
Método de Ingle (De Los Cálculos Matemáticos)	13
Método Electrónico para la determinación de la	
Longitud de Trabajo.....	14
Localizadores Electrónicos Apicales	15
Indicaciones y contraindicaciones en el uso	
de los Localizadores Electrónicos Apicales.....	16
Ventajas y desventajas de los localizadores de la	
llamada tercera generación (Root ZX, Apit 7 y Tri Auto).....	16
Localizador Electrónico Apical Root ZX®	17
Definición de Términos.....	18
Variables	19
III FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA.....	22

Tipo de Investigación.....	22
Diseño de la Investigación	22
Población y Muestra.....	22
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	23
Procedimiento Metodológico.....	24
Validez... ..	25
Técnica de Análisis de Datos... ..	26
IV RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
Análisis e Interpretación de los Resultados	27
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXOS	
A Instrumento: Matriz Comparativa de Longitudes de Trabajo.....	39
B Validación	40
C Coeficiente Correlación de Pearson	42
D Fotos.....	45

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Operacionalización de Variables.....	21
2	Matriz Comparativa de Longitud de Trabajo.....	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO		pp.
1	Longitudes de Trabajo en milímetros aportadas por la Medición Electrónica y Medición Radiográfica, en las Unidades Dentarias del estudio...	31



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN
INTEGRAL DEL HOMBRE
INFORME DE INVESTIGACIÓN

LONGITUD DE TRABAJO: MEDICIÓN ELECTRÓNICA VS. MEDICIÓN RADIOGRÁFICA. UN ESTUDIO IN VITRO.

Autoras:
Nohelia C, Lose
María Eugenia, Maita B.
Tutora: Dra. Yngrid Acosta
Año: 2007

RESUMEN

La determinación errónea de la Longitud de Trabajo puede conducir al fracaso endodóntico, sin embargo, se han incorporado Localizadores Electrónicos Apicales (LEA) para la búsqueda de una mayor exactitud, disminución del tiempo de trabajo, menor irradiación, etc. La presente investigación tuvo como propósito determinar el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en relación con la radiografía ortoradial a dientes monoradiculares humanos extraídos, en la Universidad de Carabobo, en el periodo Febrero 2007. Se ubicó en una investigación de tipo descriptivo, correlacional, con diseño no experimental, las unidades de estudio fueron de cuarenta (40) dientes monoradiculares permanentes extraídos. La técnica utilizada para recolectar los datos fue la observación y una matriz comparativa donde se registró las medidas aportadas por las técnicas aplicadas (Rx y LEA Root ZX), donde su validez de contenido es a través del "Juicio de Expertos". La apertura cameral de cada unidad dentaria se realizó con fresas redondas, los canales fueron irrigados con hipoclorito al 2.5%. Las longitudes electrónicas y radiográficas fueron realizadas en cada diente registrando las medidas obtenidas para compararlas entre sí. El análisis estadístico de los resultados mostró que el grado de variabilidad de las mediciones estuvo en el rango aceptable en la determinación de la longitud de trabajo ($\pm 0,5$ mm) ubicándose en el índice A (Aceptable), con una correlación de Pearson positiva perfecta (0,996), permitiendo constatar con exactitud, que localizadores apicales relacionados con los métodos radiográficos son estrategias eficaces en la localización veraz del foramen apical donde el grado de variabilidad entre ambas técnicas no fue significativo.

Palabras clave: Longitud de trabajo, medición electrónica, localizadores electrónicos, radiografía.



UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF DENTISTRY
DEPARTMENT OF FORMATION
INTEGRAL OF THE MAN
INFORM OF INVESTIGATION

LONGITUDE OF WORK: ELECTRONIC MENSURATION VS. MENSURATION
RADIOGRÁPHY. A STUDY IN VITRO.

Authors:
Nohelia C, Loste
María Eugenia, Maita B.
Tutor: Dra. Yngrid Acosta
Year: 2007

SUMMARY

The erroneous determination of the working Longitude can lead to the failure endodóntic, however, Electronic Apex Locators has incorporated (he/she READS) for the search of a bigger accuracy, decrease of the time working, smaller irradiation, etc. The present investigation had as purpose to determine the grade of variability in the electronic mensuration of the working longitude in connection with the x-ray orthoradial to teeth extracted human, in the University of Carabobo, in the period February 2007. It was located in an investigation of descriptive type, correlate, with non experimental design, the study units were of forty (40) teeth extracted permanent. The utilized technique to gather the data was the observation and a comparative womb where he/she registered the measures contributed by the applied techniques (Rx and Root READ ZX), where its content validity is through the "Trial of Experts." The opening cameral of each unit would jag he/she was carried out with round strawberries, the channels were irrigated with hypochlorite to 2.5%. The electronic length and radiography were carried out in each tooth registering the obtained measures to compare them to each other. The statistical analysis of the results showed that the grade of variability of the mensurations was in the acceptable range in the determination of the working longitude ($\pm 0,5$ mm) being located in the index A (Acceptable), with a perfect positive correlation of Pearson (0,996), allowing to verify with accuracy that locators apex related with the methods radiogr phy is effective strategies in the truthful localization of the apex where the grade of variability among both techniques was not significant.

Password: Working longitude, electronic mensuration, electronic locators, it x-rays.

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico depende de una correcta limpieza, preparación y obturación del conducto radicular. La anatomía de los canales radiculares es frecuentemente variable a nivel de la porción apical en donde generalmente se presentan canales accesorios y laterales. El fracaso del tratamiento no quirúrgico es atribuido generalmente a la inhabilidad de debridar completamente éstas áreas; por lo tanto, en algunos casos, es necesario recurrir a la terapia quirúrgica para lograr una completa eliminación de la infección a nivel apical.

Variaciones anatómicas como las que se presentan a nivel del forámen apical en cuanto a que éste no siempre se encuentra en el vértice del ápice, es una norma y no una excepción que puede ser causada tanto por variaciones anatómicas radiculares como dilaceraciones o por cambios anatómicos relacionados con la edad, así como variaciones en la forma del foramen apical, son factores a tomar en cuenta para un tratamiento endodóntico exitoso.

Sin embargo, las limitaciones que se presentan en cuanto a que la técnica radiográfica que no permite tener una información exacta y precisa de la anatomía apical radicular, hace recurrir a estudios microscópicos que permitan tener una idea de la anatomía tan compleja a la que se enfrentan día a día, y de esta manera, tener una noción acerca de las variaciones que pueden presentarse y como tienden a darse, dependiendo del diente que se va a tratar.

Después de completado el acceso adecuado y de haber hecho la exploración de los conductos, el acto más importante para el éxito del tratamiento es la determinación correcta de la longitud del diente, antes de la preparación radicular. El procedimiento para determinar la longitud del diente, establece la extensión apical de la instrumentación y el último nivel apical de la obturación del conducto radicular.

Por ello, en ésta investigación se determinó el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en relación con la radiografía ortoradial a dientes monoradiculares humanos extraídos, en la Universidad de Carabobo, en el periodo Febrero 2007.

Para dar una visión global del desarrollo del trabajo, se presenta a continuación una descripción de los capítulos.

Inicialmente se contempla un análisis de la situación problemática, formulándose el problema, además plantear los aspectos relevantes que justifican el estudio y delimitan sus objetivos. Posteriormente, la fundamentación teórica se basa en una descripción de las diferentes concepciones teóricas y conceptuales sustentadas por los autores Kuttler, Ochoa C. y Jiménez Godoy A., así como también los antecedentes y las bases legales.

La Metodología se enfocó en un tipo de investigación descriptiva, correlacional, diseño no experimental, con una población de dientes monoradiculares humanos extraídos, siendo la muestra tipo censal, se explicó el procedimiento metodológico, utilizando como Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos la observación y una Matriz Comparativa de Longitudes de Trabajo, validada por “Juicios de Expertos”

Los resultados obtenidos comprenden el análisis e interpretación de la información derivada a través de las mediciones y observación realizada, llegando así a las conclusiones y finalmente facilitar las recomendaciones para el desarrollo de la investigación.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

En endodoncia unos de los principales retos es la correcta determinación de la longitud de trabajo (LT) porque ella indica hasta donde deben avanzar los instrumentos, en que punto debe terminar la preparación biomecánica y obturación final de los conductos radiculares.

El no determinar con precisión esta medida (odontometría) puede conducir a la perforación apical y la sobreobturación, acompañadas con mayor frecuencia de dolor postoperatorio, o una obturación deficiente (subobturación), con los problemas concomitantes como el dolor persistente y las molestias debido a la retención e inflamación de porciones de tejido pulpar, la persistencia de la lesión periapical y un aumento en la tasa de fracasos.

Por ende, la limpieza y preparación de los conductos radiculares es una de las fases más importantes del tratamiento endodóntico, es en este momento donde se elimina el contenido del conducto, siendo el principal reto en esta fase establecer la longitud de trabajo, la cual es definida como la distancia entre un punto de referencia ubicado en coronal hasta el punto en que la preparación y obturación debe terminar.

La instrumentación endodóntica debe ser a nivel de la unión cemento-dentina, sin embargo la ubicación de la constricción apical es variable y su detección radiográfica es limitada, debido a que los métodos radiográficos convencionales presentan varias deficiencias, como la distorsión, elongación, inexactitud, considerando que el foramen apical usualmente no coincide con el ápice radiográfico, recomendándose entonces la técnica de cono paralelo u ortoradial debido a que ofrece una mejor calidad diagnóstica con menor grado de distorsión, por consiguiente, se creó una alternativa para la determinación de la longitud de trabajo, siendo esta la determinación electrónica ante el uso de localizadores apicales.

A nivel mundial en la odontología actual se siguen utilizando herramientas convencionales (Rx), sin embargo, se han incorporado procedimientos electrónicos para

la búsqueda de una mayor exactitud, disminución del tiempo de trabajo, entre otros beneficios es así como se diseñaron los primeros localizadores electrónicos apicales (LEA) o de primera generación para superar este desafío, teniendo como inconveniente que los conductos radiculares obligatoriamente debían estar secos, por consiguiente prácticamente limpios y como se deduce parcialmente instrumentados. Debido a las limitaciones que presentaron, se cuestionó la posibilidad de tener una localización exacta del ápice en presencia de electrólitos como el hipoclorito de sodio, exudado tejido pulpar y/o hemorragia, apareciendo los de segunda generación o de tipo impedancia. Luego surgieron los Localizadores Electrónicos Apicales (LEA) de tercera generación o de doble frecuencia, los cuales pueden ser utilizados tanto en conductos secos como en húmedos.

El método electrónico ha sido considerado como una técnica posiblemente rápida, cómoda y exacta para localizar la longitud de trabajo, disminuyendo así la radiación, aunque no sustituye el método radiográfico sino que lo complementa, debido a todas las alteraciones que se encuentran frecuentemente en la anatomía apical, siendo necesaria la radiografía para los controles que se realizan durante los pasos siguientes de la endodoncia, así como el pequeño porcentaje de casos en los que es no es aconsejable utilizar el localizador. Con respecto a los últimos avances, son necesarios más estudios que corroboren u objeten la verdadera efectividad que las diferentes casas comerciales les atribuyen.

Actualmente, en Venezuela están siendo utilizados estos equipos electrónicos (LEA) por muchos odontólogos, porque ofrecen múltiples beneficios, como lo es la disminución del tiempo de trabajo, menor cantidad de radiación; sin embargo, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el área de pregrado se sigue usando técnicas convencionales para la determinación de la longitud de trabajo y no se ha realizado estudio alguno referente a la variabilidad entre la determinación de la odontometría usando localizadores apicales y las técnica radiográficas ortoradiales, trayendo con ello una mayor radiación tanto para el paciente como para el operador clínico, aumento de tiempo de trabajo y por ende de mayor cantidad de citas.

Como posible solución a esta problemática sería idóneo que el profesional tenga un mayor conocimiento, si es veraz o eficaz el uso de estos equipos electrónicos (LEA)

para así trabajar con plena confianza de que a través de él realmente sea localizado el foramen radicular, al igual que realizar mayores estudios referentes a la confiabilidad que se pueda contar con su uso, obteniendo así el éxito del tratamiento endodóntico.

Es por esto, que estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en conjunto con especialistas del Área de Postgrado en Endodoncia de dicha Universidad, realizaron la siguiente investigación, la cual se basa en determinar la variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo y la técnica radiográfica ortoradial, a 40 dientes de humanos previamente extraídos, en el período Febrero 2007.

A partir de lo expuesto anteriormente se formuló la siguiente interrogante: ¿Cuál será el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en comparación con la radiografía ortoradial, a dientes monoradiculares humanos extraídos, en la Universidad de Carabobo, en el periodo Febrero 2007?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en relación con la radiografía ortoradial a dientes monoradiculares humanos extraídos, en la Universidad de Carabobo, en el periodo Febrero 2007.

Objetivos Específicos

1. Determinar la longitud de trabajo de dientes monoradiculares humanos extraídos, mediante el localizador apical Root ZX[®].
2. Identificar la longitud de trabajo dientes monoradiculares humanos extraídos, por medio de técnica radiográfica ortoradial.
3. Calcular el grado de variación entre la medición electrónica y la medición radiográfica.

Justificación de la Investigación

Considerando que el propósito de esta investigación es determinar el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en comparación con la radiografía ortoradial a dientes monoradiculares humanos extraídos, en la Universidad de Carabobo, en el periodo Febrero 2007, se infiere que será de gran utilidad realizarla, por los beneficios que aportará al campo odontológico, puesto que por medio de ella se tendrá un criterio más acertado sobre la confiabilidad del uso de la aparatología electrónica para la realización de tratamientos endodónticos, disminuyendo la cantidad de tiempo destinado a la realización de éste, reduciendo la cantidad de toma de placas radiográficas y por ende a la exposición de rayos nocivos para la salud en general, aumentando el porcentaje de posibilidad del éxito del tratamiento. Siendo de gran importancia, puesto que determinar la longitud de trabajo es uno de los principales retos endodónticos que se le presentan día a día al odontólogo y contar con una nueva alternativa como lo es la determinación electrónica ha generado gran interés por la ayuda que representa.

Asimismo, se pretende con este estudio que el paciente afectado con una patología pulpar, la cual requiera una endodoncia sea favorecido al tener una mayor seguridad de que su problema será solventado de la mejor manera posible, acortando la cantidad de citas al odontólogo, por lo tanto bajando el grado de estrés que esto le produce, igualmente una menor exposición a rayos X, y desaparición de su sintomatología, recobrando así su salud bucal. Todo ello debido a que los localizadores apicales pueden ser utilizados de rutina y en los diferentes casos que se presenten tales como: tratamiento de pacientes embarazadas, en niños que no toleran la radiografía, pacientes discapacitados, otros.

Igualmente esta investigación aportará mayor conocimiento al odontólogo sobre el manejo de los localizadores apicales, para la realización de tratamientos endodónticos, pues para lograr el grado de exactitud, se debe tener un buen conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares así como también debe estar alerta de las posibles variaciones en su morfología dando la seguridad con que se contará para el uso de este aparato, disminuyendo el número de fracasos endodónticos, así como muchos más.

Por lo tanto, suministrará una gran ventaja al campo de la endodoncia porque lograr el éxito en la misma exige la determinación exacta y el mantenimiento de la longitud de trabajo durante la fase de preparación del sistema de conductos radiculares, puesto que los localizadores apicales son instrumentos para detectar la perforación y la longitud del área donde existe la perforación y pueden superar a los métodos radiográficos convencionales, los cuales presentan deficiencias, como inexactitud y considerando que el foramen apical frecuentemente no coincide con el ápice radiográfico.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes de la investigación se refieren a los estudios previos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el objeto de estudios con el fin de destacar la referencia de estudio actual. Los trabajos de investigación que se tomaron como referencia en su mayoría internacionales se mencionan a continuación.

Inicialmente Langeland (1967), afirmó que la unión cementodentinaria no siempre coincide con la constricción apical. Posterior a esto Vande Voorde y Bjorndahl (1969), en un estudio de 101 dientes anteriores, observaron que la longitud del diente fue magnificada en un 5,4% usando la técnica radiográfica de cono paralelo. Estos autores concluyeron que esta técnica puede ser utilizada como una guía confiable en la predeterminación de la longitud de trabajo.

Posteriormente Pilot (1997), realizó un estudio in vitro donde comparó el Root Zx® y el Endex® o Apit® en cuanto a la habilidad de localizar la constricción apical en presencia de varios fluidos, utilizando 41 dientes los cuales fueron llenados con NaOCl al 1%, H₂O₂ al 3%, y NaOCl al 0.9%, a continuación se tomaron medidas los localizadores y observó que el Root ZX® era más exacto (76-85 %) para medir la longitud de trabajo tanto en la lectura a 0,5 como la lectura denominada Apex y sobre todo si el conducto contiene NaCl.

Luego Pagavino (1998), verificó la exactitud en la determinación de la longitud del conducto radicular con el root ZX® en presencia de tejido vital, evaluando los efectos de la variación de la posición del foramen apical. Con un nivel de tolerancia de ± 0.5 m, reportó una exactitud de 82.75% en el total de la muestra encontrando que los dientes que presentaron un foramen apical coincidente con el vértice de la raíz presentaron mayor exactitud en la medición con el root ZX®.

Asimismo, Elayouti (2002), estudio in vitro la habilidad del root ZX® para evitar la instrumentación más allá del foramen apical en premolares extraídos que fueron

sometidos a la determinación de la longitud de trabajo radiográfica y electrónica. Encontró que la determinación de la longitud de trabajo radiográfica más allá del foramen apical fué de más o menos 51% en los conductos radiculares, aunque la punta de la lima fue localizada de 0-2 mm corta del ápice radiográfico. La medición electrónica del ápice radiográfico con el root ZX® redujo el porcentaje a 21%. Estos resultados recomiendan el uso de los modernos localizadores apicales adicional a la determinación de trabajo radiográfica.

Sin embargo, Martín, Robles – Gijon, Ferrer-Luque y Navajas Rodríguez (2004), realizaron una “Evaluación in Vitro de la exactitud de tres localizadores apicales”. La exactitud de tres localizadores electrónicos apicales (LEA) (Justy II, Root ZX, Neosono última EZ) fue evaluada y equilibrada con las concordancias de las medidas obtenidas por dos operadores diferentes. El análisis estadístico de los resultados mostró confiabilidad en detectar el ápice con una desviación de 80 a 85 % y de 85 a 90 % dependiendo del operador. Mientras que fue encontrada una confiabilidad del root ZX de 85 %, estos resultados fueron comparados con una interobservación de alta concordancia en determinar electrónicamente las medidas del canal radicular, siendo una técnica reproducible, objetiva y aceptable.

Además Wilson, Broberg, Baumgartne, Harris y Jackson (2006), presentaron un trabajo denominado “Inocuidad de los Localizadores Electrónicos Apicales y Examinadores de pulpa (EPT) en pacientes con marcapasos (ICP) y desfibriladores cardiovasculares implantados (ICD)”. El propósito de este estudio era determinar si el LEA y los examinadores electrónicos de pulpa interferían con la función de ls (ICP) e (ICD). A 27 pacientes con (ICP) y/o (ICD) se tuvo un continuo monitoreo de electrocardiogramas para detectar interferencias durante el uso de dos tipos de LEA y/o EPT. Ninguna interferencia fue detectada en cualquiera de los implantes. La evaluación de los electrocardiogramas de cada paciente no encontró ninguna anomalía durante la prueba. En conclusión, los dos LEA y un EPT usados en este estudio no interfirieron con la función de ninguno de los dispositivos cardiacos.

Cunba D’ Assuncao, Santana de Albuquerque y Correia de Queiroz Ferreira (2006) presentaron un estudio “Capacidad de dos localizadores apicales para localizar el foramen apical: estudio in Vitro”. El objetivo del estudio fue comparar la precisión del

root zx y el Novapex (localizadores electrónicos) en localizar el foramen apical. Se utilizaron 40 dientes humanos extraídos. La porción coronal fue removida con fresas Glidden. Los canales fueron irrigados con hipoclorito al 2.5%. La longitud actual y la longitud electrónica fueron realizadas en cada diente por separado y con ambos aparatos. Los resultados obtenidos con cada uno fueron comparados con la longitud control. El análisis estadístico de los resultados mostraron que los localizadores apicales electrónicos son confiables en la localización del foramen apical en un 89.7% con el Root zx y en un 82.1% con el Novapex. La conclusión de este estudio fue que ambos localizadores son confiables en la determinación del foramen apical.

Todos los estudios reseñados sirven de base al estudio propuesto, ya que los mismos se adaptan a la investigación y a la forma como inciden en el conocimiento de la confiabilidad en el uso de las técnicas utilizadas para la determinación de la longitud de trabajo. Los estudios de los autores antes señalados se consideran antecedentes de la temática en estudio, por su orientación sobre la importancia que tiene el determinar de una manera más exacta, eficaz, cómoda y confiable la odontometría y así lograr el éxito endodóntico.

Bases Teóricas

En este aspecto se establecen los basamentos teóricos que orientan el estudio. Según la Universidad Santa María (2005), el marco teórico “debe ser visto de manera flexible, reflejar el desarrollo de la bases teóricas y cumple las siguientes funciones: ayuda a prevenir errores que se han cometido en otros estudios, orienta sobre cómo debe llevarse a cabo el estudio, otras” (p.38).

Ubicación del Foramen Apical

Kuttler (1961), a través de cortes transversales de raíces, observó la anatomía microscópica del ápice en cuanto a su dirección, forma, diámetro y localización. Posteriormente, definió el foramen apical como una circunferencia en forma de túnel o cráter que diferencia la terminación del conducto cementario de la superficie exterior de la raíz.

Coolidge (1929), estableció que la localización de la unión cemento-dentina podría ser muy variable; y del mismo modo, ser considerada como ayuda en los parámetros de determinación del límite apical para la remoción de tejido, preparación y obturación del sistema de conductos radiculares.

Es así como Serota y Barnett (2004), indican que “Cada foramen radicular tiene diferencias anatómicas que incluyen conductos con bifurcaciones y trifurcaciones, conductos laterales, accesorios y múltiples forámenes apicales”. Así mismo mencionan que “la capacidad de distinguir entre los diámetros internos (foramen fisiológico/histológico) y externos (foramen anatómico) de la terminación apical, es esencial para la creación de la zona de control apical. Esta zona es una alteración mecánica de la terminación apical del conducto radicular que proporciona resistencia a la condensación de la gutapercha durante la obturación”.

Los investigadores Harrán Ponce y Vilar Fernández (2003), aseguraron que para el éxito del tratamiento endodóntico, la instrumentación y obturación a nivel apical deberán ser efectuadas en la unión cemento-dentina-conducto (CDC). Del mismo modo, hacen mención sobre la importancia la constricción apical y el foramen apical. El conocimiento por parte del clínico de estos puntos anatómicos le permitiría un mayor respeto a los tejidos apicales y periapicales.

Desde el punto de vista clínico de la investigación, son muchos los factores que influyen en el éxito del tratamiento. El tercio apical, constituye una de las principales consideraciones endodónticas que ha requerido mayor atención por parte de investigadores y clínicos debido a la complejidad anatómica que caracteriza esta región, lo que representa, en la mayoría de los casos, un inconveniente para el operador.

Longitud de trabajo u odontometría

Es la distancia que va desde un punto de referencia en la corona de un diente hasta el foramen apical o procedimiento mediante el cual se mide la longitud del conducto radicular.

Según Kuttler (2002), indica que “En teoría la extensión apical en la instrumentación endodóntica debe ser a nivel de la unión cemento-dentina, la cual se ubica a 0.524 - 0.659 mm coronal al foramen apical” (p. 461)

La determinación de la longitud de trabajo es uno de los principales desafíos del tratamiento endodóntico, ya que indica cuanto deben avanzar los instrumentos de trabajo y en que punto debe terminar la preparación y obturación final de los conductos radiculares.

Materiales e instrumental necesario para la determinación de la Longitud de Trabajo:

- Aparato de rayos X,
- Radiografías periapicales
- Limas o ensanchadores de números pequeños
- Regla milimétrica
- Topes de hule, silicón o metálicos
- Lupa
- Calculadora
- Rejillas milimetradas
- Aparatos electrónicos de localización del foramen
- Radiografía digital

Métodos para determinar la odontometría

Kuttler citado en Muñoz (2005), escribe: "El ideal sería establecer una cavometría fácil y rápida para cada conducto antes de comenzar su tratamiento" (p.95). No obstante, el gran número de técnicas, formas y combinaciones descritas, valiéndose: 1, de la percepción táctil; 2, de la rejilla metálica milimetrada; 3, de cálculos matemáticos; 4, de la electrónica; o 5, de tanteo. Esta facilidad y rapidez todavía no es posible, por depender de muchos factores.

Por diferentes razones todas las técnicas son imprecisas, por lo que raras veces se puede obtener con ellas, a la primera intención, la odontometría exacta. De ahí que el primer dato que se obtiene es tentativo o aproximado y a continuación se obtiene el corregido o definitivo.

Otros autores mencionan la técnica de la punta de papel, la del promedio, y hasta la que se guía por la reacción dolorosa del paciente. En un conducto radicular con ápice inmaduro (amplio y abierto) el medio más fiable para determinar la longitud de trabajo

consiste en introducir suavemente el extremo contuso de una punta de papel hacia el conducto después de lograr una anestesia profunda. La humedad o sangre en la porción de la punta de papel que pasa más allá del vértice da una estimación de la longitud de trabajo o de la unión entre el vértice de la raíz y el hueso. En casos en que se ha perdido la constricción apical debido a resorción o perforación y en los que no hay hemorragia libre o supuración hacia el conducto, la humedad o la sangre en la punta de papel representan una estimación del grado en que la preparación está sobrextendida. Este método de medición mediante la punta de papel es complementario.

Método de Ingle (De Los Cálculos Matemáticos)

1. Medir el diente en la radiografía preoperatorio.
2. Restar un margen de seguridad mínimo de 1 mm por la posible distorsión o amplificación de la imagen.
3. Fijar la reglilla endodóntica a este nivel de trabajo tentativo y ajustar el tope sobre el instrumento a ese nivel.
4. Colocar el instrumento dentro del conducto hasta que el tope se encuentre en el punto de referencia a menos que se presente dolor, caso en el cual se deja el instrumento a ese nivel y se vuelve a ajustar el tope hasta este nuevo punto de referencia.
5. Tomar una radiografía periapical.
6. Sobre la radiografía, medir la diferencia entre el extremo del instrumento y el extremo de la raíz. Agregar a esto la longitud original medida con el instrumento dentro del diente. Si debido a algún descuido el instrumento explorador ha pasado del ápice, restar esa diferencia.
7. De esta longitud ajustada del diente restar 1 mm para coincidir con la terminación apical del conducto radicular antes de la unión del cemento con la dentina. Fijar la regla endodóntica a este nuevo nivel, corrigiendo y ajustando de nuevo el tope sobre el instrumento explorador.
8. Debido a la posibilidad de distorsión radiográfica, raíces muy curvas y error del operador, es conveniente tomar otra radiografía para confirmar la longitud ajustada.
9. Cuando la longitud del diente haya sido confirmada con precisión, volver a fijar la regla endodóntica a esta medida.

10. Registrar esta longitud de trabajo así como el punto de referencia del esmalte y el número de lima empleada, en la historia clínica del paciente.

11. Aunque se haya determinado y confirmado con precisión la longitud final de trabajo, ésta puede acortarse al ensanchar conductos curvos. Se recomienda que la longitud del diente en un conducto curvo sea reconfirmada después de haber realizado la instrumentación.

Las radiografías proveen datos importantes sobre la morfología de la raíz y las estructuras vecinas, no obstante no son confiables por completo debido a que el foramen con frecuencia no coincide con el vértice radicular y su porción lateral no siempre es revelada en la radiografía; por otra parte complejidades anatómicas tales como dilaceraciones pueden pasar desapercibidas, en especial cuando se producen en sentido vestibulolingual o vestibulopalatino.

Así también dientes con reabsorción moderada el contorno del ápice radicular es impreciso; además de la superposición de estructuras anatómicas sobre todo en los molares superiores por la presencia del seno maxilar dificultan la visualización de la porción apical (Soares, 2003).

Método Electrónico para la determinación de la longitud de trabajo

Al realizar la odontometría, el fin del tratamiento endodóntico es determinar la localización del foramen apical y establecer, a partir de él, la longitud de trabajo. La técnica electrónica es un método que ha generado interés y controversia, se conoce que ayudan a establecer el punto final ideal para la instrumentación y preparación de los conductos, pero se ha recomendado que sea un método complementario a la radiografía convencional para la determinación de la longitud de trabajo, debido a todas las alteraciones que se encuentran frecuentemente en la anatomía apical.

Los localizadores están conformado por dos electrodos uno se adapta al labio inferior del paciente y el otro se ajusta al instrumento endodóntico. Con la penetración de la lima en dirección apical, la discrepancia entre los valores de impedancia comienzan a aumentar y será máxima en la constricción apical, junto con el registro en el visor del aparato, una alarma sonará e indicará esa posición. (Soares, 2003)

Localizadores Electrónicos Apicales

Hace 20 años se presentó el primer localizador de ápice basado en teorías de la resistencia eléctrica de Susuki y Sunada. Aplicando estos mismos principios, aparecen una primera generación de localizadores electrónicos (Sonoexplorer Mark I, II, y III, Apex Finder, Odontometer, Evident, etc.). El principal inconveniente para el operador era que el conducto tenía que estar prácticamente seco y limpio.

Posteriormente, apareció una segunda generación de localizadores electrónicos, comercializándose un único aparato (Endocarterm), basado en un postulado físico distinto. Con este aparato, había que utilizar unas limas especiales, que tenían una cubierta aislante que permitía las mediciones en conductos húmedos. El deterioro de la cubierta aislante era frecuente, lo que proporcionaba mediciones falsas.

De este modo, Saitoh y Yamashita (1990), confeccionaron lo que se podría denominar tercera generación de localizadores, empleando corriente alterna de doble frecuencia y que miden y comparan dos impedancias eléctricas. Ejemplos de estos aparatos es el Root[®] ZX de Morita (que valora el gradiente de impedancia) y Endex o Apit como se conoce en Europa, de Osada (que valora la diferencia en la impedancia).

En la actualidad, según Muñoz (2005), sólo se usan los localizadores de doble frecuencia, los cuales indican el punto de mayor estrechez del conducto, obteniéndose mayor efectividad en las mediciones y por ende menor grado de errores, unos de estos localizadores considerados de tercera generación son: Root ZX, Apit 7 y Tri Auto.

Recientemente apareció en el mercado mexicano el Apex Finder 7001 (Kerr) y el Endo Analyzer 8001 (Kerr) que combina un vitalómetro con el localizador del forámen apical con la tecnología de reconocimiento de resistencia eléctrica de los tejidos.

Los localizadores electrónicos de foramen apical, permiten determinar electrónicamente donde termina cada conducto a ser tratado. La manera antigua requería de la toma e interpretación de diferentes radiografías, con una mayor inexactitud y una mayor pérdida de tiempo, así como una mayor radiación para el paciente que en este momento luce innecesaria.

Indicaciones contraindicaciones en el uso de los Localizadores Electrónicos Apicales

Los localizadores apicales pueden ser utilizados en casos donde la porción apical esta obstruida por dientes impactados, torus, el proceso malar, el arco cigomático, cuando existe densidad de hueso excesiva o aún en patrones de hueso medular y cortical normal. También pueden ser utilizados en el tratamiento de pacientes embarazadas para reducir la exposición de radiación y en niños que no toleran la toma de radiografías. Así mismo si un paciente no tolera el posicionamiento de la radiografía por reflejo de náuseas, en pacientes con enfermedades como Parkinson los cuales no tienen la capacidad de mantener la radiografía en su sitio, en casos de perforaciones radiculares, cuando un diente con patologías como un traumatismo o inflamación crónica que terminan en reabsorción apical. Por lo que parece indicar que no es recomendable su uso en conductos calcificados o con material de obturación, en dientes con ápices inmaduros, fracturas radiculares y en personas con marcapasos por la posibilidad de interferencias (Johnson, 2002).

Ventajas y desventajas de los localizadores de la llamada tercera generación (Root ZX[®], Apit 7 y Tri Auto)

- Permiten la utilización de cualquier tipo de lima.
- Efectúan mediciones con conductos húmedos.
- No hace falta eliminar el contenido total del conducto.
- Facilidad constante y superior a los anteriores aparatos.
- Menor costo en relación con los anteriores aparatos y con el equipo radiográfico.
- Pueden ser un método para determinar el nivel de las fracturas horizontales.
- No se aconseja emplear en pacientes con marcapasos por la posibilidad de interferencias, aunque no se han reportado accidentes con su uso.
- Su uso es limitado en conductos parcialmente calcificados o con coronas protésicas con restauración de muñón metálico.
- No son confiables en dientes con restauraciones metálicas con íntimo contacto con el conducto radicular.
- Aunque es posible su uso en conductos húmedos, no es recomendable que la cavidad pulpar esté inundada con la solución irrigante, con sangre o con otros líquidos.
- La lectura en dientes con ápice abierto es generalmente errónea (Muñoz, 2005).

Localizador Electrónico Apical Root ZX®.

Señala Muñoz, (2005) “es un Microprocesador totalmente automático, de alta presión, sin necesidad de realizar procesos de calibrado. Su calibrado automático, hace posible que la medición sea exacta, independientemente de los cambios de temperatura, humedad etc” (p. 234). Asimismo, manifiesta que es un aparato de doble frecuencia 400 Hz – 8KHz, el cual trabaja con efectividad en presencia de electrolitos (hipoclorito de Sodio, Peroxido de hidrógeno). Emitiendo señales acústicas con “bip” espaciados en principio, que se hacen más frecuentes en el punto de contricción apical y continua en el foramen. Posee una pantalla de cristal líquido donde gráficamente se registra el avance de la lima en el interior del conducto, con una señal en forma de barra que correspondería a la constricción apical y avisos en el foramen.

Asimismo, Ounsi (1999), indica que “puede ser utilizado tanto en conductos secos como húmedos” (p. 120). La unidad central del Root ZX® consta de una pantalla de cristal líquido donde se puede visualizar y escuchar el avance de la lima en el conducto radicular, fundamentado en sensores para ajustar la barra de constricción apical, el tipo de sonido y el volumen del mismo. Posee igualmente dos electrodos, el gancho labial y el gancho para la lima, unidos por un conector o cable a la unidad central. No necesita calibración, es automático, así la posición de la punta de la lima y la lectura del contador se relacionan y funciona con baterías AA alcalinas o de litio y se apaga automáticamente después de veinte minutos. Hay un gráfico de barra en la unidad que indica la energía residual de la batería.

La evolución tecnológica es el resultado de un gran esfuerzo científico y clínico. Por lo tanto, es imprescindible utilizar esta tecnología para realizar tratamientos más exactos y predecibles que puedan elevar el porcentaje de éxito del tratamiento endodóntico.

Definición de Términos Básicos

Ápice anatómico: Es el extremo de la raíz determinado morfológicamente.

Ápice radicular: Porción terminal de la raíz de un diente.

Ápice radiográfico: Es la punta o extremo de la raíz determinado morfológicamente en la radiografía.

Cemento: tejido calcificado del diente que cubre la dentina radicular.

Citotoxicidad: capacidad de una sustancia de alterar células de determinado tejido.

Complejo dentinopulpar: unidad funcional conformada por tejido dentinario y pulpa dental.

Odontometría: procedimiento mediante el cual se mide la longitud del conducto radicular.

Foramen apical: agujero por el cual pasa el paquete vasculonervioso.

Gutapercha: material para sellar sistemas de conductos radiculares.

Lima endodóntica: instrumento con el que se lleva acabo la preparación de los conductos radiculares.

Localizador apical: equipo electrónico destinado a localizar el ápice radicular.

Longitud de trabajo: Longitud que va desde un punto de referencia en la corona de un diente hasta el foramen apical.

Necrosis: cese de la actividad metabólica del tejido pulpar, muerte pulpar.

Obturación: sellado de sistema de conductos radiculares.

Periapical: alrededor del ápice.

Preparación biomecánica: preparación del sistema de conductos radiculares para recibir la obturación.

Sobreinstrumentación: excesiva preparación biomecánica.

Sobreobturación: sobrepaso del material más allá del ápice.

Subobturación: material de obturación no se aproxima al ápice.

Variables

Según Bisquerra, (1989), “Las variables representan a los elementos, factores o términos que pueden asumir diferentes valores cada vez que son examinados, o reflejan distintas manifestaciones según sea el contexto en el que se presentan” (p.257). En el trabajo de investigación constituyen el centro del estudio y se presentan incorporadas en los objetivos específicos, corresponde en esta parte identificarlas y de ser necesario clasificarlas según sea la relación que guarden entre sí.

Para Hernández y Otros, (2000), “ es una propiedad que puede variar (adquirir diversos valores) y cuya variación es susceptible de medirse, ejemplo el sexo, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, otras” (p. 98).

Según, El Manual del IUTEPAL (2003), define Operacionalización de variable "Como los términos que especifican la forma en que se manifiestan los fines del estudio. Una vez identificadas las variables de deben definir operacionalmente en función de sus dimensiones e indicadores" (p.17).

Variable Nominal

Es la expresión del significado que el investigador le atribuye y con ese sentido debe entenderse durante todo el trabajo, en la presente investigación es nominal, Variabilidad en la determinación de la longitud de trabajo y se define como la diferencia del valor en la medición o determinación de la odontometría en una unidad dentaria.

Definición Operacionalización de Variables

Significa el desglosamiento de la misma en aspectos cada vez más sencillos que permiten la máxima aproximación posible para poder medirla, estos aspectos se agrupan bajo las denominaciones de dimensiones, indicadores y de ser necesarios subindicadores.

En esta investigación la definición operacional: Es aquel valor obtenido a través de la medición electrónica realizada con el Localizador Electrónico Apical Root ZX[®], relacionado con la radiografía ortoradial para obtener la longitud de trabajo.

En cuanto a las dimensiones de la investigación, según la Universidad Santa María (2005), son los aspectos que integran la variable y de la cual se desprenden los indicadores; en este caso tiene los siguientes elementos: Longitud de trabajo.

Con respecto a los Indicadores, según Canales (2001), “constituyen las subdimensiones de las variables; se refieren a componentes o índices del hecho o fenómeno que se estudia” (p.38).

Así de esta manera el primer indicador en el cuadro operacional de variables es Índice A: + ó - 0,5mm (aceptable).

El segundo indicador es: Índice B: > 0,5mm (no aceptable).

El tercer indicador es: Índice C: < 0,5mm (no aceptable).

Es importante resaltar que la investigación permitió a las autoras obtener los datos en forma clara y precisa con base en la operacionalización de variable que se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1
Cuadro de Operacionalización de Variables

Objetivo	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Determinar el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en comparación con la radiografía ortoradial a dientes monoradiculares humanos extraídos, en la Universidad de Carabobo, periodo Febrero 2007.	Variabilidad en la determinación de la longitud de trabajo.	Diferencia del valor en la medición o determinación de la odontometría en una unidad dentaria.	Es aquel valor obtenido a través de la medición electrónica realizada con el Localizador Electrónico Apical Root ZX [®] , relacionado con la radiografía ortoradial para obtener la longitud de trabajo.	Longitud de trabajo	Índice A: + ó - 0,5mm (aceptable) Índice B: > 0,5mm (no aceptable) Índice C: < 0,5mm (no aceptable)	Localizador Electrónico Apical Root ZX [®] Radiografía ortoradial

Fuente: Maita M; Loste N. (2007)

CAPÍTULO III

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Según Hurtado y Toro (1998) refiere “que en el campo de la investigación, la metodología incluye el estudio de los métodos, las técnicas, las tácticas, las estrategias y los procedimientos que el investigador utiliza para alcanzar los objetivos del trabajo...” (p. 46)

Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación, titulado Longitud de Trabajo: Medición Electrónica Vs. Medición Radiográfica. Un Estudio In Vitro, de acuerdo al planteamiento del problema y a los objetivos específicos descritos, se apoyará en un tipo de investigación Descriptiva, Correlacional.

Sierra (2004), expresa que la investigación descriptiva “Se caracteriza porque los problemas que estudia surgen de la realidad y la información requerida debe obtenerse directamente de ella” (p. 59). Asimismo, se apoyó en una investigación correlacional, que según la Universidad Santa María (2005), “Se caracteriza por querer conocer el grado de relación que existe entre dos o más variables y posteriormente analizar dicha situación” (p.32).

Diseño de la Investigación

De acuerdo con la opinión de Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P (2004), el diseño de esta investigación es de tipo no experimental, pues “no hay manipulación de variables” y Transeccional o Transversal, porque “Estos diseños recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (Sierra, 2004, p.64). Para ello, se procedió a recabar información que se relacionen directamente con el tema en estudio y los objetivos; es decir los datos se recogieron directamente de la realidad en el Estado Carabobo.

Población y Muestra

Población

Según Sierra (2004), “La población de estudio es el conjunto de todos los elementos que presentan una característica determinada o que corresponden a una misma definición y a quienes se le estudiarán sus características y relaciones” (p. 64)

A juicio de Tamayo y Tamayo, (1997), la población es “La totalidad de fenómeno a estudios en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual estudia y da origen a los datos de investigación” (p.115).

Es por ello que en esta investigación se tomo como unidades de estudio 40 dientes monoradiculares permanentes extraídos en el área de Pregrado Cirugía de la Facultad de Odontología, Universidad de Carabobo en el periodo Febrero 2007, para el estudio In Vitro.

Muestra

La muestra es un elemento concluyente de los resultados arrojados por la investigación, ya que es la encargada de representar con el menor número posible de individuo o hecho estudiados, lo que específicamente ocurre a toda población.

Sierra, (2004), señala que “Es un subconjunto de la población, es decir, parte de la población. Debe ser representativa de la población de donde procede” (p. 65).

Para la selección de la muestra se siguió el procedimiento propuesto por Chávez (1997) quien señala “que cuando una población es finita y está estructurada por un número limitado de elementos conviene la técnica del muestreo censal donde se puede considerar la totalidad de la población como muestra de análisis” (p. 125). Por tal motivo para determinar la variabilidad en la medición de la longitud de trabajo se tomó la totalidad de la población, es decir, los cuarenta (40) dientes permanentes monoradiculares extraídos con ápices maduros.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se explica aquí el procedimiento, lugar y condiciones de la recolección de datos. Esta acción es la expresión operativa del diseño de investigación, la especificación concreta de cómo se hará la investigación. Arias, F. (2004), define las técnicas de recolección de datos como: “las distintas formas o maneras de obtener información” (p. 35)

Un instrumento de recolección de datos, según Best (1975) ha sido definido como “Aquellos objetos materiales que nos permiten adquirir y analizar datos mediante los cuales pueden ser comprobadas las hipótesis de la investigación”. (p. 133)

Para la realización de este estudio se utilizó la técnica de observación, que Sierra (2004), la define como “la acción de utilizar los sentidos para estudiar un problema de investigación...”; y la medición de los dientes monoradiculares humanos. Para obtener las medidas del foramen apical se utilizó el método radiográfico y el localizador apical Root ZX, las cuales se presentarán en una matriz diseñada por las autoras que permitirá la comparación de las medidas obtenidas.

Esta matriz comparativa consiste en una tabla donde se registró las longitudes de trabajo aportadas por las técnicas aplicadas (radiografía ortoradial y LEA Root ZX), además de la variación en milímetros de estas medidas ubicándolas así en los índices correspondientes donde A, va de más o menos 0,5 mm del forámen apical, considerado aceptable; y B y C, mayor o menor a 0,5 mm respectivamente, tomando estas medidas como no aceptables, con previa enumeración de la unidad dentaria.

Procedimiento Metodológico

El estudio se realizó mediante las siguientes fases:

Fase I

Revisión documental; se llevo a cabo la investigación del marco teórico y consulta de varios autores con temas relacionados con las variables en estudio para realizar el análisis de estas fuentes bibliográficas.

Fase II

Diseño, elaboración y validación del instrumento que posteriormente se aplicó a la muestra de estudio. Para su elaboración se mencionan los siguientes pasos:

- Operacionalización de las variables.
- Elaboración de Matriz comparativa de longitudes de trabajo y del manual de instrucciones.
- Realizar estudio técnico.

Fase III

Estudio in Vitro de 40 dientes monoradiculares permanentes extraídos:

- Recolección de los dientes para la muestra en el Área de Pregrado de Cirugía Bucal

de la Facultad de Odontología, Universidad de Carabobo en el mes de Febrero 2007.

- Se sumergieron en Hipoclorito de Sodio al 2,5% durante tres horas, luego fueron lavados con solución salina al 0,9%.

- Toma de radiografía con la técnica ortoradial.

- Apertura con fresas redondas y con endozeta para mejorar el acceso al conducto radicular.

- Irrigación con solución Na (OH)2.

- Cateterización de los conductos con limas # 10-15.

- Posteriormente los dientes fueron colocados en una base con alginato para simular el periodonto apical y formar el circuito cerrado necesario para trabajar con el Localizador Electrónico Apical, colocando el electrodo en el alginato ya gelificado.

- Determinación de la longitud de trabajo con el localizador apical Root ZX.

- Registro del valor arrojado en la matriz comparativa.

- Identificación de odontometría mediante Radiografía Ortoradial.

- Registro del valor en la matriz comparativa.

- Cálculo de la diferencia en milímetros de los valores arrojados por ambas técnicas y ubicación en el índice correspondiente (A, B o C).

Fase IV

Análisis de los resultados, técnica de análisis de datos. Se utilizó un análisis radiográfico interpretativo, la estadística descriptiva o polígono de frecuencias y Coeficiente de Relación de Pearson. Los resultados se presentan en cuadros y gráficos acompañados de los análisis descriptivos.

Validez

Una vez elaborado la matriz comparativa de longitudes de trabajo (ver cuadro 2) se determinó su validez de contenido a través del “Juicio de Expertos”. Según Bisquerra, R (1989), este tipo de validez “... determina el grado en que los ítems son una muestra representativa de todo el contenido a medir” (p. 91). Para ello se entregó la tabla a los expertos a fin de determinar la calidad en cuanto a su diseño, contenido y metodología.

Es decir, los expertos juzgaron si la matriz corresponde con los objetivos formulados en la investigación.

Técnica de análisis de los datos

Una vez recolectada la información a través de la aplicación del instrumento de recolección de datos, mediante una Matriz Comparativa de Longitudes de Trabajo, se procedió a organizarla, tabularla para posteriormente aplicar el análisis descriptivo y a continuación se realizó un estadístico correlacional, siendo el más apropiado de acuerdo al tipo de variables en estudio, el Coeficiente de Correlación de Pearson, posterior a un análisis interpretación radiográfica.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Análisis e Interpretación de los Datos

Una vez aplicado la medición radiográfica (radiografía ortoradial) y la medición electrónica con el Localizador Electrónica Apical (LEA) para la recolección de datos, a través de los cuales se obtuvo la información directamente de la muestra involucrada y del desarrollo del proceso investigativo, fue posible someter los resultados obtenidos a un análisis de tipo cuantitativo; ya que se aplicó la técnica de estadística de análisis correlacional a través de la aplicación del estadístico de Coeficiente de Correlación de Pearson el cual es definido por Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P (2004), “Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos de razón” (p. 383), y que permitieron determinar la relación entre las mediciones. Asimismo añaden los autores señalados que el coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra en dos variables y puede variar de -1.00 a + 1.00.

Sobre la base de lo planteado, el análisis e interpretación de los datos recolectados se hizo no sólo en atención a la descripción de los mismos, sino que además se contrastaron con los antecedentes previos y al apoyo teórico especificado en el capítulo II, señalando tantos puntos coincidentes como diferencias con los mismos. A través de la información anterior se pudo determinar el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en relación con la radiografía ortoradial a dientes monoradiculares humanos extraídos, en la Universidad de Carabobo, en el periodo Febrero 2007.

A continuación se presentan los resultados del estudio:

Cuadro 2

Matriz Comparativa De Longitudes De Trabajo

Unidad Dentaria	Distancia del foramen apical		Variabilidad (mm)	Índice
	Longitud de trabajo con L.E.A.	Longitud de trabajo con Rx		
1	25.5m	25.5mm	0	A
2	27mm	27mm	0	A
3	28mm	28mm	0	A
4	24mm	24mm	0	A
5	24mm	24mm	0	A
6	27nmm	27mm	0	A
7	21mm	21mm	0	A
8	27mm	27mm	0	A
9	27.25mm	28.25mm	1	B
10	25mm	25mm	0	A
11	26.5mm	26mm	0.5	A
12	22mm	23mm	1	B
13	21mm	21mm	0	A
14	26mm	26mm	0	A
15	26mm	26mm	0	A
16	21mm	21mm	0	A
17	21mm	21mm	0	A
18	21mm	21mm	0	A
19	22mm	22mm	0	A
20	27mm	27 mm	0	A

Fuente: Loste y Maita (2007). Datos obtenidos al realizar las mediciones

Cont. Cuadro 2

Unidad Dentaria	Distancia del foramen apical		Variabilidad (mm)	Índice
	Longitud de trabajo con L.E.A.	Longitud de trabajo con Rx		
21	23 mm	23 mm	0	A
22	21 mm	21 mm	0	A
23	17.5 mm	17.5 mm	0	A
24	23.5 mm	23.5 mm	0	A
25	23 mm	23 mm	0	A
26	24 mm	24 mm	0	A
27	21mm	21mm	0	A
28	18mm	18mm	0	A
29	19mm	19mm	0	A
30	23mm	23mm	0	A
31	22mm	22mm	0	A
32	21mm	21mm	0	A
33	22.5mm	22.5mm	0	A
34	19mm	19mm	0	A
35	24mm	24mm	0	A
36	23.5mm	23.5mm	0	A
37	21.5mm	21.5mm	0	A
38	21mm	21mm	0	A
39	21mm	21mm	0	A
40	24mm	24mm	0	A

Fuente: Loste y Maita (2007). Datos obtenidos al realizar las mediciones

Análisis Radiográfico Interpretativo



Figura 1.



Figura 2.

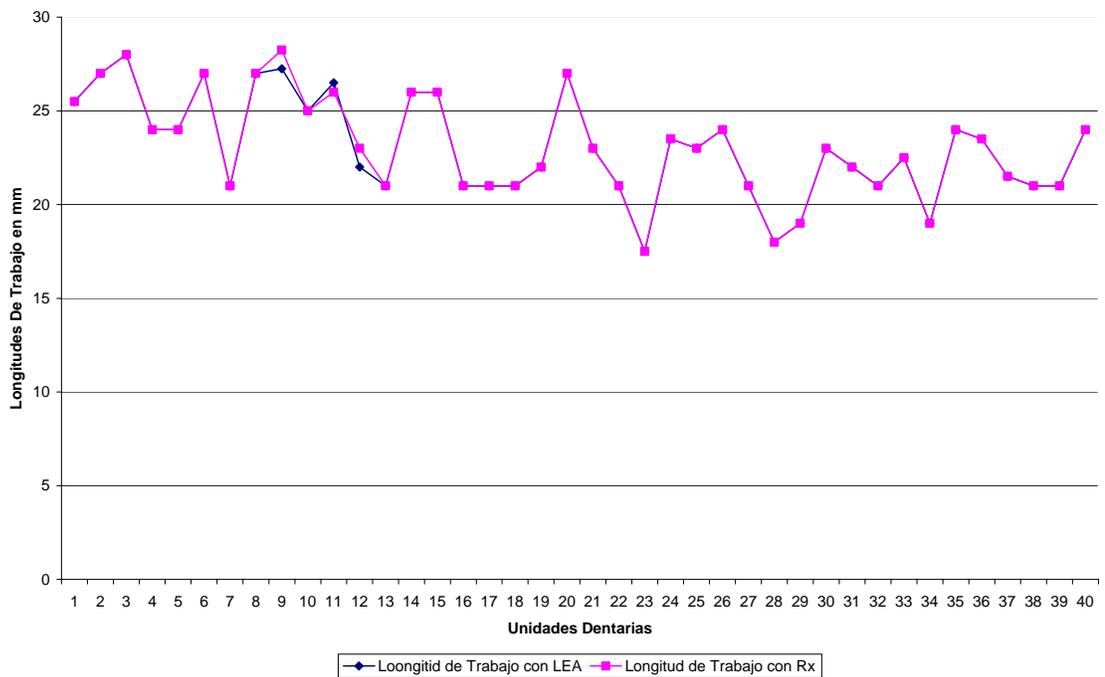
En las Figuras 1 y 2, se observó mediante la toma de la radiografía ortoradial, luego de la determinación de la Longitud de Trabajo con el método electrónico, que la medida aportada por el Localizador Electrónico Apical Root ZX, coincide con el foramen apical, siendo esta medida aceptable, ubicándose en el Índice A(+ o - 0,5 mm).



Figura 3.

En las Figura 3, en este caso se observó mediante la toma de la radiografía ortoradial, luego de la determinación de la Longitud de Trabajo con el método electrónico, que la medida aportada por el Localizador Electrónico Apical Root ZX, no coincidía con el foramen apical, siendo esta medida no aceptable, ubicándose en el Índice B (> 0,5mm).

GRÁFICO 1.- Longitudes de Trabajo en milímetros aportadas por la Medición Electrónica y la Medición Radiográfica, en las Unidades Dentarias del estudio.



Fuente: Loste y Maita (2007). Datos obtenidos del Cuadro 2

Análisis e Interpretación del Cuadro 2 y Gráfico 1:

En el cuadro 2, se puede observar que el grado de variabilidad en la medición electrónica de la longitud de trabajo en relación con la radiografía ortoradial a dientes monoradiculares humanos extraídos, se ubicó en el índice A: + ó - 0,5 mm, lo cual evidencia que son aceptable la longitud de trabajo de los dientes monoradiculares humanos extraídos, sólo 2 mediciones se ubicaron en el índice B: > 0,5 mm (no aceptable).

En el gráfico 1 se visualiza que las Longitudes de Trabajo, tanto electrónicas como las aportadas por las radiografías, coinciden en su mayor parte, solo manifestándose una discrepancia en tres puntos, representados por las Unidades Dentarias 9 y 12, ubicándose en el índice B ó > 0,5 mm (no aceptable); y la Unidad dentaria 11, no obstante ésta sigue ubicándose en el Índice A: + ó - 0,5 mm (Aceptable). Descriptivamente parece indicar que el Localizador Electrónico Apical es un buen método para determinar la longitud de trabajo.

Cálculo del Coeficiente de Correlación

Se empleó la fórmula del producto momento de Pearson para realizar esta operación tomando, como base los datos del cuadro anterior de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Aplicación de la fórmula:

$$2. \quad r = \frac{\sum xy - \sum x \cdot \sum y / n}{\left[\sum x^2 - (\sum x)^2 / n \right] \left[\sum y^2 - (\sum y)^2 / n \right]}$$

r: 0,996

Lo que indica que existe una correlación positiva perfecta entre las mediciones (variables) obtenidas (ver Anexo C). Por lo que se interpreta que las longitudes electrónicas y las aportadas por las radiografía ortoradial están estrechamente relacionadas.

Este análisis permite corroborar lo evidenciado en el anterior análisis descriptivo lo que indica que el método electrónico es una técnica de trabajo rápida, cómoda y exacta para establecer la longitud de trabajo.

CONCLUSIONES

En base a la revisión bibliográfica y los resultados obtenidos al realizar las mediciones a dientes monoradiculares humanos extraídos se llegó a las siguientes conclusiones:

El grado de variabilidad de las mediciones obtenidas al utilizar localizadores apicales estuvo en el rango de aceptable en la determinación de la longitud de trabajo es más o menos 0,5 mm, ubicándose en el índice A. La cual permitió constatar con exactitud, que los localizadores apicales relacionados con los métodos radiográficos son estrategias eficaces en la localización veraz del foramen apical donde el grado de variabilidad entre ambas técnicas no fue significativo.

Evidenciándose, que el localizador apical utilizado en este caso Root ZX es exacto, puesto que el 98% de los forámenes apicales de los cuarenta dientes utilizados como muestra fueron localizados correctamente con un margen de error de $+ o - 0,5$ mm, un 2% restante se ubicó en $> 0,5$ mm (no aceptable). La relación de las mediciones (variables) fue significativa, ya que se obtuvo un índice de correlación de Pearson de 0,996, lo cual indica que la correlación fue positiva perfecta entre las mediciones (variables) obtenidas. Por lo que se demuestra que las longitudes electrónicas y las aportadas por las radiografía ortoradial están estrechamente relacionadas, corroborando lo evidenciado en el análisis descriptivo, concluyendo así que el método electrónico es una técnica de trabajo rápida, cómoda y exacta para establecer la longitud de trabajo, ayudando a determinar el punto final ideal para la instrumentación y preparación de los conductos, y disminuyendo la cantidad de tomas de radiografías, por ende la radiación.

También se puede señalar que cuando las radiografías son usadas para determinar la longitud de trabajo la calidad de la imagen es importante para una adecuada interpretación, y son más comúnmente usadas en la terapia endodóntica.

Se puede decir que una de las desventajas de la técnica radiográfica ortoradial en el tratamiento de conductos es el incremento en la radiación cuando múltiples exposiciones son necesarias en la determinación de la longitud de trabajo.

RECOMENDACIONES

- El operador debe tener un buen conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares así como también debe considerar de las posibles variaciones en su morfología para lograr el mayor grado de exactitud.
- El odontólogo debe tomar una decisión cuando el uso de los modernos localizadores apicales adicional a la determinación de la longitud de trabajo radiográfica, confronte con valores que le causen desacuerdo, contrastando minuciosamente los dos métodos.
- Se sugiere que cuando se usen los localizadores apicales tomar una radiografía para corroborar los datos aportados por el LEA.
- Asimismo, utilizarlos a menudo para que el profesional vaya adquiriendo más destreza en su manejo.
- De igual manera, son necesarios más estudios que corroboren o desmientan la verdadera efectividad que se le atribuye a los localizadores electrónicos apicales (LEA).

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F (2004). *El Proyecto De Investigación*. 3^{era} Edición. Episteme. Caracas
- Arias, G (1998) *Administración De Recursos Humanos*. Océano Centrum. Caracas Venezuela.
- Ary y Otros (1992). *Introducción a la investigación pedagógica*. Editorial Latinoamericana. Segunda Edición. México
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa: guía práctica*. Ediciones CEAC, S.A. Barcelona
- Cunba D' Assuncao, Santana de Albuquerque y Correia de Queiroz Ferreira (2006) *Capacidad de dos localizadores apicales para localizar el foramen apical: estudio in Vitro*. JOE. Brazil.
- Elayouti, A., Weiger, R., y Lost, C. (2002). *The ability of root zx apex locator to reduce the frecuency of overestimated radiographic working length*.
- Garofalo, R., Elias, D., Dorn, S., Kuttler S. (2002). *Effect of electronic apex locators on cardiac pacemaker function*.
- Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P (2004). *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw Hill. México
- Hurtado y Toro (1999). *Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio*. Editorial Epiterme. Consultores Asociados. C.A. Segunda Edición. Valencia.
- Ibarrola, J., Chapman, B., Howard J., Knowles, K., Ludlow, M. (1999). *Effect of preflaring on rott ZX apex locators*.
- Instituto Universitario de Tecnología “Antonio Ricaurte” (2006). *Normas Para La Presentación De Trabajos Escritos De Unidades Curriculares, Monografías, Proyectos, Informes De Pasantias, Trabajos Especiales De Grado E Investigación*. Maracay.
- Jhonson, W. (2002). *Color Atlas Of Endodontics*. Saunders Company.
- Kaufman, A., Fuss, Z., Keila, S., Waxenberg, S. (1997). *Reability of different electronix apex locators to detect root perforations in vitro*.
- Kobayashi C. (1995). *Electronic canal length measurement*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol.

- Kuttler, Y. (1961). *Endodoncia práctica para estudiantes y profesionales de odontología*. Editora "A.L.P.H.A". México.
- Kuttler, Y.(1980). *Fundamentos De Endometeendodoncia Práctica*. 2ª ed. Méndez Oteo Editor. México D.F.
- Kuttler, Y. (1995). *Microscopic investigation of root apexes*.
- Martin, Robles – Gijon, Ferrer-Luque y Navajas Rodríguez (2004), *Evaluación in Vitro de la exactitud de tres localizadores apicales*.
- Ounsi, H y Naaman, A. (1999). *In vitro evaluation of the reability of the root ZX electronic apex locutor*.
- Ochoa, C y Jiménez, A. (2006). *Localizadores apicales*. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Odontología. Posgrado de Endodoncia. Artículos de Revisión. Colombia
- Pagavino, G., Pace, R.,y Baccetti, T. (1998) *A SEM study of in vivo accuracy of the root zx electronic apex locators*.
- Pilot, T., y Pitts, D. (1997). *Determination of impedanace changes at varying frecuencies in relation to root canal position and irrigant*.
- Rivas, (2005). *Preparación Para la Terapia de los Conductos Radiculares*. <http://es.wikipedia.org/wiki/Endodoncia>.
- Serota, K., Barnett, F., Vera, J. y Nahmias, Y. (2004). *La nueva era de la localización de los forámenes*. Boletín EduCOA. COA Internacional S.A. de C.V
- Serota, K., Nahmias, Y., Barnett, F., Brock, M. (2003). *Predictable endodontic success the apical control zone*.
- Sierra B, R (2004). *Ciencias Sociales. Epistemología, lógica y metodología. Teorías y ejercicios*. Paraninfo. Madrid.
- Soares, I., Goldberg, F. (2003). *Endodoncia Técnica y Fundamentos*. Editorial Médica Panamericana. Argentina
- Tamayo y Tamayo (1996). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa. Tercera Edición. México
- Universidad Santa María (2005). *Manual de Normas para la elaboración de trabajo de grado de especialización y maestría*. Caracas.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Virrektorado de Investigación y Postgrado (2005). *Manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas. Venezuela.

Welk, Craig y Marshall (2003) *Estudio in vivo sobre la comparación de dos Localizadores Electrónicos Apicales Basados en la frecuencia*.

Wilson, Broberg, Baumgartne, Harris y Jackson (2006), *Inocuidad de los Localizadores Electrónicos Apicales y Examinadores de pulpa (EPT) en pacientes con marcapasos (ICP) y desfibriladores cardiovasculares implantados (ICD)*.

ANEXOS

ANEXO A
INSTRUMENTO

Matriz Comparativa De Longitudes De Trabajo

	Distancia del foramen apical	Variabilidad (mm)	Índice		
Unidad Dentaria	<hr/> <table><tr><td>Longitud de trabajo con L.E.A.</td><td>Longitud de trabajo con Rx</td></tr></table>	Longitud de trabajo con L.E.A.	Longitud de trabajo con Rx		
Longitud de trabajo con L.E.A.	Longitud de trabajo con Rx				

ANEXO B
VALIDACIÓN

FORMATO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTOS

Investigación: _____

Instrumento: _____

ASPECTOS ESPECÍFICOS	1		2		3		4	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. La redacción del ítems es clara.								
2. El ítems tiene coherencia interna.								
3. El ítems induce a la repuesta.								
4. El ítems mide lo que se pretende.								
5. El lenguaje es el adecuado con el nivel que se trabaja.								

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
6. El instrumento contiene instrucciones para las respuestas.			
7. Los ítems permite el logro del objetivo relacionado con el diagnostico.			
8. Los ítems están presentados en forma lógica secuencial.			
9. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa la respuesta, sugiera los ítems que hagan falta.			

OBSERVACIONES: _____

VALIDEZ	
APLICABLE	NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES	

Validado por:

C. I.

Fecha

E-mail

Firma:

ANEXO C
COEFICIENTE CORRELACIÓN DE PEARSON

Matriz Comparativa De Longitudes De Trabajo

Unidad Dentaria	Longitud de trabajo con L.E.A.	Longitud de trabajo con Rx
1	25.5m	25.5mm
2	27mm	27mm
3	28mm	28mm
4	24mm	24mm
5	24mm	24mm
6	27mm	27mm
7	21mm	21mm
8	27mm	27mm
9	27.25mm	28.25mm
10	25mm	25mm
11	26.5mm	26mm
12	22mm	23mm
13	21mm	21mm
14	26mm	26mm
15	26mm	26mm
16	21mm	21mm
17	21mm	21mm
18	21mm	21mm
19	22mm	22mm
20	27mm	27 mm
21	23 mm	23 mm
22	21 mm	21 mm
23	17.5 mm	17.5 mm
24	23.5 mm	23.5 mm
25	23 mm	23 mm
26	24 mm	24 mm
27	21mm	21mm
28	18mm	18mm

29	19mm	19mm
30	23mm	23mm
31	22mm	22mm
32	21mm	21mm
33	22.5mm	22.5mm
34	19mm	19mm
35	24mm	24mm
36	23.5mm	23.5mm
37	21.5mm	21.5mm
38	21mm	21mm
39	21mm	21mm
40	24mm	24mm
	0 < r < 0,20	Correlación Positiva Débil
	0,21 < r < 0,40	Correlación Positiva Media
Valores de Correlación	0,41 < r < 0,70	Correlación Positiva Considerable
	0,71 < r < 0,90	Correlación Positiva Muy Fuerte
	0,91 < r < 1	Correlación Positiva Perfecta
Correlación de Person	r =0,996	

ANEXO D
FOTOS



*Figura 4.
Materiales e instrumental para el estudio
In Vitro.*



*Figura 5.
Dientes monoradiculares extraídos (40)
colocados en alginato*



*Figura 6.
Colocación del electrodo en el alginato
para simular el periodonto y formar el
circuito cerrado del LEA.*



*Figura 7.
Determinación de la Longitud de Trabajo
apartado por el LEA Root ZX®
Medición Electrónica.*



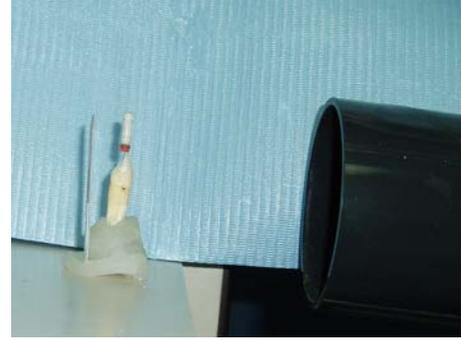
*Figura 8.
Medición de la lima para registrar valor
aportado por el LEA.*



*Figura 9.
Medición de lima para proceder a la
toma de radiografía ortoradial.*



*Figura 10.
Toma de radiografía Ortoradial para
determinar la Longitud de Trabajo
Radiográfica.*



*Figura 11.
Toma de radiografía Ortoradial para
determinar la Longitud de Trabajo
Radiográfica.*



*Figura 12.
Colocación de diente
monoradicular y placa
radiográfica en cera para
lograr la toma de la radiografía
ortoradial.*