

T  
617.643  
A44

**NO SALE A  
DOMICILIO**

“UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA”  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



TESIS

“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE CONDUCTOMETRÍA CON  
RADIOVISIOGRAFÍA Y RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL DEL CONDUCTO  
MESIOVESTIBULAR DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR IN VITRO 2012.”

Presentado por:

HERLICH ALTAMIRANO VELASQUEZ  
VICTOR ANGEL CAHUAZA INGA

Asesor:

C.D. RAFAEL FERNANDO SOLOGUREN ANCHANTE, Dr.

Requisito para optar el Título Profesional de

CIRUJANO DENTISTA

IQUITOS – PERÚ

2012

DONADO POR:  
HERLICH ALTAMIRANO VELASQUEZ  
Iquitos, 28 de 01 de 2014



00092



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Iquitos, a los .....<sup>13</sup> días del mes de .....<sup>Diciembre</sup> del 2013, siendo las .....<sup>12:00 p.m.</sup>, se constituyeron en la Facultad de Odontología el jurado nombrado por la Facultad de Odontología con RESOLUCION DE COORDINACIÓN N° N° 066-2012-FO-UNAP, integrado por los siguientes docentes: **Dr. Jorge Francisco Bardales Ríos** (Presidente), **Alejandro Chávez Paredes** (Miembro), **C.D. Luis Enrique Reátegui Vargas** (Miembro), y se dio inicio el acto de sustentación pública de la tesis: "ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE CONDUCTOMETRIA CON RADIOVISIOGRAFIA Y RADIOGRAFIA CONVENCIONAL DEL CONDUCTO MESIOVESTIBULAR DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR EN VITRO 2012", presentado por los Bachilleres en Odontología **Herlich Altamirano Velasquez** y **Victor Angel Cahuaza Inga.**, para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y al Estatuto vigente.

Después de haber escuchado con mucha atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas en forma, .....<sup>afirmativa</sup>.....

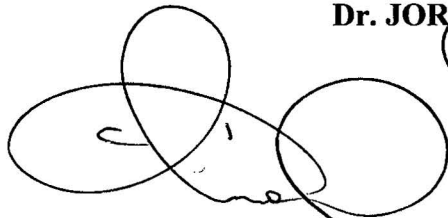
El Jurado luego de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a la conclusión siguiente:

La tesis ha sido: .....<sup>aprobada</sup>..... por: .....<sup>unanimidad</sup>.....

Siendo las .....<sup>1:00 p.m.</sup>..... se dio por terminado el acto sustentatorio.

Agradeciendo a los sustentantes por su exposición.

  
**Dr. JORGE F. BARDALES RIOS**  
Presidente

  
**Dr. ALEJANDRO CHAVEZ PAREDES**  
Miembro

  
**C. D. LUIS E. REATEGUI VARGAS**  
Miembro

TESIS:

**“ESTUDIO COMPÁRATIVO ENTRE CONDUCTOMETRIA CON  
RADIOVISIOGRAFIA Y RADIOGRAFIA CONVENCIONAL DEL CONDUCTO  
MESIOVESTIBULAR DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR IN VITRO 2012.”**

FECHA DE SUSTENTACION: 13 de Diciembre del 2013

**MIEMBROS DEL JURADO**

  
-----  
**C.D. JORGE FRANCISCO BARDALES RIOS, Dr.**  
**PRESIDENTE**

  
-----  
**C.D. ALEJANDRO CHAVEZ PAREDES, Dr.**  
**MIEMBRO**

  
-----  
**ODONT. LUIS ENRIQUE REATEGUI VARGAS**  
**MIEMBRO**

  
-----  
**C.D. RAFAEL FERNANDO SOLOGUREN ANCHANTE, Dr.**

**ASESOR DE TESIS**

**C.D. RAFAEL FERNANDO SOLOGUREN ANCHANTE, Dr.**

**ASESOR DE TESIS**

**INFORMO:**

Que, los bachilleres Herlich Altamirano Velásquez y Victor Angel Cahuaza Inga han realizado bajo mi dirección, el trabajo contenido en el Informe Final de Tesis titulado: **“Estudio Comparativo entre Conductometría con Radiovisiografía y Radiografía Convencional del conducto mesiovestibular del primer molar superior in vitro 2012”** considerando que el mismo reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el Jurado Calificador.

**AUTORIZO:**

A los citados bachilleres a presentar el Informe Final de Tesis, para proceder a su sustentación cumpliendo así con la normativa vigente que regula los Grados y Títulos en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por ser el ejemplo ideal  
y el modelo a seguir en este camino  
duro de la vida.

A mi hija; GRECIA ANGHELINA CAHUAZA RAMIREZ  
Quien día a día me enseña a ser mejor padre y amigo para ella.

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Adolfo y Marlith, por su apoyo incondicional, por enseñarme a luchar hacia delante sin desmayo y por creer en mí dándome ejemplos de valores y superación.

A mis hermanos: Shirley, mirley, mayreth, alan y a toda mi familia por su inmenso cariño que me brindan cada día para poder seguir adelante.

A Liliana Ruiz Vásquez, por brindarme su gran apoyo incondicional y su entrega de afecto y cariño.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, por ser nuestro principal guía en cada día de nuestras vidas, porque siempre nos guía y brinda la sabiduría.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, por darnos la oportunidad de aprender y forjarnos como profesional.

Al Dr. Rafael Fernando Sologuren Anchante, por habernos brindado su valioso tiempo, paciencia y dedicación en la realización de este trabajo de investigación.

Al Dr. Alejandro Chávez Paredes, por brindarnos su apoyo incondicional y brindarnos los equipos de Rayos x y radiovisiografo para la realización de nuestra investigación.

A los Cirujanos Dentistas Miembros del jurado Evaluador del proyecto de Tesis por su dedicación en la realización y término de nuestra investigación.

Agradecemos a todas las personas que durante nuestra vida universitaria nos brindaron y confiaron siempre en nosotros para lograr nuestra meta.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>CAPITULO I.</b>	<b>Pág.</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
<b>CAPITULO II</b>	
2.1 ANTECEDENTES.....	15
2.1.1 Estudios relacionados al tema.....	15
2.1.2 Aspectos teóricos relacionados al tema.....	20
2.1.2.1 Conductometría u odontometría.....	20
a. Conceptos de conductometría.....	20
b. Técnicas de Conductometría.....	21
2.1.2.2 Radiografía con película.....	29
2.1.2.3 Radiografía Digital.....	30
a. Conceptos.....	30
b. Tipos.....	30
c. Ventajas.....	30
d. Desventajas.....	31
e. Radiovisiografía.....	33
e.1. Ventajas.....	34
e.2. Desventajas.....	34
2.1.3 Marco conceptual.....	35
2.2 HIPOTESIS.....	36
2.3 VARIABLES.....	37
2.4 INDICADORES E INDICES.....	37
<b>CAPITULO III</b>	
3.1 METODOLOGÍA.....	38
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.1.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
3.1.3.1 Población.....	38



3.1.3.2 Muestra.....	38
3.2 PROCEDIMIENTOS, TÉCNICA E INSTRUMENTOS	
DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
3.2.1 Procedimiento de recolección de datos.....	38
3.2.2 Técnica.....	39
3.2.3 Instrumento.....	39
3.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	
<b>CAPITULO IV</b>	
RESULTADOS.....	40
<b>CAPITULO V</b>	
DISCUSION.....	46
<b>CAPITULO VI</b>	
CONCLUSIONES.....	48
<b>CAPITULO VII</b>	
RECOMENDACIONES.....	49
<b>CAPITULO VIII</b>	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50
<b>CAPITULO IX</b>	
ANEXOS.....	54
ANEXO 01. Ficha de recolección de datos de la raíz mesiovestibular de la primera molar superior.....	54
ANEXO 02. Muestra de imágenes entre Radiografía convencional y Radiovisiografía de la primera molar superior.....	55

## INDICE DE CUADROS

N°		Pág.
01	Resultados de la conductometría con radiografía convencional medida con regla milimetrada.	40
02	Resultados de la conductometría con radiovisiografía medida con regla milimetrada	42
03	Prueba de muestras relacionadas	45

## INDICE DE GRÁFICOS

N°		Pág.
01	Resultados de la conductometría con radiografía convencional medida con regla milimetrada	41
02	Resultados de la conductometría con radiovisiografía medida con regla milimetrada.	43

“ESTUDIO COMPÁRATIVO ENTRE CONDUCTOMETRÍA CON  
RADIOVISIOGRAFÍA Y RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL DEL CONDUCTO  
MESIOVESTIBULAR DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR IN VITRO 2012.”

**Por:**

**HERLICH ALTAMIRANO VELASQUEZ  
VICTOR ANGEL CAHUAZA INGA**

**RESUMEN**

El presente estudio, tuvo como objetivo demostrar que no existen diferencias significativas en precisión entre la Conductometría con radiovisiografía y la radiografía convencional, in vitro.

El tipo de investigación fue cuantitativa, el diseño fue no experimental comparativo. La muestra estuvo conformada por 30 piezas dentarias del primer molar superior. El instrumento utilizado para el presente estudio comparativo fue la Ficha de Recolección de datos en la conductometría de piezas dentarias del primer molar superior.

Entre los hallazgos más importantes se encontró lo siguiente:

Los resultados promedios del estudio comparativo de la Conductometría con Radiografía Convencional medida con regla milimetrada muestran un promedio de 17.95 mm con una desviación estándar de 1.78 mm y un error típico de 0,3255mm y con radiovisiografía medida con regla milimetrada el promedio fue de 18.53 mm con una desviación estándar de 1.73 mm y un error típico de 0,3162 mm; estos resultados con la prueba t de Student para muestras relacionadas no presentan diferencias estadísticas significativas (  $t_{calculado} = -1,27$ ;  $gl=58$ ;  $p\text{-value}=0,2057$ ), por lo que ambas mediciones son equivalentes.

Palabra clave: Radiovisiografía

"COMPARATIVE STUDY BETWEEN RADIOVISIOGRAPHY CONDUCTOMETRY  
WITH DUCT AND CONVENTIONAL RADIOGRAPHY MESIOBUCCAL SUPERIOR  
FIRST MOLAR IN VITRO 2012"

**BY:**

**ALTAMIRANO HERLICH VELASQUEZ**

**VICTOR ANGEL CAHUAZA INGA**

**ABSTRACT**

The present study aimed to demonstrate that there are no significant differences in accuracy Between radiovisiography Conductometry with conventional radiography and in vitro.

The research was quantitative, non-experimental design was comparative. The sample consisted of 30 teeth of the maxillary first molar. The instrument used for this comparative study was the Listing Data collection in the radiograph of teeth of the maxillary first molar Among the most important findings the following was found :

The average results of the comparative study of X-ray radiograph with Conventional millimeter ruler measure show an average of 17.95 mm with a standard deviation of 1.78 mm and a standard error of 0.3255 mm and millimeter ruler radiovisiography measure the average was 18.53 mm with a standard deviation of 1.73 mm and a typical mistake of 0.3162 mm ; these results with the Student t test for related samples do not show significant statistical differences (  $t_{\text{calculado}} = -1.27$  ,  $df = 58$  ,  $p\text{-value} = 0,2057$  ) , so that both measurements are equivalent.

Keyword: radiovisiography

## CAPITULO I.

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La Endodoncia es una especialidad de la odontología que para alcanzar el éxito, debe ejecutarse en forma precisa y minuciosa, siendo una de las etapas más delicadas la que se refiere a la localización precisa del límite apical o Conductometría para posterior instrumentación y sellado, que al no ser adecuadamente definido dificultará la resolución biológica del caso, principalmente cuando los tejidos periapicales no han sido respetados como en los casos de sobre obturación o de una instrumentación incompleta con sub obturación que puede provocar dolor persistente por restos pulpares que dificultan la reparación Periapical, ocasionando microinfiltración en el espacio muerto y si hay lesión preexistente esta persistirá comprometiendo el éxito del tratamiento realizado.

Al igual que otras áreas de la odontología, la Endodoncia ha tenido avances muy significativos en esta última década y actualmente contamos con nuevos instrumentos y materiales, entre ellos tenemos aparatología muy sofisticada como la Radiografía Digital Directa en este caso la Radiovisiografía, con el objetivo de resolver la compleja problemática ya descrita. El profesional cuenta con gran ayuda para realizar un tratamiento endodontico con éxito.

En esta investigación se busca comparar la precisión en la exactitud en la determinación de la longitud de trabajo, Conductometría u odontometría del conducto mesiovestibular del primer molar superior mediante la toma de radiografías con el sistema de Radiovisiografía y Radiografía Convencional.

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Demostrar que no existen diferencias significativas en precisión entre la conductometría con radiovisiografía y la radiografía convencional, in vitro

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Establecer la conductometría con radiovisiografía del conducto mesiovestibular del primer molar superior, in vitro.
2. Establecer la conductometría con radiografía convencional del conducto mesiovestibular del primer molar superior, in vitro.
3. Comparar la conductometría con radiovisiografía y la radiografía convencional del conducto mesiovestibular del primer molar superior, in vitro

## CAPITULO II.

### 2.1 ANTECEDENTES

#### 2.1.1 Estudios relacionados al tema.

**Maria I. et.al(2009)<sup>1</sup>**, El objetivo de este estudio fue comparar radiografías convencionales y digitales en la medición de canales radiculares. Fueron utilizados 50 dientes humanos monorradiculares. Las raíces dentarias fueron posicionadas sobre la película o placa de fósforo, en sentido de su mayor eje, y el fajo de rayos X incidió perpendicular a ambos, con una distancia focal de 30 cm y tiempo de exposición de 0,08s. Las radiografías convencionales fueron obtenidas utilizando película periapical n° 2 (InSight, Kodak) y medidas con regla milimetrada y paquímetro digital, y las radiografías digitales obtenidas con los sistemas DenOptix y Digora, cuyas imágenes fueron medidas utilizando los recursos de sus programas. Las medidas reales fueron obtenidas utilizando limas tipo K (Dentisply-Maillefer) n°20, que fueron medidas utilizando también regla y paquímetro. La largura del canal fue medida a partir de la base cervical hasta la salida del foramen visualizado en la imagen, o hasta el ápice anatómico verificado por medio de estereomicroscopia. Todas las mediciones fueron realizadas dos veces por dos observadores (ICC= -0,60 a -0,99). El sistema Denoptix mostró el menor promedio de variación, en milímetros, cuando comparado al patrón-oro (0,12 mm e 0,22 mm). El método convencional medido con regla mostró el mayor promedio de variación (0,50 mm). Los valores obtenidos con el sistema Digora fueron próximos a los obtenidos con el sistema convencional (t-Student e Friedman;  $p < 0,05$ ). Los tres métodos radiográficos mostraron diferencias estadísticamente significativas cuando comparados a los valores reales de los canales radiculares.

**Wenzel A, et al (2008)<sup>2</sup>** Compararon la exactitud diagnóstica de un sistema de "alta resolución" basado en un sensor CCD y un sistema de "resolución media" basado en placas de fósforo fotoestimulable para detectar fracturas radiculares experimentales.



Los sistemas evaluados fueron Radiovisiografía® o RVG (RDD) y Digora® (RDI). La toma de las radiografías se realizó con diferentes proyecciones (una ortogonal, una con un ángulo vertical de 15° y dos excéntricas con ángulo horizontal de 15°). Tres observadores fueron los encargados de evaluar las distintas radiografías. Según sus resultados, RVG mostró mayor sensibilidad que el Digora. No obstante, deben analizarse estos resultados con cautela. El autor parece decantarse por la RVG desde el principio, puesto que ya en el título del artículo se refiere a ésta como sistema de alta resolución y a Digora como sistema de resolución media. Profundizando un poco más en los resultados podemos observar que las diferencias son estadísticamente significativas sólo en el caso de proyecciones verticales, problema que normalmente se soluciona con la utilización de paralelizadores.

**Akdeniz y Sogur (2005)<sup>3</sup>.** Compararon subjetivamente dos películas convencionales y una digital (Digora®) respecto a la longitud y homogeneidad en tratamientos endodónticos. Se realizaron tratamientos endodónticos en 20 molares inferiores extraídos para, posteriormente, realizar la toma de las radiografías correspondientes. Las radiografías convencionales se observaron sin magnificación. En el caso de las digitales, éstas fueron examinadas de dos formas diferentes; sin modificación alguna o modificando brillo y contraste por parte del examinador (n = 10). Se obtuvieron mejores resultados con Digora® modificado por el examinador. El orden de mejor a peor resultado fue el siguiente: Digora modificado > placa E-speed > placa F-speed > Digora.

**Bhaskaran et al. (2005)<sup>4</sup>.** Publicaron un estudio cuyo objetivo fue medir y comparar la calidad de imagen y exposición a rayos X de tres tipos de sistemas de radiografía intraoral: 1) Película convencional: Kodak F-speed; 2) RDI: Digora FMX; 3) Sistema basado en CCD: Visualix USB. Se realizaron exposiciones de entre 10 y 2000 milisegundos, en molares superiores e inferiores de maxilares y mandíbulas disecadas. Las imágenes no fueron reajustadas pero sí clasificadas en función a la calidad a la hora de observar la

anatomía del conducto radicular, obturación endodóntica, espacio del ligamento periodontal, lámina dura y detalle del hueso periapical. (Rango de clasificación entre 0 y 4). Según sus resultados la máxima calidad de imagen sólo se observó con película convencional, mientras que ambos sistemas digitales obtuvieron una puntuación máxima de 3.1. La reducción de la dosis de rayos X para obtener máxima calidad con radiología digital fue del 20% para el Visualix USB y del 70% para el Digora FMX. Considerando como "aceptable calidad de imagen" a aquellas clasificadas en un rango entre 2 y 4, la mínima dosis aceptable para el Visualix USB fue de un 50% de reducción sobre la dosis convencional. Digora demostró una mayor latitud o rango de exposición.

**Kaeppler et al (2000)<sup>5</sup>.**Objetivos:- Comparar placas de fósforo fotoestimulable (Digora®) con radiografía convencional en cuanto a precisión de medidas lineales del hueso alveolar, Comparar estos sistemas en cuanto a la capacidad de distinguir diferentes estructuras anatómicas. Para ello emplearon la siguiente metodología: Para el objetivo 1, un examinador realizó mediciones en 108 pares de radiografías tomadas en mandíbulas disecadas, valiéndose de la colocación de pins metálicos a 10 mm de distancia del hueso marginal. Para el objetivo 2, dos examinadores determinaron la capacidad de visualizar el ligamento periodontal, hueso periapical y cresta alveolar mediante una escala de valores (1= bien, 2= satisfactorio, 3= pobre); en 51 pares de radiografías tomadas a 21 pacientes. Obtuvieron los siguientes resultados: Objetivo 1: La exactitud de las mediciones lineales fue mayor con el sistema Digora®, y la desviación media fue del 1% (digital) y 3,9% (convencional). Objetivo 2: La radiografía convencional fue capaz de distinguir las estructuras anatómicas de igual forma o incluso mejor que la radiografía digital.

**Hedrick T. et. al (1999)<sup>6</sup>,**Esta investigación comparó las imágenes producidas por determinación de la longitud del trofeo y Regam directa los sistemas digitales radiográficas con las radiografías convencionales de

velocidad electrónico. Limas de tamaño # 15 K Files se colocaron en los canales de 19 dientes de especímenes de cadáver y radiografiados en un dispositivo de banco geoméricamente estandarizados. Tres evaluadores estima que el ajuste de la longitud necesaria para colocar el archivo en el ápice. Las longitudes de ajuste media estimada se compararon con las longitudes de verdad, el ajuste anatómico determinado. El análisis estadístico con el análisis de varianza y la prueba de Student-Newman-Keuls indicaron que no hubo diferencia significativa entre directos imágenes digitales de impresión térmica y las radiografías convencionales ( $p > 0.10$ ). Estimaciones de ajuste de longitud con las radiografías convencionales fueron significativamente más precisa que Regam imágenes del monitor de alta resolución de la computadora ( $p < 0,01$ ). Además, se determinó que las estimaciones de ajuste de longitud fueron significativamente más exacta cuando el archivo se coloca por debajo de la cima ( $p < 0,001$ ). La relevancia clínica de estas diferencias se discute.

**Carrie L. et al (1994)<sup>7</sup>.** Un desarrollo reciente en la radiografía digital directa (DDR) ha hecho posible que varios puntos de aditivos (click) las mediciones de las imágenes que aparecen en pantalla. la longitud del Canal se examinó mediante cuatro métodos de estimación: DDR medida de una radiografía de la película convencional D-velocidad, y en pantalla que permite a dos clics, clics seis, y un número ilimitado de clics del dispositivo de medición. Treinta dientes humanos extraídos con curvaturas raíz que van desde  $7^\circ$  a  $47^\circ$  (método de Schneider) fueron examinados. longitud del canal actual se midió con una regla milimétrica y magnificación  $\times 2$ . Los dientes fueron montados y preparados para la proyección de imagen convencional y DDR. longitud del canal estimada fue determinada por tres endodoncistas certificados por la Junta con cada una de las cuatro técnicas. Un análisis de dos vías de varianza indicó que todas las técnicas radiográficas dado lugar a longitudes de canal que fueron significativamente diferentes de la longitud del canal real, y no hubo diferencias significativas entre los grupos experimentales, independientemente de la curvatura del canal.

**LeddyBj, et. al. (1994)<sup>8</sup>**. El propósito de esta investigación fue comparar imágenes de Radiovisiografía (RVG) con radiografía convencional en la determinación de ajuste de longitud de archivo endodoncia. Se utilizaron las secciones de cadáver humano con molares primeras o segunda. Los archivos se insertaron en canales en longitudes seleccionados al azar, de 4 mm del ápice radiográfico para 3 mm más allá. Las radiografías convencionales y las imágenes de RVG se evaluaron para determinar el ajuste necesario para colocar la lima a 0,5 mm del ápice radiográfico. Los resultados no mostraron diferencias significativas en la capacidad de los endodoncistas para hacer ajustes precisos longitud del conducto mediante radiología convencional frente a RVG. En este estudio, se encontró que: (a) ajustes exactos de longitud del archivo pueden hacerse de una imagen dos veces más grande que el diente real, (b) RVG no es significativamente mejor que la radiografía convencional, y (c) si ambos métodos son disponibles, RVG es preferido debido a la reducción significativa de la dosis de radiación.

**Herrera, H. (1992)<sup>9</sup>**. El presente estudio experimental, tiene como propósito analizar la influencia de diferentes soluciones o la ausencia de ellas, en el interior del conducto radicular durante la odontometría electrónica endodóntica. Según el análisis estadístico de los datos recolectados, utilizando 40 raíces de piezas dentales permanentes extraídas, al realizar las comparaciones múltiples entre los grupos se confirma, con un 99% de confianza, que no hay diferencia estadística significativa entre las medias calculadas para los valores reales, los obtenidos con el localizador foraminal Endopex V (Modelo AEU40, Aséptico) y los obtenidos con el localizador foraminal Elements Diagnostic, SybronEndo, según las diferentes soluciones utilizadas (agua, alcohol 90°, clorhexidina 2%, hipoclorito de sodio 2.5% y anestésico) o la ausencia de ellas (conducto seco).

## **2.1.2 Aspectos teóricos relacionados al tema.**

### **2.1.2.1 Conductometría**

#### **a. Conceptos de Conductometría**

**John I. et al (2004)<sup>10</sup>.** Se define longitud de trabajo, la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que terminara la preparación y obturación del conducto.

**Sergio H. Flores (2004)<sup>11</sup>.** Es la longitud del diente desde un punto de referencia, ya sea el borde incisal en el caso de dientes anteriores, o una cúspide en el caso de dientes posteriores hasta la unión cemento-dentina-conducto (c.d.c.) la cual se encuentra aproximadamente a 1 mm del vértice anatómico del diente. La determinación correcta de la odontometría es un paso muy importante, ya que nos va a indicar el límite apical de nuestra preparación con las limas, y el de la obturación con las puntas de gutapercha.

**Fred J. Certosimo, et al (2003)<sup>12</sup>.** Es la distancia del punto de referencia coronal al punto donde la preparación y la obturación deben finalizar, el cual, idealmente, debe ser la unión cemento dentina.- La unión cemento dentina está caracterizado por la estrechez o constricción del espacio del conducto que sirve de presentación del fin de la preparación y ubica al sello apical.

**Ibson J. Soares et al. (2003)<sup>13</sup>.** Es la medición del diente, que tiene por objetivo asegurar los procedimientos endodónticos se realicen dentro de los límites del conducto radicular.

**Pitt Ford (1999)<sup>14</sup>.** La longitud del área de trabajo del conducto radicular determina la extensión apical de la instrumentación y el final de llenado del conducto radicular.

Es necesario identificar un punto de referencia estable en la superficie oclusal del diente. En una pieza anterior, suele ser el borde incisal y en una posterior una cúspide o reborde marginal.

#### **b. Técnicas de Conductometría**

**Ilson J. Soares et al. (2003)<sup>15</sup>.** Puede obtenerse por los métodos de Bregman y de Ingle. Para realizarla con cualquiera de estos métodos se toma una radiografía Periapical del diente en tratamiento, con el instrumento explorador en el interior del conducto.

Con la ayuda de una regla milimetrada, a la luz de un negatoscopio, se determina las medidas utilizadas en la técnica de Bregman:

- a. Longitud del instrumento en esa radiografía, a la que denominamos longitud aparente del instrumento (LAI).
- b. la longitud del diente en esa radiografía, a la que denominamos longitud aparente del diente (LAD).

Podemos plantear una ecuación con la siguiente proporción:

Longitud real del instrumento = longitud real del diente

Long. aparente del instrumento    longitud aparente del diente

$$\text{LRD} = \frac{\text{LRI} \times \text{LAD}}{\text{LAI}}$$

El método de Bregman tiene limitaciones, en especial en los casos en que los conductos poseen curvaturas

#### **METODO DE INGLE:**

Para definir la longitud real del diente por este método es necesario observar en la radiografía tomada con el instrumento explorador en el conducto, la relación entre su extremo y el vértice de la raíz: en esa radiografía será posible identificar tres situaciones.

**Situación A**, El extremo del instrumento no alcanzó el vértice radicular. La longitud del diente corresponderá a la medida del instrumento (LTeX) sumada a la distancia que va desde la punta del instrumento hasta el vértice radicular.

**Situación B**, el extremo del instrumento esta al mismo nivel del vértice radicular. La longitud del diente corresponde a la del propio instrumento del explorador.

**Situación C**, El extremo del instrumento quedo por fuera del foramen apical. La longitud del diente será la del instrumento, a la que se deduce el segmento sobrepasado.

Aunque bajo el punto de vista estricto de la medición, esta puede establecerse con mas facilidad cuando hay coincidencia entre la longitud de trabajo y la del diente (situación A), desde el punto de vista biológico esta situación es desaconsejable, como también la situación C. el instrumento penetra en el conducto cementario y lesiona el muñón apical o los tejidos periapicales, o ambos, lo que debe evitarse.

Para la medición presupone el uso de radiografías sin distorsiones evidentes.

Cuando la distancia entre la punta del instrumento y el vértice radicular fuera superior a 3 mm ello es señal de que la longitud del instrumento explorador (LTeX) fue inadecuada.

Mas allá de la técnica elegida, la necesidad de visualizar el contorno del vértice radicular obliga, muchas veces, a la realización de otras radiografías con pequeñas modificaciones.

**Jhon I. Ingle, et. Al (1994)<sup>16</sup>**

**Conductometría de Brahamante (Basado en una Sustracción-Adición)**

1. Se determina la longitud aparente del diente (LAD) en la radiografía previa.
2. Se traspasa esta medida a un instrumento endodóntico mediante un tope de silicona restándole 2 milímetros para no lesionar el periodonto apical. Esta medida será la longitud conocida del instrumento (LCI).
3. Se introduce el instrumento en el conducto hasta que el tope coincida con el borde incisal.
4. Se toma una radiografía Periapical del diente con el instrumento dentro del conducto y con el tope en posición.
5. Una vez obtenido la radiografía se mide la distancia desde el extremo del instrumento hasta el ápice radiográfico (x) en la radiografía control.
6. En este punto podemos tener 4 situaciones:

6.1 Que el extremo del instrumento este en el interior del conducto.

En este caso  $LRD = LCI + X$

$$LT = LRD - 1$$

6.2 Que el extremo del instrumento coincide con el ápice radiográfico.

En este caso  $LRD = LCI$

$$LT = LRD - 1 \text{ o } LCI - 1$$

6.3 Que el extremo del instrumento sobrepase el foramen apical.

En este caso  $LRD = LCI - X$

$$LT = LRD - 1$$

6.4 Que el extremo del instrumento quede a 1 mm del ápice radiográfico.



En este caso  $LRD=LCI+X$

$$LT=LCI$$

7. Esta longitud se traspa a los instrumentos para continuar con la instrumentación biomecánica del conducto radicular.
8. Registrar esta longitud de trabajo final y el punto de referencia coronal en la ficha del paciente.
- 9.

### **Conductometria de Brahamante modificada por Weine**

Weine ha hecho una modificación a la técnica anteriormente señalada:

Si radiográficamente no existe reabsorción radicular ni ósea, acortar la longitud de trabajo en 1 mm. Si existe reabsorción ósea periradicular acortar en 1.5 mm y si existe una reabsorción tanto ósea como radicular recortar en 2 mm. las razones para esta modificación son interesantes; si existiera reabsorción radicular la constricción apical probablemente este destruida, por lo tanto, el canal se ubicara hacia coronal. Del mismo modo cuando la reabsorción ósea es aparente es probable que también exista reabsorción radicular igual idea si no aparece radiográficamente

### **Angel Lasala (1992)<sup>17</sup>**

#### **Conductometria de Lasala**

1. El profesional conocerá de antemano la longitud media del diente que vaya a intervenir. En los países Ibero-americanos, el autor aconseja por razones raciales, emplear las medidas obtenidas por autores como Pucci y Reige (uruguayos) o Aprile y cols (argentinos), puesto que las han obtenidos en países de nacionalidades parecidas, aunque en realidad difieren muy poco de los autores norteamericanos.

2. Medir la longitud del diente por intervenir sobre la radiografía de diagnóstico o preoperatorio
3. Sumar ambas cifras (promedio y radiográficas), dividir por 2 y de la media aritmética obtenida restar 1 mm de seguridad. La cifra resultante se denominará longitud tentativa
4. Tomar una lima estandarizada de bajo calibre (8, 10 o 15) o de calibre algo mayor en conductos anchos en la cual colocar un tope de silicona o de goma y lo deslizará a lo largo del instrumento hasta que quede a la misma distancia de la punta que la obtenida en el paso tres y denominada longitud tentativa.
5. Insertar la lima hasta que el tope que tangente al borde incisal. Cúspide o cara oclusal y se tomara una radiografía Periapical.
6. Revelada la radiografía, si la punta del instrumento queda a 1 mm del ápice radiográfico, la longitud tentativa es correcta y denominará longitud activa o longitud de trabajo anotando la cifra en milímetros en la historia clínica.
7. Si la punta del instrumento ha quedado corta, se medirá sobre la radiografía la distancia que se necesita para que la punta hubiese llegado a 1 mm del apical, esta cifra se sumará a la longitud tentativa y así se obtendrá la longitud de trabajo, que se anotará en la historia.
8. Si, como no es deseable, la punta del instrumento ha sobrepasado el punto al que estaba destinada (en ocasiones rebasa el ápice en varios milímetros) se medirá sobre la radiografía la distancia que sobrepasa el punto elegido para detenerse. (1mm menos que el ápice radiográfico) esta cifra se restará de la longitud tentativa y así se obtendrá la longitud de trabajo, que se anotará en la historia en mm.
9. La Conductometría puede repetirse las veces que sea necesario sobre todo en los casos dudosos o en los que hubo al principio grandes errores.

**Paola Rojas (2001)<sup>18</sup>**

**Conductometría de Grossman, basada en una relación**

**Matemática**

1. Se mide en radiografía previa, con regla de endodoncia la Longitud aparente del diente (LAD).
2. Se traspasa esta medida a un instrumento endodóntico, mediante un tope de silicona, restándole 1 mm para no lesionar el periodonto apical. Esta medida será la longitud conocida del instrumento (LCI).
3. Se lleva el instrumento indicador dentro del conducto, hasta que el tope coincida con el borde incisal.
4. Se toma una radiografía Periapical del diente con el instrumento dentro del conducto con el tope en posición.
5. Una vez obtenida la radiografía, se verifica en ella que el tope no se desplazó, y se observa que la punta del instrumento llega a 1 mm del ápice radiográfico. Si esto es efectivo, significa que la longitud calculada en la radiografía previa corresponde a la longitud real del diente (LRD).
6. Si la punta del indicador queda corto o pasa más allá del foramen apical, se debe medir la longitud del instrumento. En esta radiografía se obtendrá la medición que se denomina la longitud aparente del instrumento (LAI).
7. Con el objetivo de conocer la longitud real del diente en ambos casos, se hará una ecuación matemática con los datos que tenemos.
  - Longitud Aparente del diente (LAD), en la radiografía previa.
  - Longitud conocida del instrumento (LCI), que se marca con un tope.
  - Longitud aparente del instrumento (LAI), en la segunda radiografía.

- Entonces para conocer la longitud real del diente:

$$\text{LRD} = \frac{\text{LCI} \times \text{LAD}}{\text{LAI}}$$

LAI

8. Obtenida el resultado, se le restara un mm para obtener la longitud del trabajo, que debe coincidir con la longitud del diente desde el borde oclusal o incisal hasta el límite cemento dentinario del conducto radicular.
9. Esta longitud se traspassa a los instrumentos para continuar con la preparación biomecánica del conducto radicular.

### **Hernan Villena Martinez (2001)<sup>19</sup>**

#### **Conductometría de Ingle**

1. Con la radiografía preoperatoria se calcula la longitud total de la pieza dentaria u odontometría (desde el ápice radiográfico hasta el borde incisal u oclusal).
2. Se transfiere dicha longitud, restándole 1 mm al instrumento N° 10 o 15, dependiendo de la pieza a tratar. En pieza dentaria jóvenes y en especial del segmento anterosuperior, es probable que utilicemos de mayor diámetro que se ajuste mejor al tercio apical del conducto. La longitud establecida se considera desde la punta del instrumento a un tope de goma o metálico que trae incorporado.
3. Previo a la colocación del instrumento en el conducto radicular es necesario lavar repetidas veces la apertura coronaria con la finalidad de eliminar el polvo dentinario producida por la acción del fresado. La lima o ensanchador debe ser insertado en el conducto cuidando que su tope coincida con el borde incisal u oclusal.
4. Se toma una radiografía Periapical y registrar la longitud encontrada.

5. En caso que es instrumento queda corto al ápice por una distancia mayor a 3 mm se realizara una nueva Conductometria.
6. En caso que es instrumento sobrepase el ápice por encima de los 3 mm se tomara igualmente una nueva Conductometria.  
La precisión además depende de la técnica radiográfica reutilizada.

**c. Métodos para Determinar la Conductometria**

**Sergio H. Flores (2004)<sup>20</sup>**.Principalmente existen dos métodos para determinarla odontometría: El radiográfico y el electrónico.

**a. Método Radiográfico:**

- a) En la radiografía preoperatoria colocar una lima con tope de goma sobre el diente a tratar y ver cuánto mide desde el borde incisal hasta el ápice radicular.
- b) Restar 1 mm a la longitud obtenida (ejemplo:si midió 20 mm en la radiografía ajustaremos a 19 mm).
- c)Introducir la lima al interior del conducto y ver que el tope de goma quede en el borde incisal o en el punto de referencia elegido (ejemplo: en este caso a 19 mm).
- d)Tomar radiografía y ver cómo estamos con respecto al límite c.d.c. y hacer el ajuste necesario, es decir, aumentar o restar a la longitud de la lima y en caso necesario tomar otra rx. hasta ver la posición correcta de la lima con respecto al límite c.d.c.

**Parten D, et. al (1996)<sup>21</sup>**. Los siguientes puntos son esenciales para realizar este procedimiento:

- a) Radiografía pre operatoria sin distorsión mostrando el total de la longitud de la distancia radicular y todas las raíces de la pieza a tratar.
- b) Regla de Endodoncia milimetrada
- c) Conocimiento acerca del largo promedio de todas las piezas dentarias.
- d) Una plano de referencia repetible y definitivo en una marca anatómica del diente, que sea anotada en la ficha del paciente. Para piezas intactas o piezas restauradas anteriormente el sitio más común es el borde incisal en dientes anteriores o la cúspide más alta en piezas anteriores.

Para establecer la longitud de trabajo una lima o ensanchador con un tope de goma será utilizado para en el instrumento la longitud deseada.

El calibre del instrumento explorador debe ser lo bastante pequeño como para denotar la longitud del conducto pero no tanto como para perderse en el.- Un instrumento demasiado holgado dentro del conducto puede moverse dentro o fuera del mismo antes del toma de la radiografía y causar un serio error en la determinación de la longitud de trabajo además instrumentos muy finas (n° 0.8 y 10 ) son a menudo difíciles de ver en una radiografía.

#### **2.1.2.2 Radiografía convencional con Película radiográfica**

La RC nos da una imagen en dos dimensiones de un objeto de tres dimensiones, además para lograr calidad radiográfica se requiere de una precisa colocación y angulación del tubo de rayos X.

Las radiografías convencionales son más comúnmente utilizadas para determinar la longitud de trabajo en la terapia endodóntica.

Dichas radiografías proveen una gran claridad y calidad de detalle para visualizar la punta de la lima en relación con el ápice radiográfico.

Una de las desventajas de la radiografía convencional en el tratamiento de conductos es el incremento en la radiación cuando múltiples exposiciones son necesarias cuando se está determinando la longitud de trabajo.

Si se comparara con la RVG el tiempo de revelado también es una desventaja ya que interrumpe el tratamiento; la RVG se obtienen instantáneamente.

### **2.1.2.3. Radiografía Digital**

#### **a. Conceptos:**

**John I.Ingle, et al (2004)<sup>22</sup>.** La radiografía digital se basa en una detección electrónica de una imagen generada por rayos X que luego es procesada electrónicamente para producir una imagen en una pantalla de computadora.

#### **b. Tipos:**

Se cuenta en dos variaciones:

Los dos tipos de radiología digital a los que se hace referencia son: radiología digital indirecta (IR: IndirectRadiography) o radiología computarizada (CR: ComputedRadiography), y radiología digital directa (DR: DirectRadiography). En este último tipo existen dos grandes grupos: los sistemas basados en sensores de Dispositivo deCarga Acoplada (CCD: ChargeCoupledDevice), y los sistemas basados en detectores de panel plano (FPD: FlatPanel Detector)

#### **c. Ventajas:**

El mayor beneficio tanto en la fotografía como en la radiografía digital se encuentra en el proceso de revelado, mientras que en el proceso convencional se requiere imprimir un negativo o una placa radiográfica, para ser llevado a un proceso de revelado y

fijación de la imagen el cual puede variar entre minutos en el caso de las radiografías hasta horas o días en el caso de las imágenes fotográficas, las imágenes digitales se obtienen en fracciones de segundos esto puede significar una diferencia entre la obtención o no de una buena imagen, muchas veces tomamos una diapositiva de un procedimiento quirúrgico o una imagen patológica antes de proceder a tratarla clínicamente y luego al revelarla nos percatamos que la imagen no salió como lo deseábamos, ya sea por luminosidad, enfoque o cualquier otra razón imputable ocasionalmente al proceso de revelado. En la fotografía y en la radiología digital el resultado puede ser analizado de inmediato, editado, ampliado, puede aumentarse o disminuirse el contraste y la luminosidad para obtener la mejor imagen posible del objeto en estudio y preservarla de manera electrónica o impresa.<sup>23,24,25</sup>

**d. Desventajas:**

La facilidad con la que las imágenes electrónicas pueden ser modificadas, despierta la suspicacia de que las mismas pudiesen ser adulteradas para actos ilícitos. Y probablemente las radiografías digitales sean más fáciles de modificar que las fotografías. Las modificaciones realizadas por un aficionado, pueden identificarse al ampliar las imágenes. Aún las modificaciones más finas con alto grado de contraste, que requieren tiempo y mucha técnica, pueden ser identificadas por un especialista en imágenes digitales. Sin embargo un técnico especializado puede hacer las modificaciones tan perfectas que aun otro técnico no podría distinguirlas.

Esta suspicacia ha creado una sombra de duda sobre el uso de las fotografías y radiografías digitales como documento válido en el respaldo de un trabajo experimental o como pruebas de aspecto legal en conflictos de tipo judicial. En el ámbito biomédico una



imagen puede llegar a ser la diferencia entre el resultado positivo o negativo de una investigación entre la verdad y la falacia no es meramente una cuestión de tipo técnico, es primordialmente una cuestión de ética. Numerosos actos ilícitos han sido descubiertos en el uso de la fotografía y la radiología convencional y no por ello ha perdido vigencia, el perfeccionamiento tecnológico en imagenología nos lleva al mismo camino, siempre habrá individuos con un alto sentido de la ética y la moral y por otro lado la contraparte de aquellos que tratando de engañar a otros cometen actos reñidos con todo principio ético, desde la utilización de medios engañosos para la prueba de medicamentos y drogas en humanos sin indicarle los riesgos a que son sometidos como aquellos que falsean resultados e imágenes pretendiendo aparentar evidencias inexistentes.

Todo esto pronostica nuevos especialistas en delitos informáticos en el área biomédica para detectar y develar los fraudes científicos que pudieran derivarse de estas nuevas tecnologías, no serán los editores, los abogados ni los jueces quienes interpretarán estas imágenes, serán imagenólogos especializados quienes verificarán y detectarán cualquier imagen adulterada.

Mientras esto sucede como medida preventiva la recomendación a los editores biomédicos ante cualquier duda relacionada a imágenes en algún artículo a ser publicado en sus revistas sería solicitar al autor copia digital de la imagen (no impresa) y proceder a ampliarla hasta al menos 4 veces su tamaño original con cualquier procesador de imágenes, esto le permitirá observar las zonas de variación de contraste y o color en la imagen que pudieran levantar alguna sospecha de alteración fraudulenta de la misma. Si observa alguna zona donde la variación del contraste o

color es brusca o sospecha de ello solicite la revisión de la imagen por un especialista en manejo de imágenes y el podrá sacarle de las dudas.<sup>26</sup>

#### **e. Radiovisiografía**

**Fred J. Ssertosimo (2003)**<sup>23</sup>Es un sistema que reemplaza directamente a la placa radiográfica convencional con sensor electrónico conectado a la computadora. La imagen radiográfica es conectada a un chip electrónico llamado CCD (Charged Coupled Device) y observada en un monitor de alta resolución.

Es una imagen digital que se origina a través de un sensor de imagen que escoge punto por punto de un computador y cada punto dependiendo de la intensidad radiográfica allí registrada coordina un grado de intensidad. Esta correlación de grados o digitalización es la condición previa para la preparación de la imagen en el ordenador.

Una placa de almacenamiento sirve de almacenamiento provisional de la imagen, llega al ordenador sin relaciones de cables y, después de la irradiación, se selecciona en un aparato para leer la información.

#### **Elementos:**

El sistema consta de los siguientes elementos:

1. Generador de rayos X. Se trata de un aparato convencional de rayos X, adaptado al sistema poniéndole el tiempo necesario.
2. Captador de radiación. Pequeños sensores que se colocan intraoralmente de la misma manera que se haría con la placa radiográfica. Este elemento se recubre de un dedal de látex desechable para evitar infecciones cruzadas. Aunque los sensores más comunes son conectados al sistema con un cable existen los inalámbricos.

3. Unidad de producción de imágenes y monitor.

4. Impresora.

#### **e. 1 Ventajas**

**Saad Y. (2000)<sup>27</sup>**

La radiovisiografía presenta ventajas tales como:

- a. Permitir un ahorro de tiempo
- b. Disminuir la necesidad de un cuarto oscuro, de película, de posicionador, de equipo de procesado y de el consumo de químicos;
- c. Es más rápida al definir el ápice con reducción en la radiación,
- d. Reduce el tiempo en el sillón,
- e. La interpretación de la imagen es más completa,
- f. La imagen puede ser variada en tamaño y contraste, puede ser impresa y puede ser guardada en el computador,
- g. Tiene la habilidad de producir imágenes instantáneas.
- h. Se ha reportado que la RVG provee aproximadamente un 80% de reducción en la dosis de radiación en comparación con la RC, lo cual es resultado del corto tiempo de exposición y el incremento en la colimación que es permitida por el sensor pequeño.

#### **e. 2 Desventajas**

- Incomodidad para el paciente
- La superficie del sensor es mayor que su parte activa
- Alto costo

### 2.1.3 MARCO CONCEPTUAL

#### **Conductometría u Odontometría**

**Fred J. Ssertosimo, et al (2003)<sup>28</sup>**. Es la distancia del punto de referencia coronal al punto donde la preparación y la obturación deben finalizar, el cual, idealmente, debe ser la unión cemento dentina.- La unión cemento dentina está caracterizado por la estrechez o constricción del espacio del conducto que sirve de presentación del fin de la preparación y ubica al sello apical.

#### **Radiovisiografía**

**Fred J. Ssertosimo (2003)<sup>29</sup>**. Es un sistema que reemplaza directamente a la placa radiográfica convencional con sensor electrónico conectado a la computadora. La imagen radiográfica es conectada a un chip electrónico llamado CCD (Charged Coupled Device) y observada en un monitor de alta resolución.

#### **Radiografía Convencional**

Es una técnica imaginaria en las que se observa las estructuras internas del cuerpo, que funciona emitiendo unas radiaciones electromagnéticas (rayos x) que atraviesan el cuerpo en razón de la densidad de los materiales que lo componen.



000 92

## **2.2 HIPOTESIS**

No existen diferencias significativas entre la conductometría con radiografía convencional y radiovisiografía.

## 2.3 VARIABLES

Variable 1: conductometría con radiovisiografía

Variables 2: conductometría con radiografía convencional

## 2.4 INDICADORES E INDICES

Las variables dependientes tienen los siguientes indicadores e índices.

Variable	Caracterización
Conductometría con Radiovisiografía	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Colocación de la lima # 10 en el Conducto radicular.</li><li>2.- Colocación del sensor del RVG debajo de la pieza dentaria.</li><li>3.- Toma de la conductometría con Radiovisiografía.</li></ol>
Conductometría con Radiografía Convencional	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Colocación de la lima # 10 en el Conducto radicular.</li><li>2.- Colocación de la película radiográfica debajo de la pieza dentaria.</li><li>3.- Toma de la conductometría con Radiografía convencional mediante la técnica de Paralelismo con una angulación de 90°.</li></ol>

## CAPITULO III.

### 3.1 METODOLOGÍA

#### 3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Cuantitativa.

#### 3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

No experimental, descriptivo, comparativo.

El esquema que se utilizará será el siguiente:

M1	01	
M2	02	$M1 \cong M2$
		$\neq$
M1, M2	representan a cada una de las muestras	
01, 02	representan las observaciones realizadas en cada una de las muestras.	

#### 3.1.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

##### 3.1.3.1 Población:

Piezas dentarias multirradiculares, primeras molares superiores.

##### 3.1.3.2 Muestra:

Treinta piezas dentarias.

### 3.2 PROCEDIMIENTOS, TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.2.1 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Realizar la selección del instrumental necesario
- Realizar las tomas radiográficas con técnica de paralelismo.
- Realizar la toma de la radiovisiografía.
- Registrar en el Instrumento N° 01
- Analizar la información

### **1.2.2 TECNICA**

Para efectos de estudio, se realizará de la siguiente manera:

- Se procederá a seleccionar solo las primeras molares superiores.
- Se realizarán a tomar las radiografías convencionales para analizar los conductos mesiovestibulares de las primeras molares superiores.
- Se realizará a tomar las radiovisiografías de los conductos mesiovestibulares de las primeras molares superiores.
- Se tabularan los datos obtenidos en ambas técnicas.
- Se procesaran los datos en el programa estadístico informático **(SPSS 17.0)**.
- Se procederá a analizar la información y elaborar el informe.

### **1.2.3 INSTRUMENTO:**

Se utilizará los siguientes instrumentos:

- Ficha de recolección de datos en la conductometría de piezas dentarias de la primera molar superior. **(Anexo N°01)**

### **3.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

Se utilizará estadística descriptiva y estadística inferencial (t de Student). Se utilizará el paquete informativo SPSS 17.0



## CAPITULO IV.

### RESULTADOS

#### 4.1 Análisis Univariado:

Después de realizar la recolección de la información mediante los instrumentos ya descritos, se procedió a analizar los datos obtenidos, que se presenta a continuación:

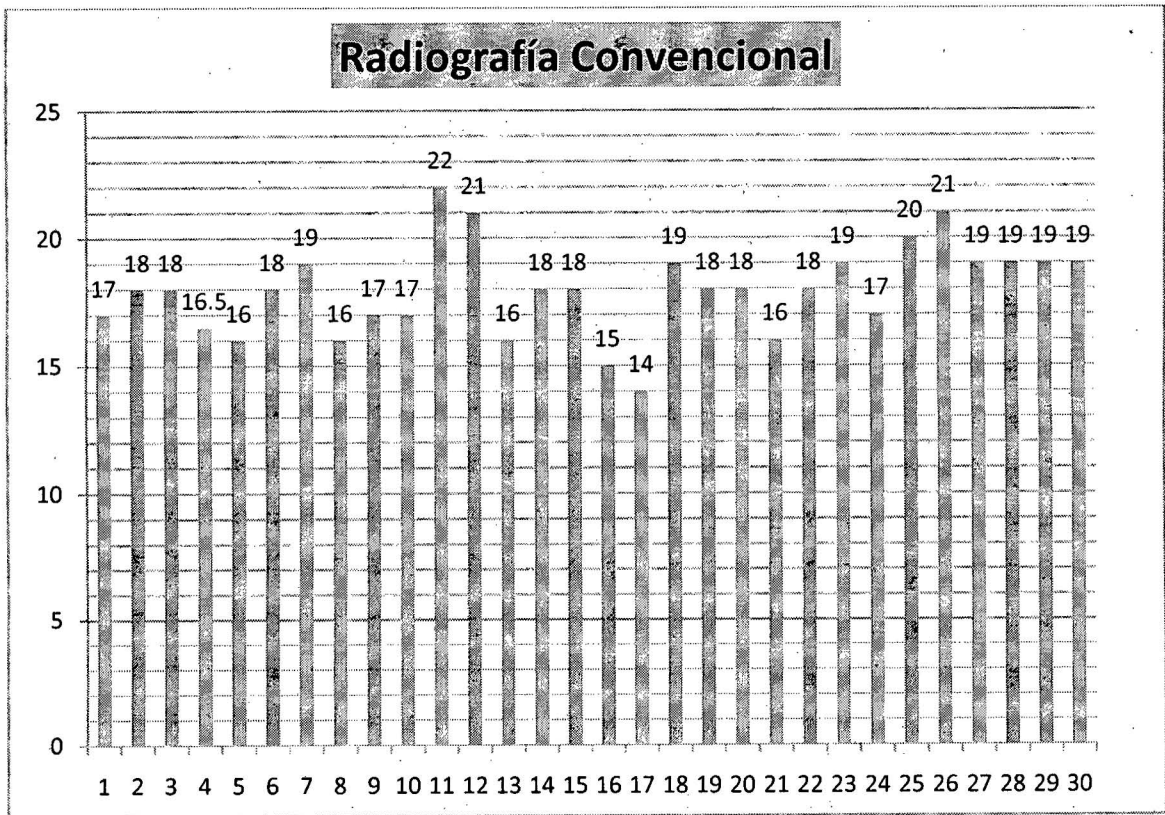
En el cuadro N° 01, se realizó las mediciones a los 30 especímenes, con regla milimetrada obteniendo la longitud del diente y conductometría dando como resultado la discrepancia entre ambas mediciones de 1.0 mm.

**CUADRO N° 01 Resultados de la Conductometría con Radiografía Convencional medida con regla milimetrada**

Especímen N°	Radiografía Convencional medida con regla milimetrada		
	Long. Diente	conductometría	Discrepancia
1	18 mm	17	1 mm
2	19 mm	18	1 mm
3	19 mm	18	1 mm
4	17.5 mm	16.5	1 mm
5	17 mm	16	1 mm
6	19 mm	18	1 mm
7	20 mm	19	1 mm
8	17 mm	16	1 mm
9	18 mm	17	1 mm
10	18 mm	17	1 mm
11	23 mm	22	1 mm
12	22 mm	21	1 mm
13	17 mm	16	1 mm
14	19 mm	18	1 mm
15	19 mm	18	1 mm
16	16 mm	15	1 mm
17	15 mm	14	1 mm
18	20 mm	19	1 mm
19	19 mm	18	1 mm
20	19 mm	18	1 mm
21	17 mm	16	1 mm
22	19 mm	18	1 mm
23	20 mm	19	1 mm

24	18 mm	17	1 mm
25	21 mm	20	1 mm
26	22 mm	21	1 mm
27	20 mm	19	1 mm
28	20 mm	19	1 mm
29	20 mm	19	1 mm
30	20 mm	19	1 mm

**GRAFICO N° 01 Resultados de la Conductometria con Radiografía Convencional medida con regla milimetrada.**



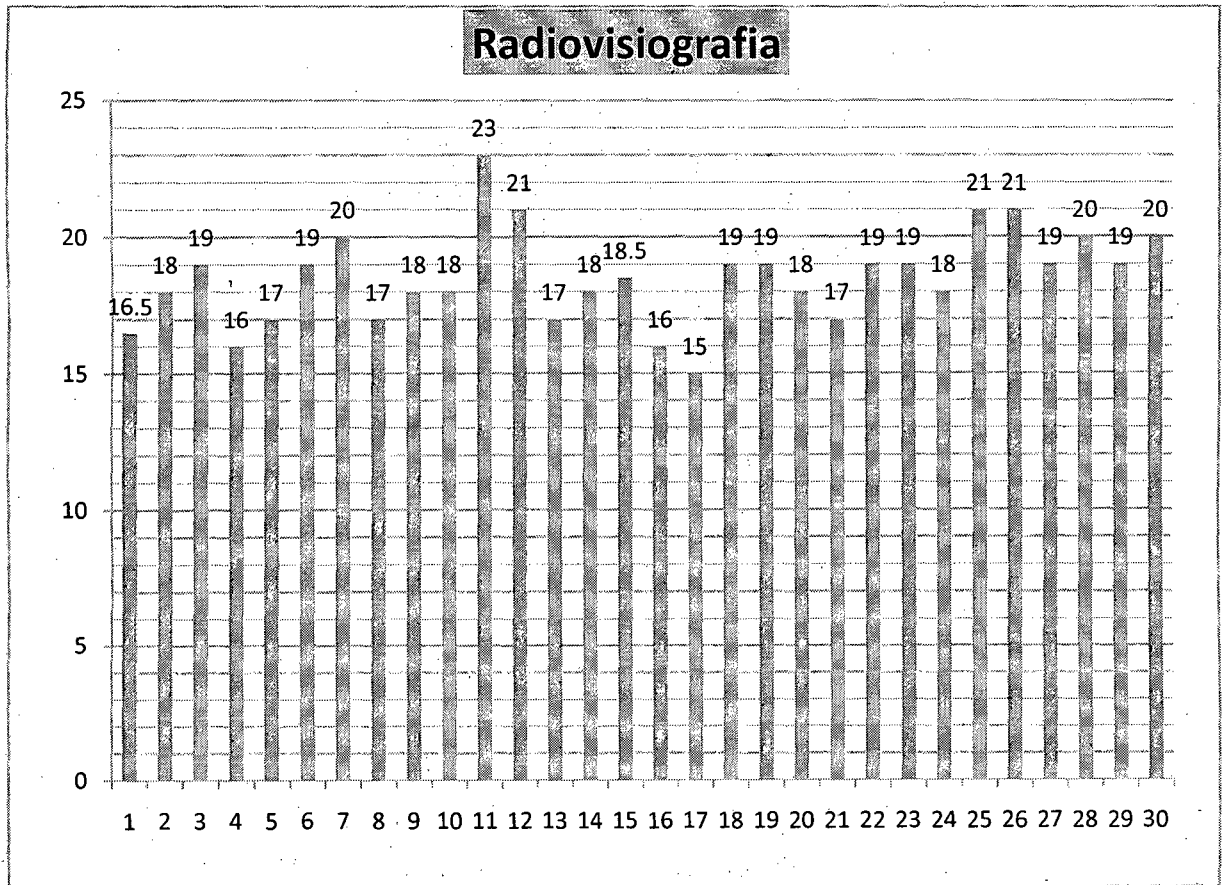
En el cuadro N° 02, Se realizó las mediciones a los 30 especímenes, con la Radiovisiografía utilizando la regla milimetrada obteniendo la longitud del diente y conductometría dando como resultado el promedio de la discrepancia entre ambas mediciones de 0.41mm.

**CUADRO N° 02: Resultados de la Conductometría con Radiovisiografía medida con regla milimetrada.**

Especimen N°	Radiovisiografía medida con regla milimetrada		
	Long. Diente	conductometría	Discrepancia
1	18 mm	16.5mm	1.5mm
2	19mm	18mm	1mm
3	19mm	19mm	0mm
4	17.5mm	16mm	1.5mm
5	17mm	17mm	0mm
6	19mm	19mm	0mm
7	20mm	20mm	0mm
8	17mm	17mm	0mm
9	18mm	18mm	0mm
10	18mm	18mm	0mm
11	23mm	23mm	0mm
12	22mm	21mm	1mm
13	17mm	17mm	0mm
14	19mm	18mm	1mm
15	19mm	18.5mm	0.5mm
16	16mm	16mm	0m
17	15mm	15mm	0mm
18	20mm	19mm	1mm
19	19mm	19mm	0mm
20	19mm	18mm	1mm
21	17mm	17mm	0mm
22	19mm	19mm	0mm
23	20mm	19mm	1mm
24	18mm	18mm	0mm
25	21mm	21mm	0mm

26	22mm	21mm	1mm
27	20mm	19mm	1mm
28	20mm	20mm	0mm
29	20mm	19mm	1mm
30	20mm	20mm	0mm

**GRAFICO N° 02** Resultados de la Conductometria con Radiovisiografia medida con regla milimetrada



#### 4.2 Análisis Bivariado

Los resultados promedios del estudio comparativo de la conductometría con Radiografía Convencional Medida con regla milimetrada muestran un promedio de 17.95mm con una desviación estándar de 1.78 mm y con Radiovisiografía medida con regla milimetrada el promedio fue de 18.53 mm con una desviación estándar de 1.73 mm; estos resultados con la prueba t de Student para muestras relacionadas no presentan diferencias estadísticas significativas ( $p\text{-value}=0.2057$ ). (Cuadro N° 03).

**CUADRO N° 03. Resultados promedios del Estudio Comparativo de la Conductometría con Radiografía Convencional medida con regla milimetrada y con Radiovisiografía medida con regla milimetrada.**

<b>Data</b>	
<b>Hypothesized Difference</b>	<b>0</b>
<b>Level of Significance</b>	<b>0.05</b>
<b>Population 1 Sample</b>	
<b>SampleSize</b>	<b>30</b>
<b>Sample Mean</b>	<b>17.95</b>
<b>Sample Standard Deviation</b>	<b>1.78</b>
<b>Population 2 Sample</b>	
<b>SampleSize</b>	<b>30</b>
<b>Sample Mean</b>	<b>18.53</b>
<b>Sample Standard Deviation</b>	<b>1.73</b>

### Prueba de muestras relacionadas

Intermediate Calculations	
Population 1 Sample Degrees of Freedom	29
Population 2 Sample Degrees of Freedom	29
Total Degrees of Freedom	58
Pooled Variance	3.08065
Difference in Sample Means	-0.58
<b>t Test Statistic</b>	<b>-1.27983</b>

Two-Tail Test	
Lower Critical Value	-2.00172
Upper Critical Value	2.001717
<b>p-Value</b>	<b>0.2057</b>
<b>Do not reject the null hypothesis</b>	

## CAPITULO V.

### DISCUSION

La presente investigación se realizó con 30 piezas dentarias siendo estas las primeras molares superiores, extraídas recientemente.

En este estudio se determinó que la conductometría realizada mediante la radiovisiografía y radiografía convencional, no se encontraron diferencias estadísticas significativas lo cual comparado con estudio de otros autores, se tiene que encontramos similitud con el resultado de los siguientes trabajos: **AL SUDANI, D (2002)**, donde muestra como resultado que las 40 piezas dentarias observadas para la determinación de la longitud de trabajo es de igual valor tanto con la Radiovisiografía como con Radiografía convencional; **WILSON N.H.(1991)**, donde fueron incluidas 60 piezas dentarias en los cuales concluye que no existe diferencia entre la Radiovisiografía y la Radiografía Convencional; **HEDRICK RANDALL T., et al (1999)**, donde esta investigación comparó las imágenes producidas para la determinación de la longitud de trabajo mediante dos sistemas radiográficos : la radiografía convencional de velocidad E y la Radiovisiografía. Se usaron 20 piezas dentarias monorradiculares y Limas de tamaño # 15 K Files donde el análisis estadístico con el análisis de varianza y la prueba de Student-Newman-Keuls indicaron que no hubo diferencia significativa entre la radiovisiografía y la radiografías convencional ( $p > 0.10$ ); **MICHELLE A. ELLINGSEN, et al (1995)**, En esta investigación in vitro, la radiovisiografía se comparó con las radiografías convencionales de Veinticinco molares superiores extraídos que fueron evaluados con limas # 8 y 10 en relación con el ápice radiográfico, obteniendo como resultado que no se encontraron diferencias significativas utilizando los dos sistemas radiográficos; **SHEARER, et al (1990)**; el objetivo del estudio fue comparar la Radiovisiografía y la radiografía convencional en la medición de la longitud del conducto radicular, fueron seleccionados 50 piezas dentarias monorradiculares, que fueron comparados in vitro. En los Resultados: No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el porcentaje de longitud de canal radicular con la radiografía convencional Radiovisiografía. Por lo tanto, la Radiovisiografía puede ser considerada de igual valor a la radiografía convencional para la obtención de imágenes en el tratamiento de conducto., sin embargo difiere con nuestro resultado.

**MARIA I. BOLZAN ROCKENBACH**, et al (2009), donde los métodos radiográficos mostraron diferencias estadísticamente significativas cuando fueron comparados a los valores reales de los canales radiculares.

Al analizar los sistemas radiográficos utilizados para la toma de la conductometría en relación a la calidad de imagen se puede concluir que la radiovisiografía presenta una mayor ventaja respecto a la calidad de imagen, al ahorro de tiempo, manipulación del software al cual se encuentra similitud con el siguiente estudio: **BHASKARAN, et al. (2005)**. Publicaron un estudio cuyo objetivo fue medir y comparar la calidad de imagen y exposición a rayos X de tres tipos de sistemas de radiografía intraoral: 1) Película convencional: Kodak F-speed; 2) RDI: Digora FMX; 3) Sistema basado en CCD: Visualix USB.. Según sus resultados la máxima calidad de imagen sólo se observó con película convencional, mientras que ambos sistemas digitales obtuvieron una puntuación máxima de 3.1. La reducción de la dosis de rayos X para obtener máxima calidad con radiología digital fue del 20% para el Visualix USB y del 70% para el Digora FMX. Considerando como "aceptable calidad de imagen" a aquellas clasificadas en un rango entre 2 y 4, la mínima dosis aceptable para el Visualix USB fue de un 50% de reducción sobre la dosis convencional. Digora demostró una mayor latitud o rango de exposición.



## CAPITULO VI.

### CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede concluir lo siguiente:

1. La conductometría con Radiovisiografía y Radiografía convencional con la prueba t de Student para muestras relacionadas no presentan diferencias estadísticas significativas ( $gl=58$ ;  $p\ value=0,2057$ ), por lo que ambas mediciones son equivalentes y no presentan diferencias estadísticas significativa.
2. Para realizar una conductometría se puede utilizar cualquiera de las 2 técnicas radiográficas utilizadas en este estudio.

## **CAPITULO VII.**

### **RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios posteriores para comparar las otras características del sistema de radiovisiografía como la calidad de la imagen.
2. Crear una regla milimetrada calibrada a décimas de milímetro, para obtener mayor precisión y aprovechar la información de los equipos tecnológicos modernos.

## CAPITULO VIII.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Maria Ivete Bolzan Rockenbach, Elaine Bauer Veeck, Ramon Krause Luciana Correa Arieta "Comparación entre radiografías convencionales y digitales en la medición de canales radiculares" home>ediciones>volumen 48 n° 2/2010. Recibido para arbitraje: 06/10/2008. Aceptado para publicación: 20/02/2009
2. Wenzel A, Kirkevang LL. High resolution charge-coupled device sensor vs. medium resolution photostimulable phosphor plate digital receptors for detection of root fractures in vitro. Dent Traumatol. 2008 Feb;21(1):32-6.
3. Akdeniz BG, Sogur E. An ex vivo comparison of conventional and digital radiography for perceived image quality of root fillings. Int Endod J. 2005 Jun;38(6):397-401. Hintze H, Wenzel A, Frydenberg M. Accuracy of caries detection with four storage phosphor systems and E-speed radiographs. Dentomaxillofac Radiol. 2002 May;31(3):170-5.
4. Bhaskaran V, Qualtrough AJ, Rushton VE, Worthington HV, Horner K. A laboratory comparison of three imaging systems for image quality and radiation exposure characteristics. Int Endod J. 2005 Sep;38(9):645-52.
5. Kaeppler G, Vogel A, Axmann-Krcmar D. Intra-oral storage phosphor and conventional radiography in the assessment of alveolar bone structures. Dentomaxillofac Radiol. 2000 Nov;29 (6):362-7.
6. Hedrick RT, Dove SB, Peters DD, Mac David WB. 1999. Radiographic determination of canal length direct digital radiography versus conventional radiography, Journal of Endodontics 20 320-326. Disponible en Web: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7996092](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7996092)

7. Carrie L. Burger, DDS, MS Thomas O. Mork, DDS, Jeffrey W. Hutter, DMD, Med, Brian Nicoll, DDS Direct: digital radiography versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals\*. **Journal of Endodontics** Volume 25, Issue 4 , Pages 260-263, April 1999. Disponible en Web: <http://www.linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239999801551>
  
8. BJ Leddy, CE marrón millas DA, Newton CW, Jr. Interpretation of endodontic file lengths using Radio Visio Graphy, Department of Endodontics, Indiana University, School of Dentistry, Indianapolis 46202, USA. *J Endod.* 1994 Nov.; 20(11):542-5. Disponible en la Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7643038>
  
9. Henry Herrera, Dr. MSc.; Helen de Herrera, Dr a. MSc. Influencia de Diferentes Soluciones o la Ausencia de ellas Durante la Odontometria Electrónica Endodontica 1992.
  
10. B. Ingle, Endodoncia, 4ª ed., Mc-Graw-Hill, 1996.
  
11. Sergio H. Flores Covarrubias. Manual de Prácticas Endodoncia clínica. Ciudad Juárez, Chihuahua, México, 2004. Pág.25-27
  
12. Fred J. Certosimo, DMD, MEd, Michael F. Milos, DDS, MS, Thomas Walker, DDS. Determinación de la Conductometría. *Journal de Clínica Odontológica* 2003 Pág. 25-28.
  
13. Ilson José Soares, Fernando Golberg,” Endodoncia: Técnicas y Fundamentos “- 2003, Editorial Médica Panamericana. Pag.79 – 83.
  
14. Pitt Ford, Endodoncia en la Práctica Clínica, Cuarta Edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V. 1999. Pag.93

15. Op cit 13(pag 11)
16. Ingle Jhon Ide, Bakland Leif k 1994. Endodontics, USA, Williams & Wilkins  
4° Edición 92-123 1991-1998 páginas.
17. Lasala Angel 1992. Endodoncia. Barcelona. Masson-Salvat cuarta edición  
298-341 paginas.
18. Paola Rojas 2001. Estudio Comparativo de la Exactitud en la determinación de  
la longitud de Trabajo entre dos técnica de conductometría in vitro. Talca.  
Chile
19. Villena Martinez Hernan. Teraapia apulpar. 2001.Lima.Universidad Peruana  
Cayetano Heredia. Primera Edicion. 96-101 paginas.
20. Sergio H. Flores Covarrubias. Manual de Prácticas Endodoncia clínica. Ciudad  
Juárez, Chihuahua, México, 2004. Pág.25-27
21. Parten DH. MacDonal.NJ. 1996. Comparison of radiographic and electronic  
working Length. Journal of endodontic (22) 173-176.
22. Ingle Jhon Ide, Bakland Leif k 1994. Endodontics, USA, Williams & Wilkins  
4° Edición 113 1991-1998 páginas.
23. Moreno R.A. 2005, Visualizador contextual de imagens médicas. Tesis  
doctoral. Escola Politécnica, Universidad de Sao Paulo, Brazil. Obtenible en:  
<http://www.teses.usp.br/> consultado el 06/08/2005
24. Britto machado, M.L.B.B.L - Ricardo, A.L.F. - Machado, M.E.L. 2000,  
Avaliação comparativa da eficiencia odontométrica da radiografia digital  
emrelaçao sistema convencional. Electronic journal of endodontics. Año 1

vol. 2 obtenible en <http://www.endojournal.com.ar/contenidos02.html>:  
consultado el 05/08/2005

25. Marti-Bonmati, L.2002, Conclusiones del primer simposium de imagen digital en radiología y su entorno, Necesidades de los sistemas de información de radiología. IX Congreso de Informática Médica. Informed 2002.
26. Beda E. Castilho J. Moraes L. Medici Filho E.2005. Aspecto legal da radiografía digital. Revista de APCD-.SJ Campos Volume 6 - Nº 1
27. Fred J. Ssertosimo, DMD, MSED, Michael F. Milos, DDS, MS, Thomas Walker, DDS. Determinación de la Conductometría. Journal de Clínica Odontológica 2003 Pág. 28.
28. Saad Y. Radiation dose reduction during endodontic therapy:a new technique combining an apex locator (Root ZX) and a digital imaging system (Radio Visio Graphy). J of Endod. 200;26(3):144-147
29. Op cit 23(pag 21)
30. Op cit 23(pag 21)

## **CAPITULO IX.**

### **ANEXOS**

#### **ANEXO N° 01**

#### **INSTRUMENTO N°01**

### **FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN LA CONDUCTOMETRIA DE PIEZAS DENTARIAS DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR**

#### **I. PRESENTACIÓN**

El presente instrumento contiene el formato para recolectar los datos que nos servirán para determinar la exactitud en la conductometría del conducto mesiovestibular de la primera molar superior con el sistema de Radiovisiografía y Radiografía convencional.

#### **II. INSTRUCCIONES**

En el contenido de la ficha se recolectaran los datos que se registraran de la medición de la conductometría del conducto mesiovestibular de la primera molar superior

### III. CONTENIDO

1. ESPECIMEN N° :

2. MEDICION DE CONDUCTOMETRIA

a. TIPO DE INSTRUMENTO: RADIOVISIOGRAFIA

RADIOGRAFIA CONVENCIONAL

b. LONGITUD DE TRABAJO:

**RADIOGRAFIA CONVENCIONAL - RADIOVISIOGRAFIA**

- 1era Medición
- 2da Medición
- 3era Medición
- 4ta Medición
- 5ta Medición
- 6ta Medición
- 7ma medición
- 8va Medición

- Medición

I. VALORACION:

- LONGITUD PROMEDIA OBTENIDA CON RADIOGRAFIA CONVENCIONAL

$$PM = \frac{1era M + 2da M + 3era M + 4ta M + 5ta M + 6ta M + 7ma M + 8va M}{8}$$

8

PM =

- MEDIDA CON RADIOVISIOGRAFIA



**RADIOGRAFIA CONVENCIONAL**

**RVG**

