

01461

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.

REPRODUCIBILIDAD RADIOGRÁFICA CON EL USO DEL
RADIOVISIOGRAFO

TESIS QUE PRESENTA

C.D. CARMEN PÉREZ ANGUIANO.

PARA OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRO EN ODONTOLOGÍA.

TUTOR

M.en C. RAÚL LUIS GARCÍA ARANDA.

25482

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Cualquier tesis no publicada postulando para el grado de Maestría y depositada en la Biblioteca de la Universidad, Facultad de Odontología, queda abierta para inspección, y solo podrá ser usada con la debida autorización. Las referencia bibliográficas pueden ser tomadas, pero ser copiadas sólo con el permiso del autor y el crédito se da posteriormente a la escritura y publicación del trabajo.

Esta tesis ha sido utilizada por las siguientes personas, que firman y aceptan las restricciones señaladas.

La biblioteca que presta esta tesis deberá asegurarse de recoger la firma de cada persona que la utilice

NOMBRE Y DIRECCIÓN

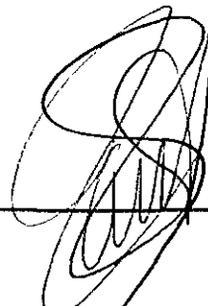
FECHA.

REPRODUCIBILIDAD RADIOGRÁFICA CON EL USO DEL
RADIOVISIOGRAFO

APROBADO POR

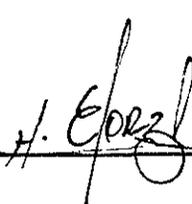
M.en C. RAÚL LUIS GARCÍA ARANDA _____

(Tutor y Director de Tesis)



M. En C. HAROLDO ELORZA _____

(Asesor)



RECONOCIMIENTO

Al Dr. Gerardo Maupomé

Del Departamento de Salud Bucal, Facultad de
Odontología de la Universidad de Columbia Británica.

Al Ing. Químico Samuel Tehuacanero.

Responsable del laboratorio de digitalización de
imágenes del Instituto de Física, Universidad
Nacional Autónoma de México.

INDICE

Resumen en español.....	1
Resumen en inglés.....	3
INTRODUCCION.....	5
Planteamiento del problema.....	11
Justificación.....	11
OBJETIVO.....	13
HIPÓTESIS.....	13
Hipótesis de Trabajo.....	13
Hipótesis Nula.....	14
Hipótesis Alternativa.....	14
MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
Uso del Aro.....	16
Colocación del Aro en Paciente.....	18
Imágenes para Mediciones.....	19
Alternativas del Radiovisiografo.....	20
ANALISIS ESTADISTICO.....	21
Resultados.....	21
Resumen Estadístico.....	47
DISCUSIÓN.....	48
Conclusiones.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	58

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1.....	12
---------------	----

INDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía 1.....	8
Fotografía 2.....	16
Fotografía 3.....	18
Fotografía 4.....	19
Fotografía 5.....	20

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.....	22
Tabla No. 2.....	26
Tabla No. 3.....	29
Tabla No. 4.....	31
Tabla No. 5.....	33
Tabla No. 6.....	35
Tabla No. 7.....	37
Tabla No. 8.....	39
Tabla No. 9.....	41
Tabla No. 10.....	43

INDICE DE RADIOGRAFÍAS

Radiografía No. 1.....	23
Radiografía No. 2.....	26
Radiografía No. 3.....	29
Radiografía No. 4.....	31
Radiografía No. 5.....	33
Radiografía No. 6.....	35
Radiografía No. 7.....	37
Radiografía No. 8.....	39
Radiografía No. 9.....	41
Radiografía No. 10.....	43

INDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica No. 1.....	24
Gráfica No. 2.....	27
Gráfica No. 3.....	30
Gráfica No. 4.....	32
Gráfica No. 5.....	34
Gráfica No. 6.....	36
Gráfica No. 7.....	38
Gráfica No. 8.....	40
Gráfica No. 9.....	42
Gráfica No. 10.....	44

RESUMEN

Para el Endodoncista el análisis radiográfico es indispensable en el desarrollo de su trabajo, tanto para la evaluación periapical, como longitud de la raíz, su morfología y principalmente para la evaluación postoperatoria de sus tratamientos.

Por lo tanto se necesita un sistema práctico y preciso para diagnosticar e interpretar el tratamiento y decidir si es exitoso, también es necesario para estudios longitudinales.

Una de las limitaciones de estos estudios es que se necesita una proyección idéntica para lograr reproducibilidad y confiabilidad ya que estudios anteriores como Mc Donald⁽²¹⁾, Hausmann⁽²²⁾, Benn⁽¹⁹⁾ han demostrado que pequeñas desviaciones en la angulación del rayo del aparato de rayos "X" producen grandes cambios en las radiografías.

El propósito de este estudio es comparar imágenes digitales con el uso del Radiovisiografo (Trophy 94 3000, Vincennes, France), para lograr este objetivo se colocó un Aro Fijo en el cono del Radiovisiografo con el objeto de que el colimador del mismo no tuviera movimientos que pudieran cambiar la angulación del rayo del aparato de rayos "X".

Este Aro fijo fue probado en un estudio previo al presente, en donde se vio que fijando el colimador al aro que a su vez va fijo en el

cono del aparato de rayos "X" mejora la reproducibilidad de las radiografías.

Se realizó un estudio con 10 pacientes por cada uno se evaluaron 10 radiografías de un mismo diente en posición ortoradial, para tratar de probar la reproducibilidad, del método.

Se midió el diente elegido del borde incisal al ápice radiográfico, dichas mediciones se hicieron tres veces con diferentes operadores, una vez concluidas las mediciones se llevó a cabo el análisis de Varianza.

Se usó el Análisis de Varianza de Fischer para comparar cada 3 muestras de un paciente. Todas las muestras resultaron con una $P > 0.05$, esto indica que no existe diferencia estadísticamente significativa, con excepción de la muestra 7 que tuvo una $P < 0.05$ lo que indica que en esta muestra las mediciones tuvieron variabilidad considerable.

Todas las muestras resultaron con una F admisible siendo el valor crítico para F de 3.35, esta prueba indica que la varianza en estas muestras es aceptable.

PALABRAS CLAVE: Radiología Digital R.V.G.

ABSTRACT

For the endodontist the radiographic analysis is fundamental for the development of his work, that the periapical evaluation and the roots longitud, it's morphology and especially for the postoperator evaluation of his treatments.

Therefore a practical and precise sistem it's needed in order to diagnosis an interpret, to be able to decide if it is succesful, it is also needed for longitudinal studies.

One limitations of this studies is the need for an identical proyection, previos studies Mc Donald⁽²¹⁾ Hausmann⁽²²⁾, Benn⁽¹⁹⁾ have demostrated that small deviations in the ray's angle of the "X" ray produces big changes in the radiography.

The purpose of the following studie es to compare images using the Radiovisiography, (Trophy 94 3000, Vincennes, France), for this, a fixed ring was placed in the cone of the RVG, with an entrance manufactures specially in order for the colimador to be fixed. Ten "X" Rays were taken to the sama pacient, in the same tooth in order to prove its reproducibility. The previous method was repeated in 10 patients.

We measured this chosen tooth from the incisal edge to the "X" Rays apex, and we did an analisis of variace.

All the samples resulted with an acceptable F, with the critical value is 3.35, this tests indicates that the variances in this samples is favourable.

KEY WORDS: Digital radiology R.V.G.

INTRODUCCIÓN

Para el Endodoncista el análisis Radiográfico es indispensable tanto para la evaluación periapical como para determinar la longitud de la raíz, su morfología y para el trabajo biomecánico así como para evaluar el tratamiento a distancia, esto lo refiere Schilder⁽¹⁾ en sus estudios.

Engelke y Ruttiman⁽²⁾ afirman que el diagnóstico en Endodoncia requiere de radiografías exactas para estudiar las estructuras periodontales, y obtener información acerca de la morfología y localización de los conductos de las raíces y principalmente determinar el tamaño de la lesión periapical.

Bragger⁽³⁾, opina que la introducción de la técnica de digitalización de imágenes para el diagnóstico dental ofrece métodos más sensibles para analizar radiografías dentales. Ramadan⁽⁴⁾ a su vez nos dice que la detección de cambios sutiles en la densidad del hueso alveolar es facilitada con la digitalización de imágenes de radiografías estandarizadas en comparación con la interpretación de radiografías convencionales. Webber⁽⁵⁾, sostiene que en este método, los cambios de densidad representan hueso perdido en una ostetomía, resorción o hueso de aposición en la etapa de salud.

Schwartz y Foster⁽⁶⁾ han estudiado la digitalización de imágenes radiográficas y opinan que dicha técnica puede significar mejoramiento en el diagnóstico y de esta manera, permitir una mejor evaluación de los tratamientos. Se ha considerado en relación a otros métodos como la técnica que realmente permite determinar con exactitud los cambios óseos.

Cohen y cols., Hedrick y cols.^(7,8), han anunciado que recientemente ha aparecido en Europa, Canadá y en los Estados Unidos un nuevo sistema radiográfico llamado Radiovisiógrafo (RVG) (Trophy Radiologie, Vincennes, France) desarrollado por Francis Mouyen, este sistema proporciona una imagen instantánea en un video monitor, reduciendo así la radiación en un 80%.

Horner y Cols.⁽⁹⁾ en su estudio del Radiovisiógrafo nos dice que es un sistema que proporciona una imagen radiográfica instantánea usando un monitor, reduciendo así tiempo y equipo requerido para el proceso de revelado en una radiografía convencional. Este sistema mejora la identificación de detalles y puede alterar el contraste de los grises en una escala de 1 a 33 (negativo a positivo y viceversa).

Mouyen al presentar el primer modelo de este sistema, comparó la resolución de la imagen del sistema RVG con las radiografías Ultraspeed. Cuando apareció la tercera generación de este sistema, Mouyen pudo

afirmar que la sensibilidad del sistema RVG. había aumentado en 46% Beverly y cols.⁽¹⁰⁾.

E.T.Yokota y cols.⁽¹¹⁾ sometieron a pruebas adicionales la unidad RVG y la compararon con la radiografía convencional, encontraron que la película convencional era mejor para el diagnóstico cuando no existía lesión perirradicular. Sin embargo, cuando hay lesión la imagen del Radiovisiografo era superior.

Ingle y cols.⁽¹²⁾ opinan que en la práctica de la Endodoncia estos nuevos aparatos ofrecen singulares ventajas por su visión inmediata, toda la información que se adquiere de las imágenes radiografías se puede archivar en la computadora y si se desea se puede reproducir en forma impresa o visual.

Michelle y cols.⁽¹³⁾ en sus últimos artículos nos dice que el Radiovisiografo esta compuesto por tres componentes. Un sensor intraoral hipersensible, que contiene una pantalla fluoroscópica, un conjunto de fibras ópticas que mandan la imagen como una señal electrónica.



Fotografía 1: Presentación del monitor, aparato de Rayos "X" e impresor de imágenes.

El segundo componente es el Video Monitor, la imagen es transmitida, digitalizada y memorizada por la computadora, también magnifica la imagen, tiene contraste alto, negativo, color, filtro, relieve, invierte la imagen, tiene lupa para aumentar los detalles, edición de dibujos, mediciones, 3ª. Dimensión, densidad, señalamientos.

El tercer componente es el Grafo, un impresor de video de alta resolución que proporciona instantáneamente una copia de la imagen de la pantalla.

Para el control de infecciones se proveen fundas para cubrir el sensor mientras que es usado. El sensor mismo puede ser esterilizado en frío, Cohen⁽⁷⁾.

Las ventajas de las radiografías digitales usando el Radiovisiografo, son varias, proporciona una imagen instantánea y amplificada, mejora el diagnóstico, reduce el tiempo de trabajo, evita el manejo de sustancias químicas, proporciona menor dosis de radiación y se elimina el manejo de películas radiográficas.

Una de sus mayores ventajas es la exhibición inmediata de la imagen, este hecho nos permite formar un archivo radiográfico. También se usa para detección de caries y detección de patologías periapicales.

Las desventajas son; el equipo es costoso requiere capacitación para su manejo y sobre todo su mantenimiento es más especializado

Cohen⁽⁷⁾, Horner y cols.⁽⁹⁾, Ingle⁽¹²⁾, Michelle y cols.⁽¹³⁾, Mouyen y cols.⁽¹⁴⁾, Sanderink y cols.⁽¹⁵⁾, Vanderstelt⁽¹⁶⁾.

Randall y cols.⁽¹⁸⁾, han utilizado el Radiovisiografo para la detección de conductos laterales accesorios, su incidencia reportada se ha incrementado en los dientes posteriores, así mismo para la localización de instrumentos fracturados.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La mayoría de los estudios de evaluación radiográfica han sido hechos *in vitro* involucrando dientes extraídos. Pocos estudios clínicos han sido conducidos con pacientes, un estudio *in vitro* tiene sus limitaciones en cuanto a la influencia de la radiación en las diferentes densidades óseas y el efecto de la superimposición del trabeculado óseo, la evaluación en estos estudios es más deficiente. Por lo tanto los resultados de estudios *in vitro* no pueden ser directamente transferidos a una situación clínica.

El Endodoncista necesita un sistema práctico y preciso para diagnosticar, interpretar y decidir si su tratamiento es exitoso, también es necesario para estudios longitudinales como para control postoperatorio de sus pacientes.

JUSTIFICACIÓN

Una de las limitaciones en los estudios longitudinales es que se necesita una proyección idéntica para lograr reproducibilidad y confiabilidad ya que pequeñas desviaciones en la angulación del rayo del aparato de rayos "X" producen grandes cambios en las radiografías.

Es por eso que creemos en el estudio de radiografías digitales con el uso del Radiovisiografo para lograr reproducibilidad y estandarización en la toma de radiografías; nos puede llevar a una confiabilidad en el sistema, usando el Aro Fijo, ya probado en un estudio anterior.

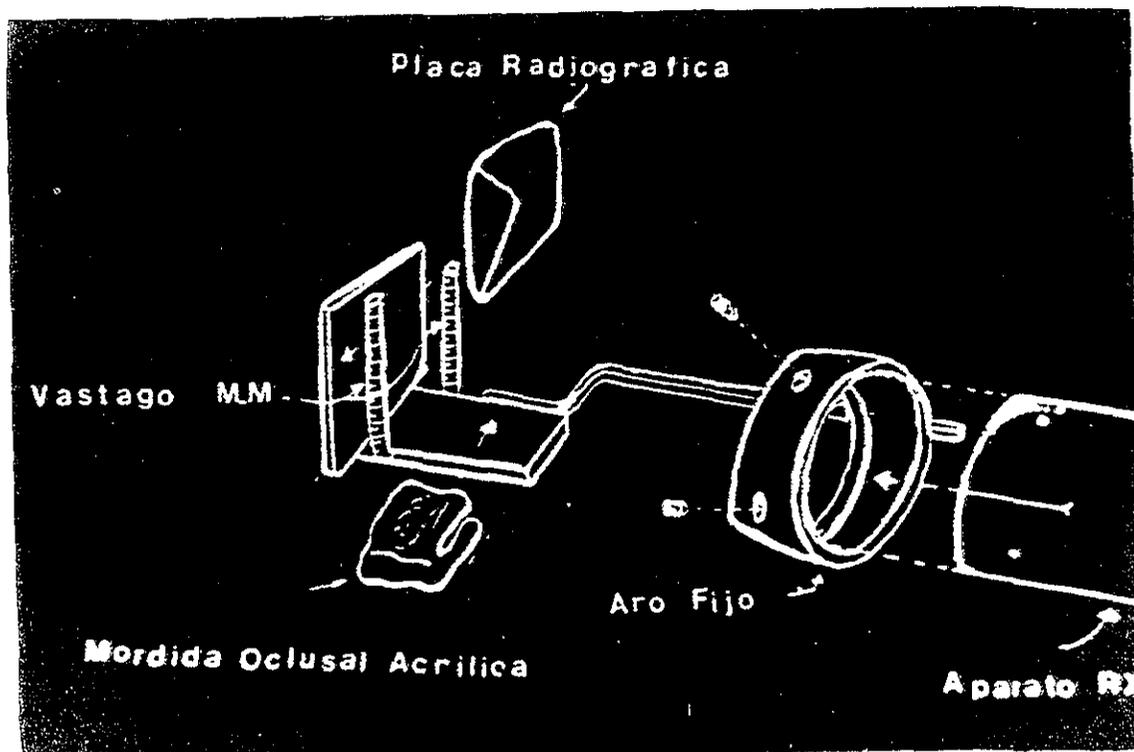


Fig. 1 Uso del Aro Fijo. En esta figura se muestra como se coloca la radiografía en el colimador, usando dos vástagos metálicos que servirán de testigos, mordida oclusal en acrílico para evitar movilidad de la oclusión del paciente y el aro fijo que entra a presión en el cono del aparato de rayos "X".

OBJETIVO

El objeto del presente estudio es determinar, mediante la utilización del Radiovisiografo, y un Aro Fijo en el cono del aparato de Rayos "X"; la probabilidad de lograr reproducibilidad y confiabilidad en radiografías digitales.

HIPOTESIS DE TRABAJO

Partiendo de la base de las posibles variables, como habilidad de los operadores en relación a su experiencia para identificar estructuras anatómicas en radiografías, cambio de angulación del rayo del aparato de Rayos "X" con respecto a la radiografía. En el presente estudio se tratara de evaluar la reproducibilidad y confiabilidad de radiografías con el uso del Radiovisiografo y un Aro que fije el colimador del mismo con el cono del aparato de Rayos "X".

Se harán mediciones del borde incisal al ápice radiográfico del diente seleccionado, durante tres veces con diferentes operadores.

HIPOTESIS NULA.

Se probará con el uso del Radiovisiografo si no existe diferencia estadísticamente significativa en las mediciones hechas del borde incisal al ápice radiográfico en radiografías, usando el Aro Fijo en el Radiovisiografo.

HIPOTESIS ALTERNA.

Se probará con el uso del Radiovisiografo y el Aro Fijo si existe diferencia estadísticamente significativa en las mediciones hechas del borde incisal al ápice radiográfico en radiografías tomadas en el presente estudio.

La población del estudio fueron diez pacientes de la Unidad de Especialidades Odontológicas del Hospital Militar.

Fueron seleccionados en base a los siguientes criterios:

1) Criterios de Inclusión

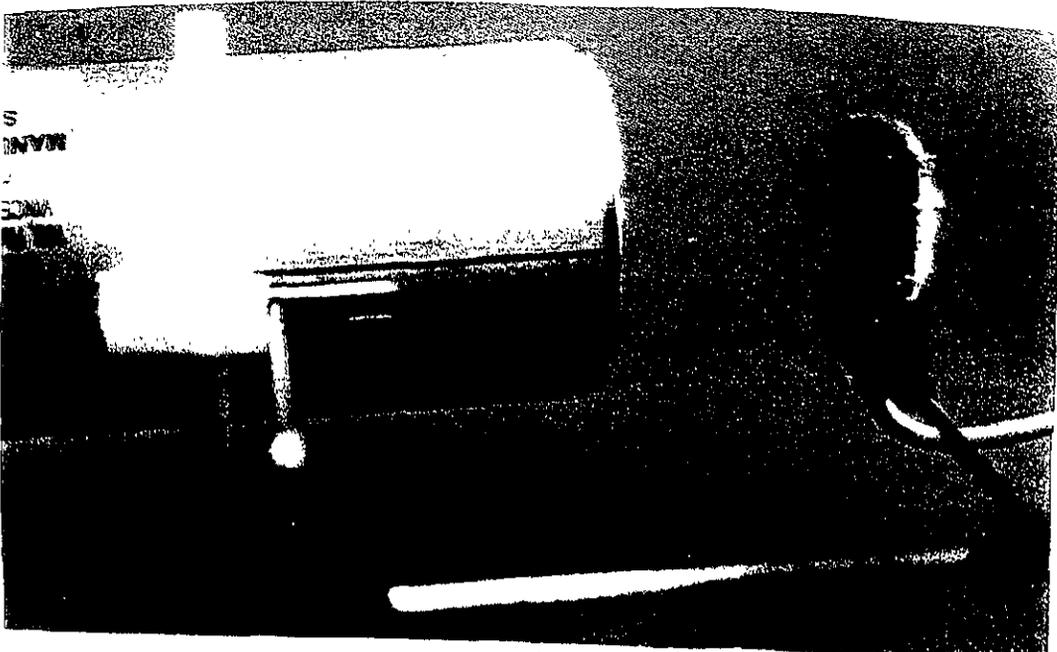
- a) Pacientes Adultos.
- b) Pacientes que aceptaran las radiaciones repetidas.
- c) Pacientes sin dolor.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio previo usando colimador y una guía de oclusión en acrílico autopolimerizable, *versus*, colimador, guía de oclusión en acrílico autopolimerizable y un aro diseñado especialmente con el objeto de fijar el cono del aparato de rayos "X" con el colimador.

En este estudio se comprobó que existían grandes diferencias entre las radiografías tomadas sin el Aro que fija el cono del aparato de rayos "X" con el colimador por lo tanto en el presente estudio se ajustó un aro al cono del aparato de rayos "X" para que fijara el colimador que usa el Radiovisiografo.

Uso del Aro



Fotografía 2: Este aro se usa para fijar la proyección de las imágenes digitales.

Uso del Radiovisiografo Trophy 94 3000 Vincennes France Type Irix 70 Mod AD 17.

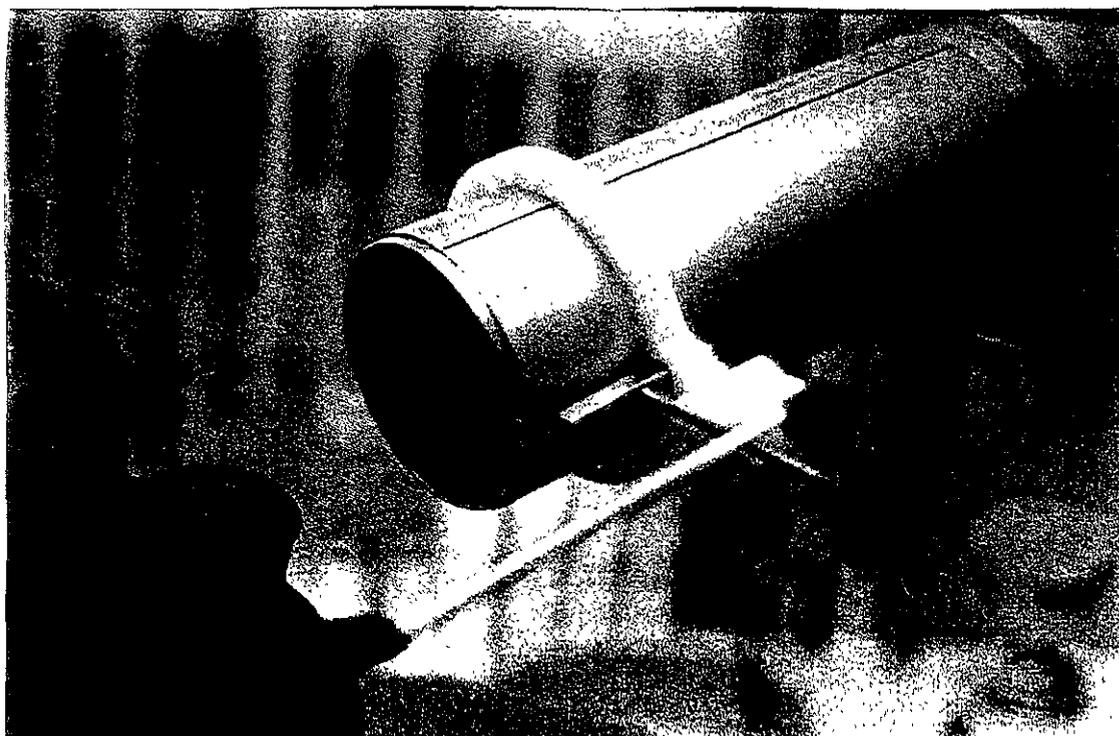
- Sensor intraoral hipersensible.
- Computadora PC 486.
- Software Trophy 96.
- Impresor de Video de alta resolución que provee una copia en material duro de la imagen que aparece en pantalla usando la misma señal del video.

La población de estudio fué de diez pacientes adultos, las mediciones fueron realizadas por 15 operadores, Cirujanos Dentistas estudiantes de las especialidades de Endodoncia y Parodoncia de la Unidad de Especialidades Odontológicas del Hospital Militar.

Se usó un Radiovisiografo (Trophy 94, 3000 Vincennes France type Irix 70 Mod AD 17) en el estudio. El sensor intraoral se colocó como una radiografía convencional, la exposición que se usó fue de 70 *kv* y 10 *mA* y las pulsaciones fueron de 0.32.

Se colocó el Aro Fijo en el cono del aparato de rayos "X" a dicho Aro se le fabricó una entrada especial para el colimador del Radiovisiografo. Esto se hizo con el objeto de lograr una estandarización en la toma de radiografías para obtener una idéntica proyección geométrica. Se usó el cono largo en el aparato de rayos "X".

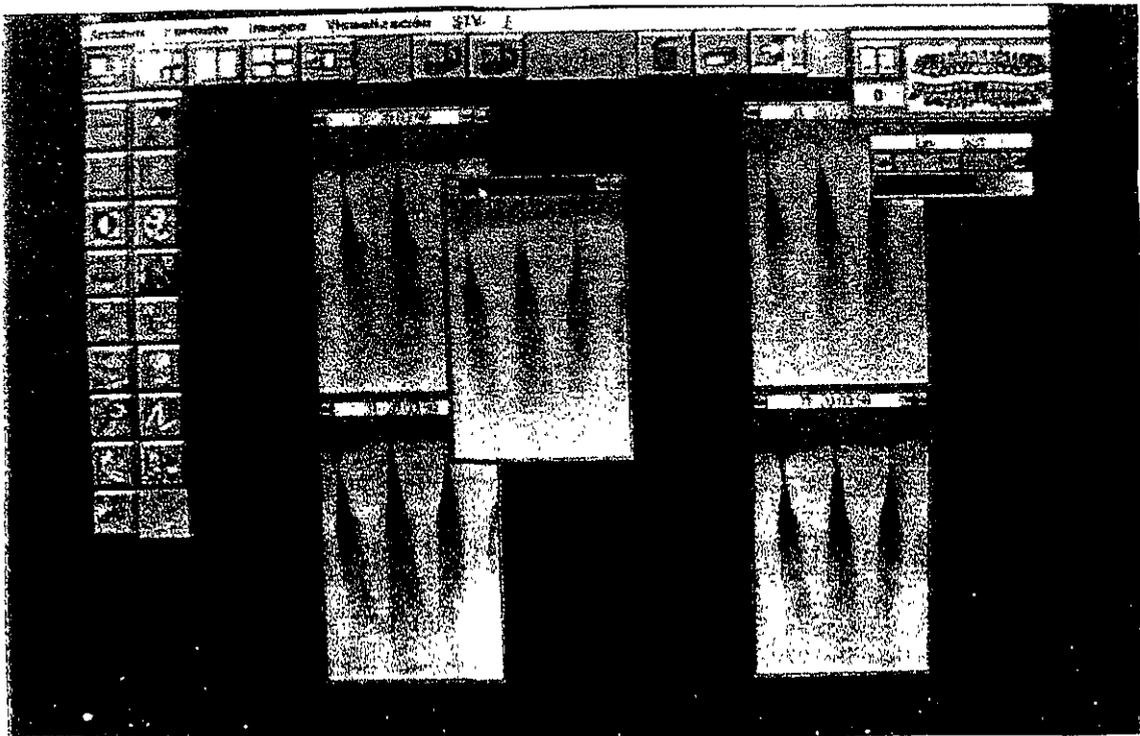
Colocación del Aro en Paciente



Fotografía 3: Esta operación se repitió diez veces en cada uno de los pacientes.

Una vez que las diez imágenes de un paciente aparecieron en la pantalla del Radiovisiografo se procedió a sus mediciones indicando solo al operador los puntos de referencia donde tenia que medir. Las mediciones fueron a doble ciego.

Imágenes para Mediciones



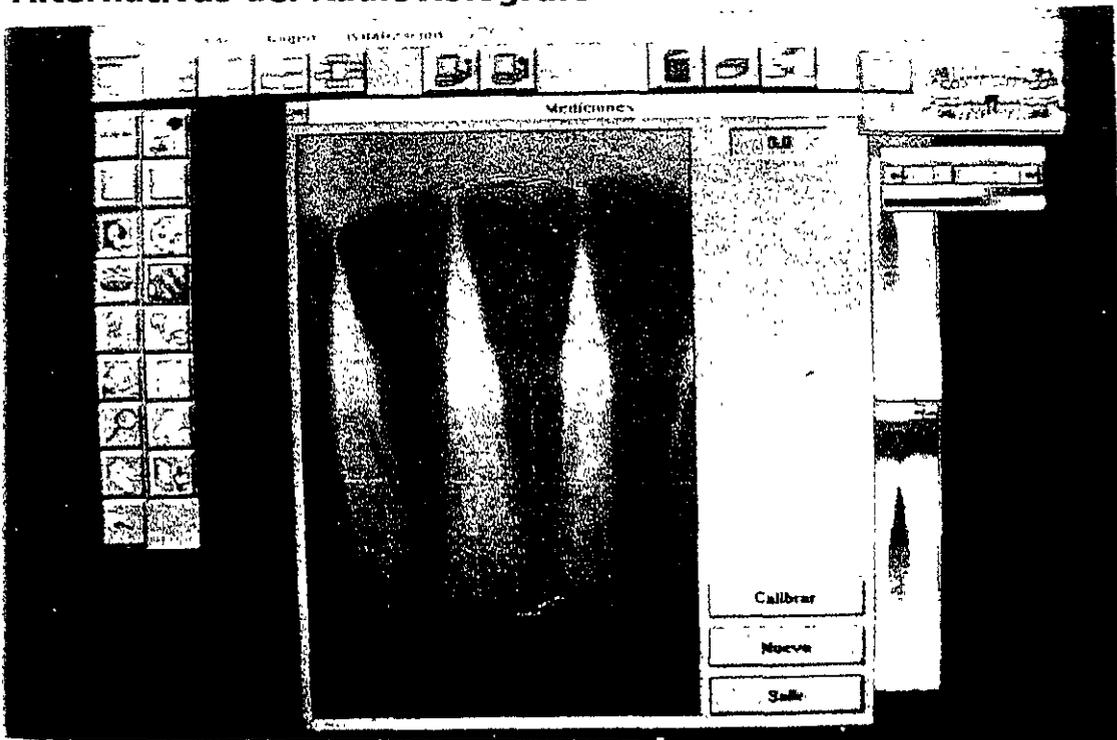
Fotografía 4: Se muestran las imágenes con las cuales los operadores hacían las mediciones.

Dichos puntos fueron de parte media del borde incisal al ápice radiográfico del diente seleccionado.

El total de pacientes fueron 10, a cada uno se le tomaron 10 radiografías medidas tres veces por diferentes operadores, por lo tanto se obtuvieron 300 mediciones.

Cabe mencionar que los operadores podían mover los tonos de grises si lo necesitaban hasta lograr su visibilidad cómoda, algunos usaron varias alternativas que tiene el Radiovisiografo como son contraste alto, negativo, e incluso color.

Alternativas del Radiovisiografo



Fotografía 5: Alternativas del Radiovisiografo, contraste en color.

ANALISIS ESTADISTICO.

Habiendo hechos las 300 mediciones en *mm*, obtenidas de 10 radiografías, medidas tres veces por diferente operador a 10 pacientes, las diferencias entre grupo fueron analizadas mediante la prueba de análisis de varianza.

RESULTADOS.

Todas las muestras resultaron con una $P > 0.05$ lo que indica que no existe diferencia estadísticamente significativa, con excepción de la muestra 7 que tuvo una $P < 0.05$ mostrando con esto que las mediciones si tuvieron variabilidad. La mayoría de los estudios estadísticos concuerdan que valores de P menores o igual a 0.05 indican la significancia estadística, mientras que los valores superiores a 0.05 como son los valores de las muestras con excepción de la muestra 7 indican que no hay significancia estadística.

Todas las muestras tuvieron una F entre 0.02 a 3.25 a excepción de la muestra No. 7 que tuvo una $F = 4.34$ indicando que tuvo una gran variabilidad.

El valor crítico de F para todas las muestras fue de 3.35, esta prueba indica que la varianza en estas muestras es aceptable.

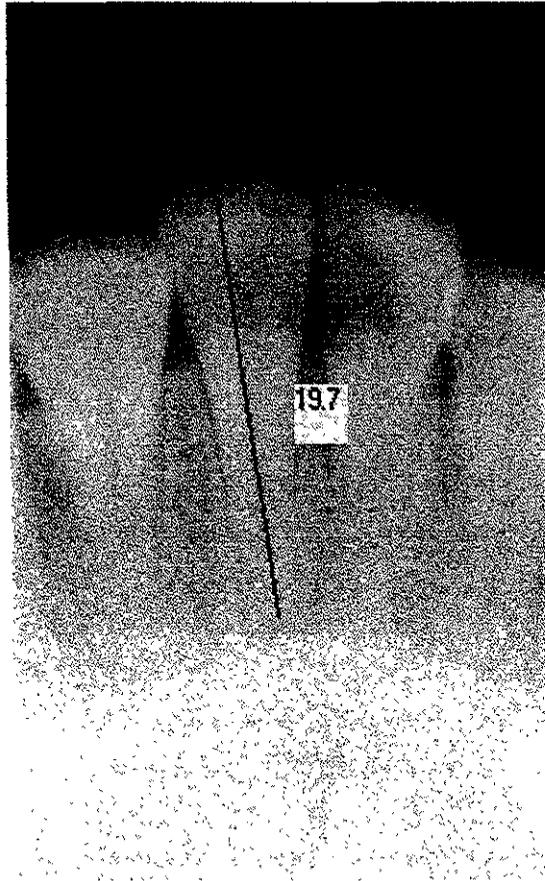
Las Tablas nos dan la evaluación de los resultados de las mediciones de 10 imágenes radiográficas medidas 3 veces por 3 operadores diferentes del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza.

Tabla No. 1

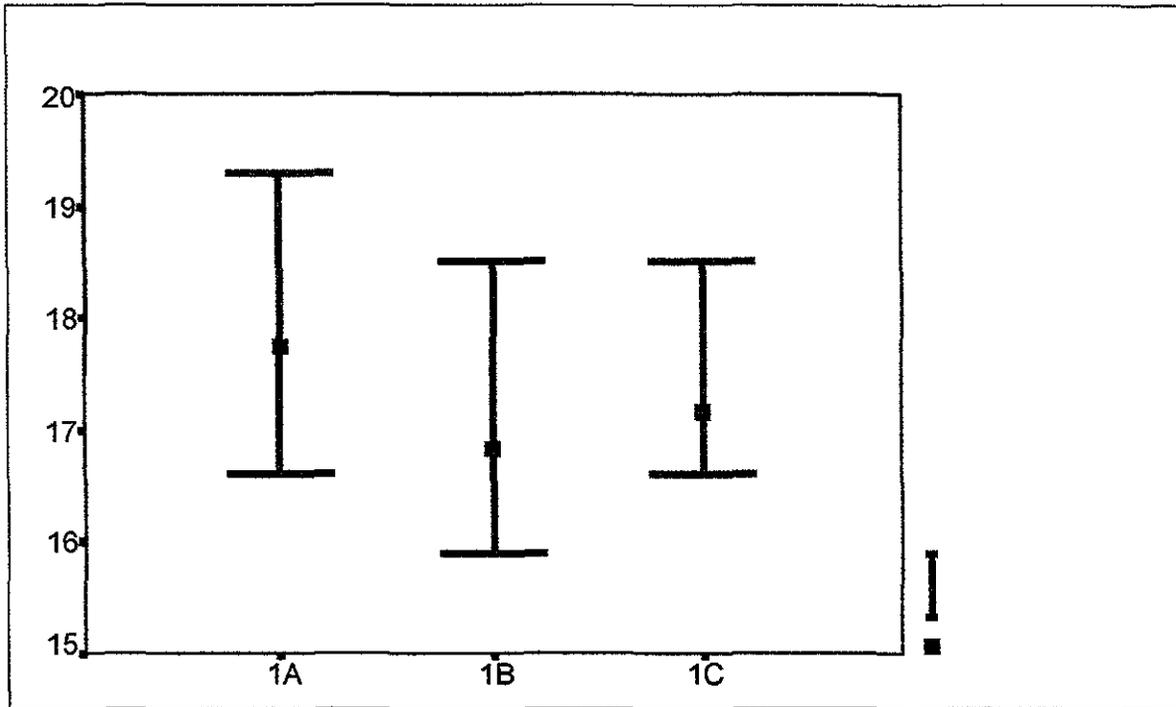
GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
1A	16.6	19.3	17.74	0.986
1B	15.9	18.5	16.83	1.070
1C	16.6	18.5	17.16	0.724

N=10 Valores expresados en mm.

Cada grupo esta compuesto por 10 radiografías medidas cada una tres veces por diferente operador.



Radiografía No. 1: En esta radiografía se observa la medición de la pieza 21 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 1: La presente Gráfica, muestra las medidas de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}A=17.74 \text{ mm} \quad \bar{X}B=16,83 \text{ mm} \quad \bar{X}C=17.16 \text{ mm}$$

$$SA=0.987 \text{ mm} \quad SB=1.016 \text{ mm} \quad SB=0.688 \text{ mm}$$

ANALISIS DE VARIANZA.

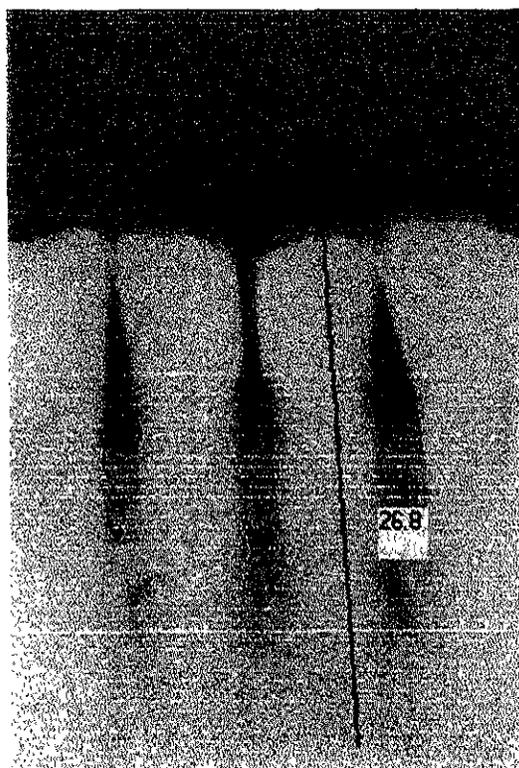
Variaciones	Suma	G.L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre grupos	4.24	2	2.12	2.41	0.11	3.35
Dentro Grupos	23.81	27	0.88			
Total.	28.05	29				

En el análisis de varianza se obtuvo una $F=2.41$, menor a su valor crítico que es de 3.35, entre más se acerque el valor de F de las muestras al valor crítico de F más cercano esta a una $P>0.05$, en este caso la Probabilidad fue de 0.11 lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas en las mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 21.

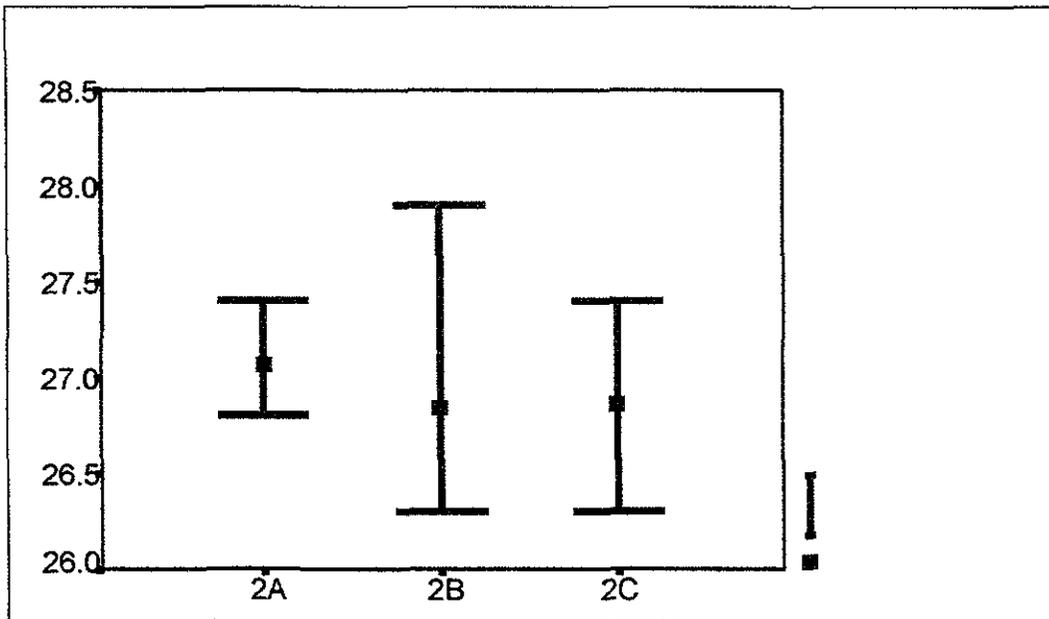
Tabla No. 2

GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
2A	26.8	27.4	27.07	0.216
2B	26.3	27.9	26.84	0.437
2C	26.3	27.44	26.86	0.327

N=10 Valores expresados en mm



Radiografía No. 2: Se observa la medición de la pieza 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 2: La presente Gráfica nos muestra las medidas de máxima, mínima de cada una de los grupos.

$$\bar{X}_A = 27.07 \text{ mm} \quad \bar{X}_B = 26.84 \text{ mm} \quad \bar{X}_C = 26.86 \text{ mm}$$

$$S_A = 0.216 \text{ mm} \quad S_B = 0.437 \text{ mm} \quad S_C = 0.327 \text{ mm}$$

ANALISIS DE VARIANZA.

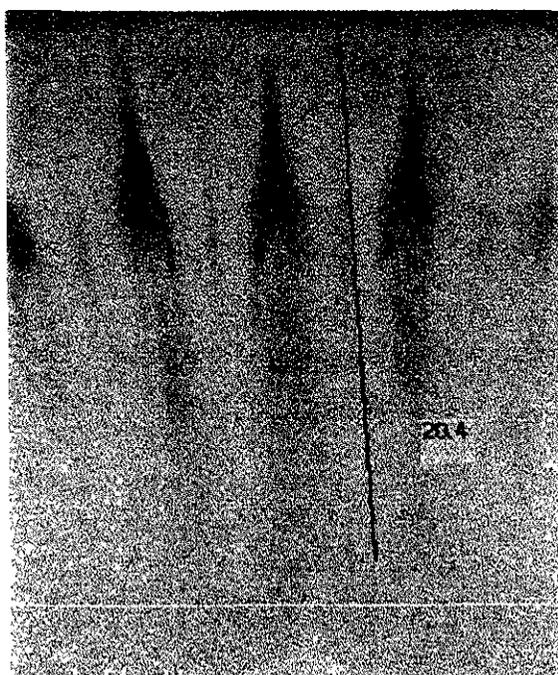
Variaciones	Suma	G.L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre grupos	0.32	2	0.16	1.41	0.26	3.35
Dentro grupos	3.11	27	0.12			
Total.	3.43	29				

Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=1.41$, menor a su valor crítico que es de 3.35 y una Probabilidad de 0.26 por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa en las mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

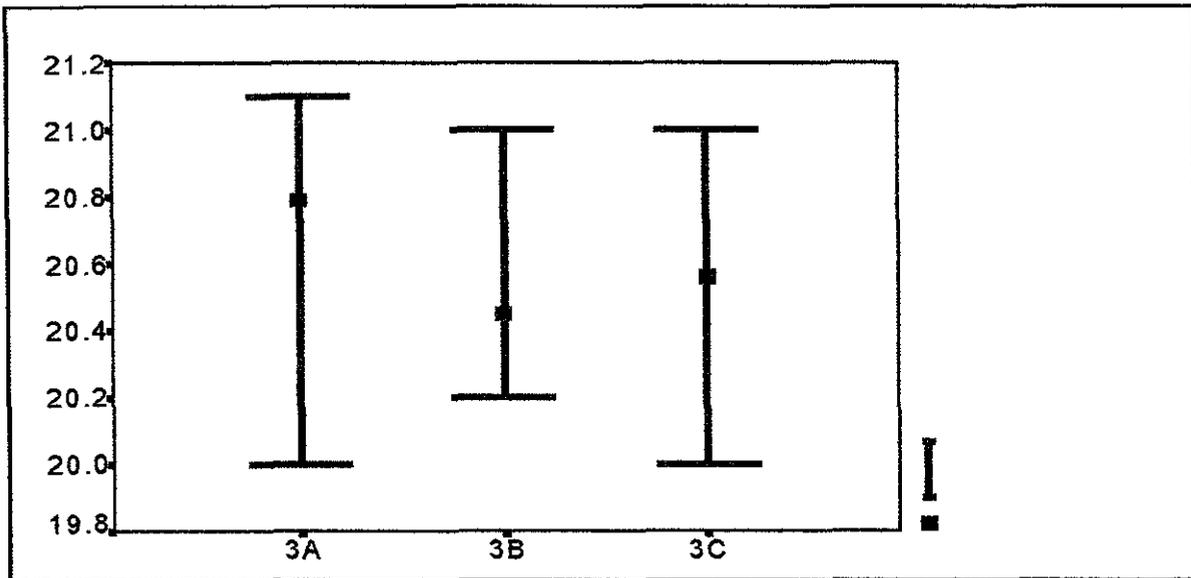
Tabla No. 3

GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
3A	20.0	21.1	20.79	0.303
3B	20.2	21.0	20.45	0.232
3C	20.0	21.0	20.59	0.351

N=10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 3: En esta radiografía se observa la medición del diente No. 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 3: La presente Gráfica nos muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}_A = 20.79 \text{ mm} \quad \bar{X}_B = 20.45 \text{ mm} \quad \bar{X}_C = 20.59 \text{ mm}$$

$$S_A = 0.303 \text{ mm} \quad S_B = 0.323 \text{ mm} \quad S_C = 0.351 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G.L	Promedio	F.	P.	Valor crítico F
Entre Grupos	0.58	2	0.29	3.25	0.05	3.35
Dentro Grupos	2.42	27	0.09			
Total.	3.01	29				

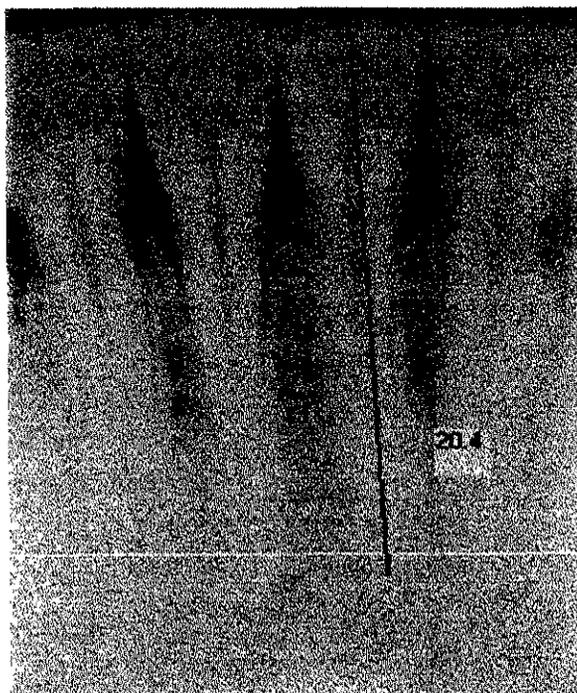
Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=3.25$, menor a su valor crítico que es de 3.35 y una Probabilidad de 0.05 por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa en las

mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

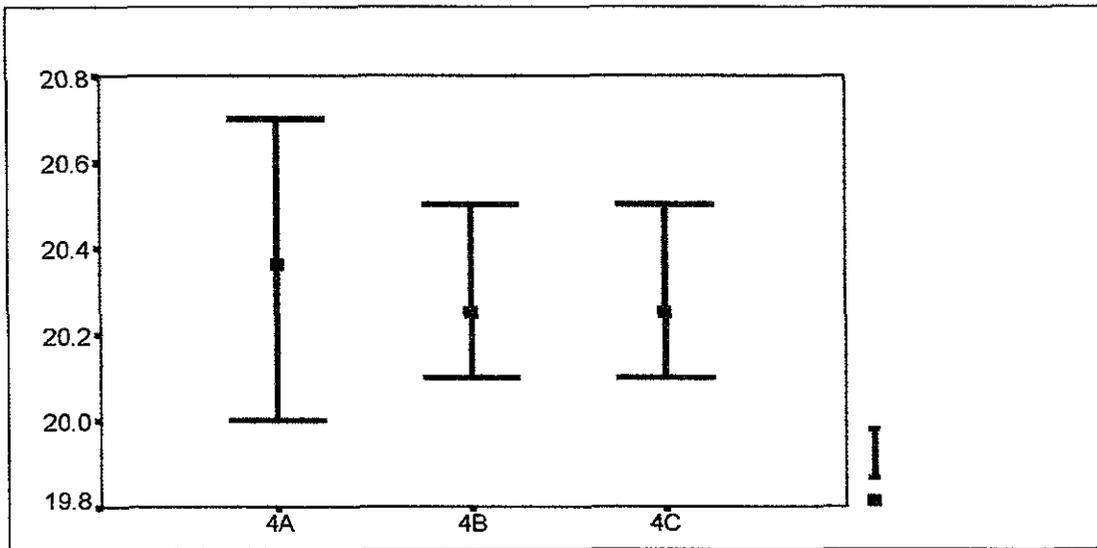
Tabla No.4

GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
4A	20	20.7	20.36	0.201
4B	20.1	20.5	20.25	0.143
4C	20.1	20.5	20.25	0.151

N= 10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 4: Se observa la medición de la pieza 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 4: La presente Gráfica nos muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}_A = 20.36 \text{ mm} \quad \bar{X}_B = 20.25 \text{ mm} \quad \bar{X}_C = 20.25 \text{ mm}$$

$$S_A = 0.201 \text{ mm} \quad S_B = 0.143 \text{ mm} \quad S_C = 0.151 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre Grupos	0.08	2	0.04	1.44	0.25	3.35
Dentro Grupos	0.75	27	0.03			
Total	0.83	29				

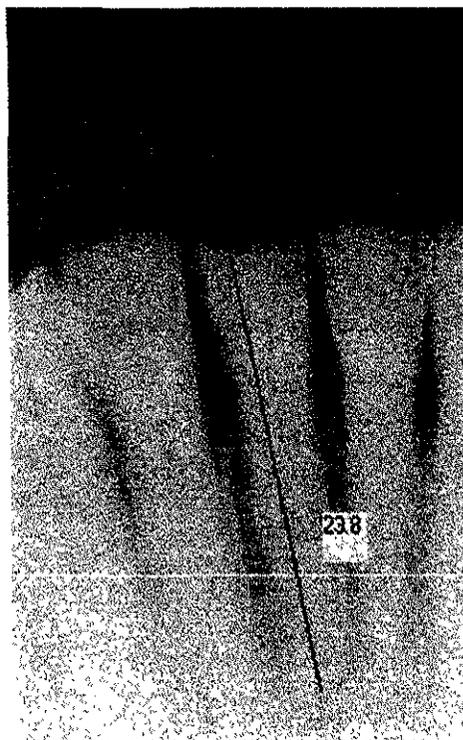
Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=1.44$, y una Probabilidad de 0.25 menor a su valor crítico que es de 3.35 por lo que

no existe diferencia estadísticamente significativa en las mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

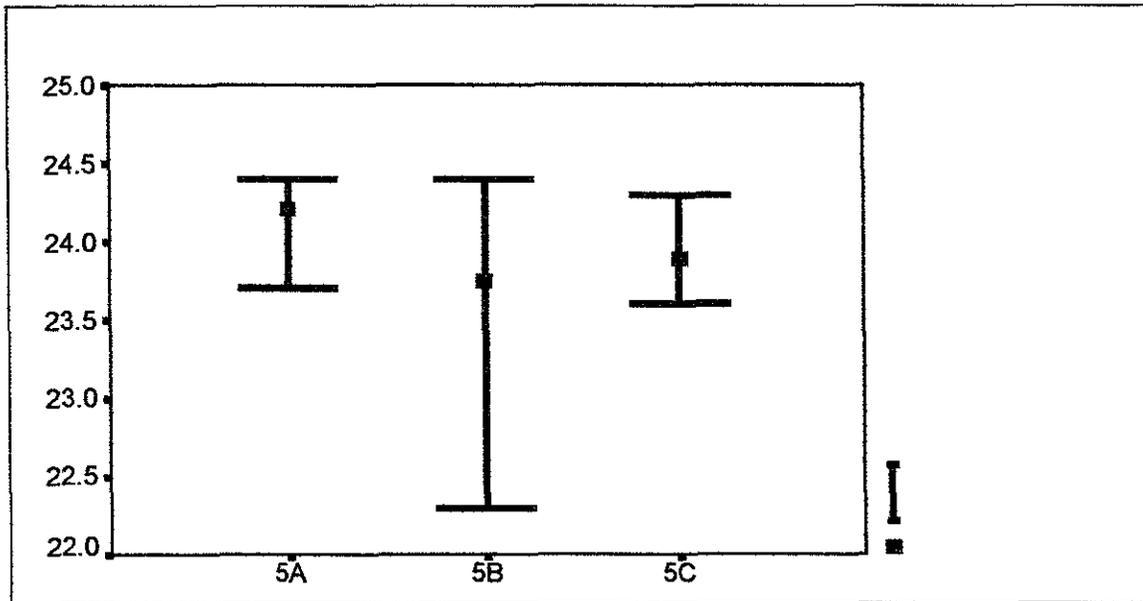
Tabla No. 5

GRUPO	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
5A	23.7	24.4	24.21	0.223
5B	22.3	24.4	23.75	0.680
5C	23.6	24.3	23.89	0.218

N=10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 5: Se observa la medición del diente 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 5: La presente Gráfica nos muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}_A = 24.21 \text{ mm} \quad \bar{X}_B = 23.75 \text{ mm} \quad \bar{X}_C = 23.89 \text{ mm}$$

$$S_A = 0.223 \text{ mm} \quad S_B = 0.680 \text{ mm} \quad S_C = 0.218 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre Grupos	1.11	2	0.56	2.98	0.07	3.35
Dentro Grupos	5.04	27	0.19			
Total.	6.15	29				

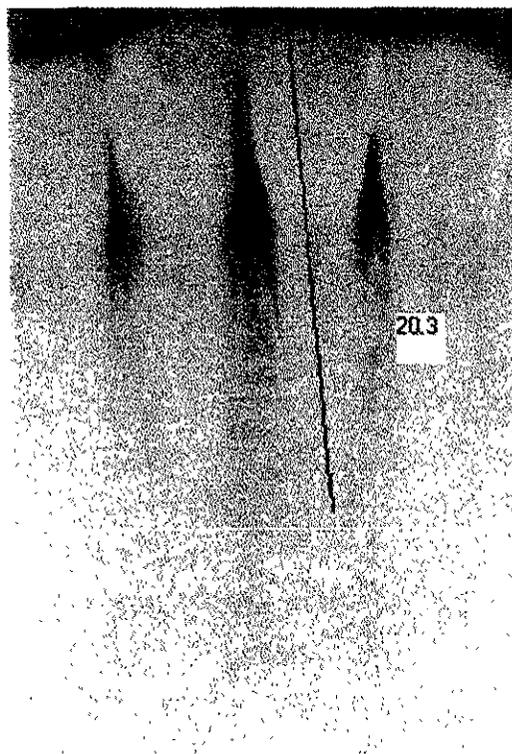
Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=2.98$, menor a su valor crítico que es de 3.35 y una Probabilidad de 0.07 por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa en las

mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

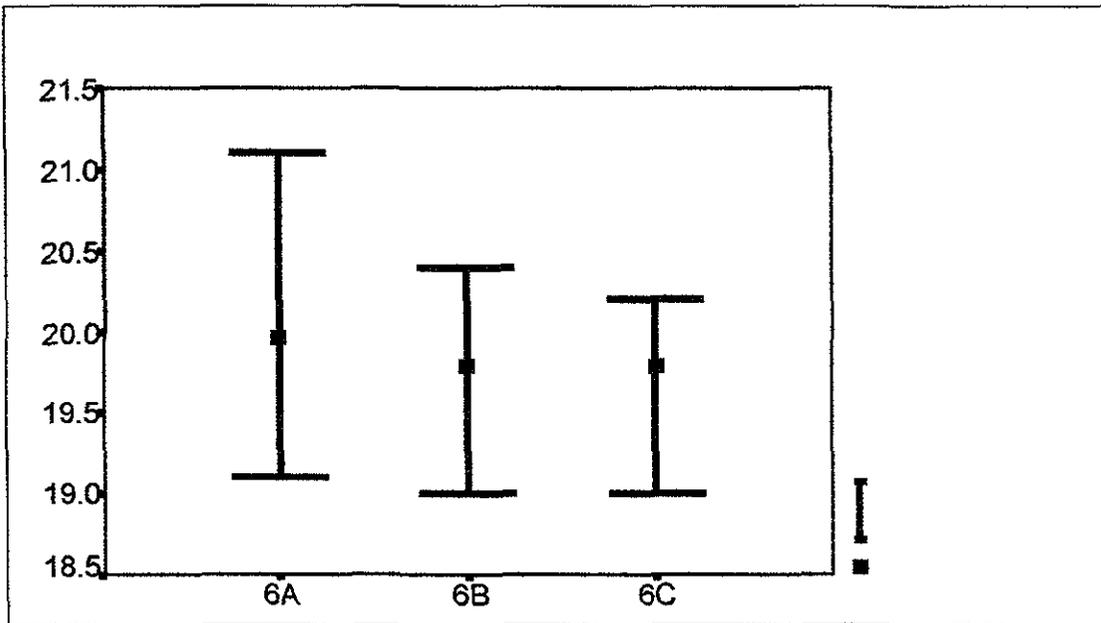
Tabla No. 6

GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
6A	19.1	21.1	19.96	0.560
6B	19.0	20.4	19.79	0.404
6C	19.0	20.2	19.79	0.384

N=10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 6: Se observa la medición del diente No. 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 6: La presente Gráfica muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}_A = 19.96 \text{ mm} \quad \bar{X}_B = 19.79 \text{ mm} \quad \bar{X}_C = 19.79 \text{ mm}$$

$$S_A = 0.560 \text{ mm} \quad S_B = 0.404 \text{ mm} \quad S_C = 0.384 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre Grupos	0.19	2	0.10	0.46	0.63	3.35
Dentro Grupos	5.62	27	0.21			
Total.	5.81	29				

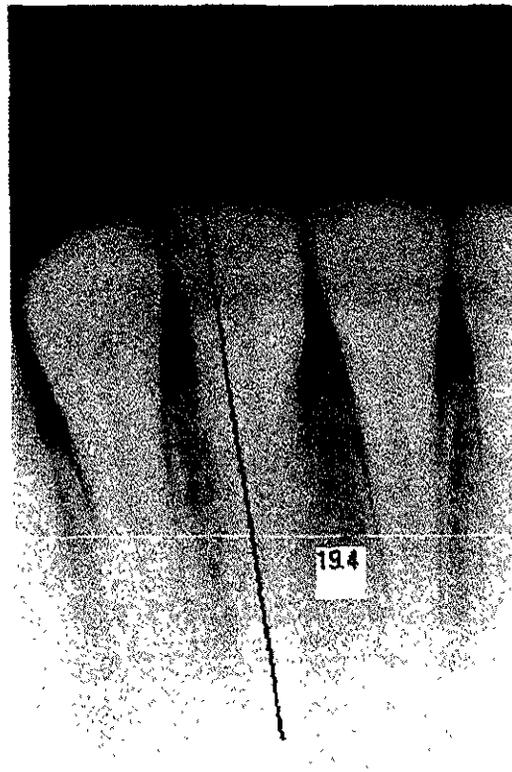
Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=0.46$, menor a su valor crítico que es de 3.35 y una Probabilidad de 0.63, por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa en las

mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

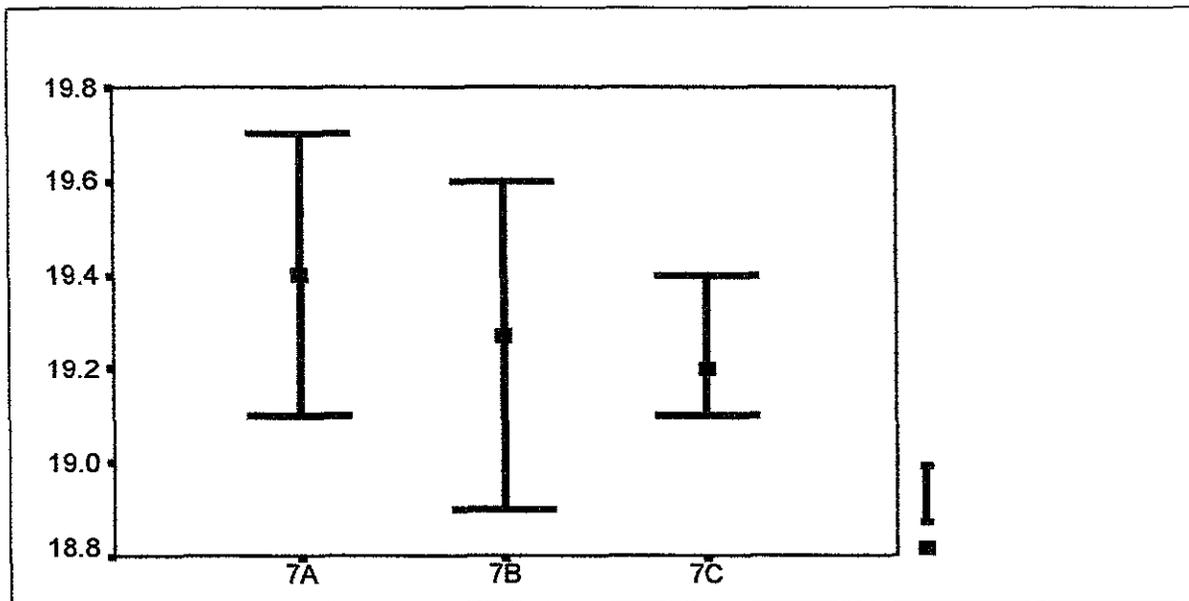
Tabla No. 7

GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
7 ^a	19.1	19.7	19.4	0.156
7B	18.9	19.6	19.27	0.189
7C	19.1	19.4	19.2	0.105

N=10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 7: Se observa la medición del diente No. 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 7: La presente Gráfica nos muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}A=19.4 \text{ mm} \quad \bar{X}B=19.27 \text{ mm} \quad \bar{X}C=19.20 \text{ mm}$$

$$SA=0.156 \text{ mm} \quad SB=0.189 \text{ mm} \quad SC=0.105 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre Grupos	0.21	2	0.10	4.34	0.02	3.35
Dentro Grupos	0.64	27	0.02			
Total	0.85	29				

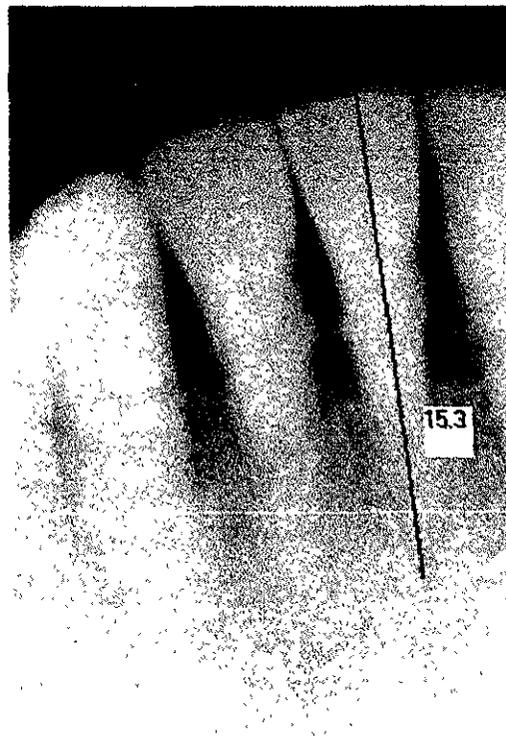
Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=4.34$ mayor a su valor crítico que es 3.35 y una Probabilidad de 0.02 lo que indica que en esta muestra las mediciones tienen variabilidad considerable,

por lo tanto si hay diferencia estadísticamente significativa, cabe mencionar que clínicamente la radiografía de esta muestra en el borde incisal no presentaba nitidez lo que hacia confusa la medición.

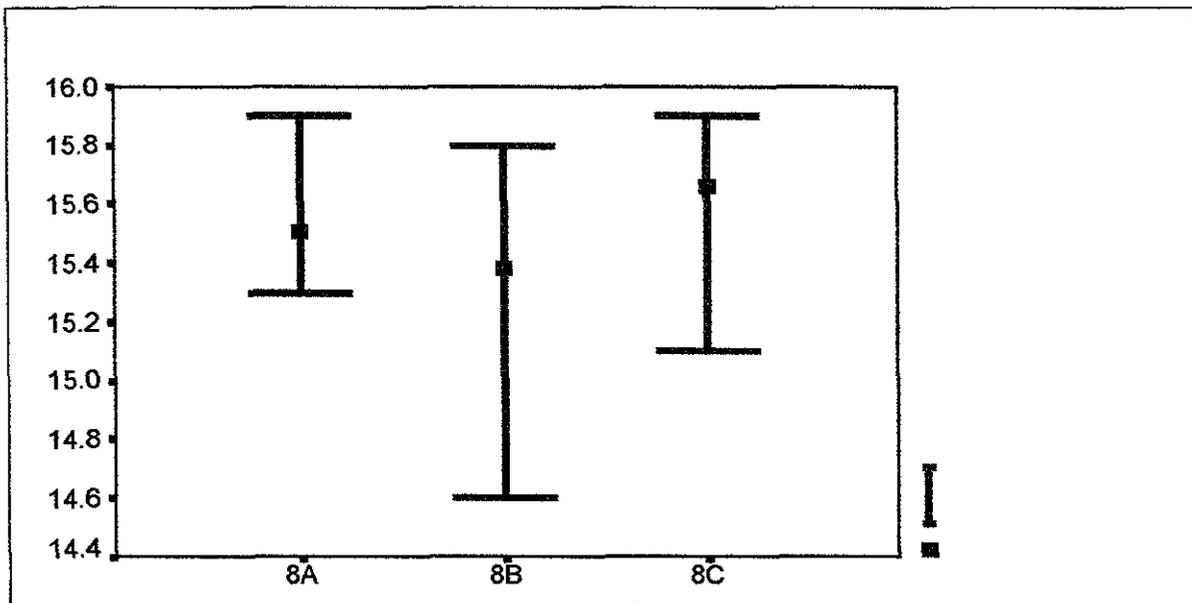
Tabla No. 8

GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV.ST.
8A	15.3	15.9	15.51	0.213
8B	14.6	15.8	15.38	0.421
8C	15.1	15.9	15.66	0.217

N=10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 8: En esta radiografía se observa la medición del diente No. 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 8: La presente Gráfica muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}A=15.51 \text{ mm} \quad \bar{X}B=15.38 \text{ mm} \quad \bar{X}C=15.66 \text{ mm}$$

$$SA=0.213 \text{ mm} \quad SB=0.421 \text{ mm} \quad SC=0.217 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre Grupos	0.39	2	0.20	2.18	0.13	3.35
Dentro Grupos	2.43	27	0.09			
Total.	2.82	29				

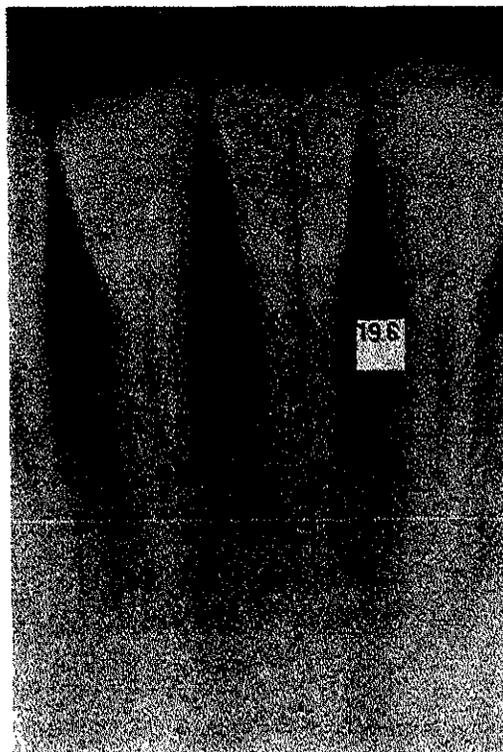
Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=2.18$, menor a su valor crítico que es de 3.35 y una Probabilidad de 0.13 por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa en las

mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

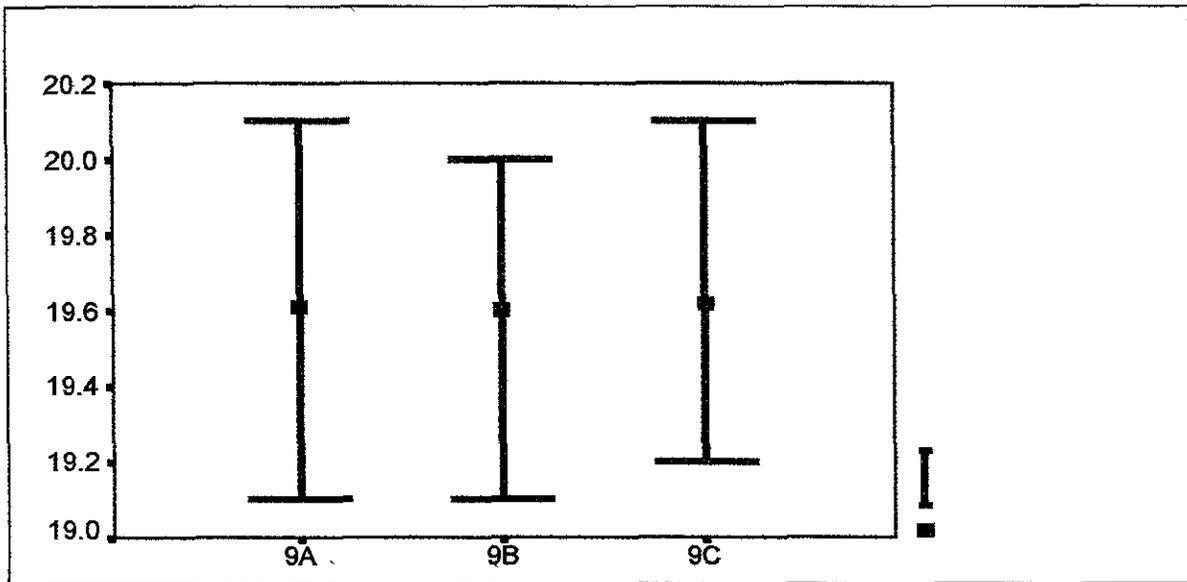
Tabla No. 9

GRUPOS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESV. ST.
9A	19.1	20.1	19.61	0.256
9B	19.1	20.0	19.60	0.254
9C	19.2	20.1	19.62	0.257

N=10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 9: Se observa la medición del diente No. 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 9: La presente Gráfica muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}A=19.61 \text{ mm} \quad \bar{X}B=19.6 \text{ mm} \quad \bar{X}C=19.72 \text{ mm}$$

$$SA=0.256 \text{ mm} \quad SB=0.254 \text{ mm} \quad SC=0.257 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre Grupos	0.00	2	0.00	0.02	0.98	3.35
Dentro Grupos	1.77	27	0.07			
Total.	1.77	29				

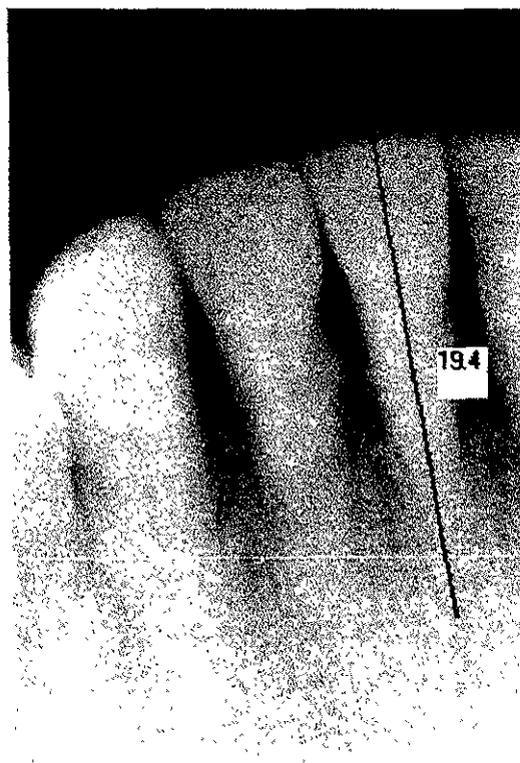
Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=0.02$, menor a su valor crítico que es de 3.35 y una Probabilidad de 0.98 por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa en las

mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

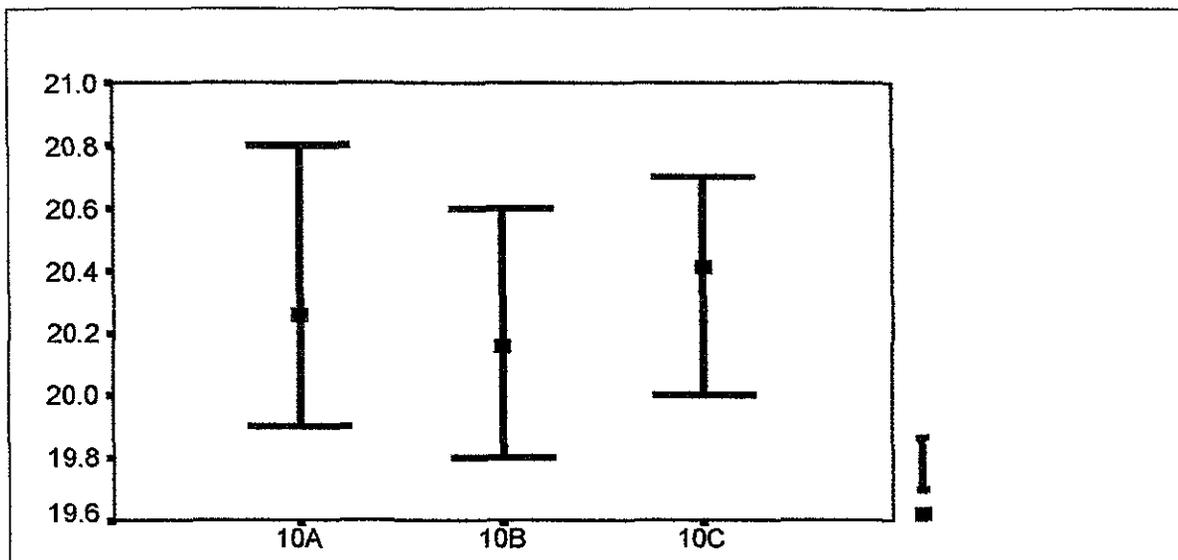
Tabla No. 10

Grupos	Mínimo	Máximo	Promedio	Des.st.
10A	19.9	20.8	20.26	0.299
10B	19.8	20.6	20.16	0.241
10C	19.9	20.7	20.41	0.208

N=10 Valores expresados en mm.



Radiografía No. 10: Se observa la medición del diente No. 31 del borde incisal al ápice radiográfico.



Gráfica No. 10: La presente Gráfica nos muestra las mediciones de máxima, mínima y media de cada uno de los grupos.

$$\bar{X}A=20.26 \text{ mm} \quad \bar{X}B=20.16 \text{ mm} \quad \bar{X}C=20.41 \text{ mm}$$

$$SA = 0.299 \text{ mm} \quad SB = 0.241 \text{ mm} \quad SC = 0.208 \text{ mm}$$

ANÁLISIS DE VARIANZA.

Variaciones	Suma	G L	Promedio	F	P	Valor crítico F
Entre Grupos	0.32	2	0.16	2.49	0.10	3.35
Dentro Grupos	1.72	27	0.06			
Total	2.03	29				

Se realizó un análisis de varianza obteniéndose una $F=2.49$ menor a su valor crítico que es de 3.35 y una Probabilidad de 0.10 por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa en las mediciones realizadas del borde incisal al ápice radiográfico de la pieza 31.

Todas las muestras resultaron con una F entre 0.02 a 3.25 a excepción de la Muestra No. 7 que tuvo una $F=4.34$ indicando con esto que en esta muestra las mediciones tuvieron una gran variabilidad, el valor crítico de F para todas las muestras fue de 3.35, esta prueba indica que la varianza en estas muestras es aceptable. La F es un estadístico que mide el coeficiente de variación, entre más se acerque el valor de F de las muestras al valor crítico de F que es 3.35 más cercano esta a una P de 0.05, esto indica que hay aproximadamente un 5% de probabilidad de que los resultados obtenidos ocurran por casualidad. La mayoría de los estudios estadísticos concuerdan que este 5% de umbral es suficiente para demostrar la significancia estadística, valores de P menores o igual a 0.05 (5%) indican la significancia estadística mientras que los valores superiores a 0.05 como son los valores de las muestras con excepción de la muestra 7 indican que no hay significancia estadística.

Los resultados que se obtuvieron fueron medidos por tres operadores diferentes en cada una de las muestras A, B, y C y fueron similares con muy poca variabilidad.

RESUMEN ESTADISTICO

En el análisis de varianza que se realizó en las 10 muestras, se encontró que todas las muestras con excepción de la siete que tuvo una $F=4.34$, las demás resultaron con una F que varía entre 0.02 y 3.25, lo cual nos indica que no existe diferencia estadísticamente significativa, entre las mediciones de los operadores A, B y C; a excepción de la muestra 7 donde si hubo diferencia estadísticamente significativa ($p=0.22$).

DISCUSIÓN.

En 1983 Mc Donald⁽²¹⁾ refiere que los procedimientos que se siguen para lograr reproducibilidad en las radiografías en estudios epidemiológicos y ensayos clínicos han sido afectados grandemente debido a la técnica radiográfica.

Schilder⁽¹⁾ desde 1974 nos dice que para el Endodoncista el análisis radiográfico es indispensable tanto para la evaluación del periodonto, como para determinar la longitud de la raíz, así como para el trabajo biomecánico y su tratamiento a distancia.

Engelke y Ruttiman⁽²⁾, agregan que este análisis radiográfico también es importante para determinar el tamaño de la lesión periapical.

A finales de los 80's Bragger⁽³⁾, realiza un estudio de digitalización de imágenes para el diagnóstico dental demostrando que este método es más sensible para analizar radiografías dentales.

Ramadan⁽⁴⁾, a su vez estudia que la detección de cambios sutiles en la densidad del hueso alveolar es facilitada por la digitalización de imágenes en radiografías estandarizadas, y que estos resultados superan la interpretación con radiografías convencionales. Webber⁽⁵⁾, retoma la idea y agrega que con este método, los cambios de densidad

representan hueso perdido en una osteotomía, resorción o hueso de aposición en la etapa de salud.

Schwartz y Foster⁽⁶⁾, ya lo habían confirmado que la digitalización de imágenes radiográficas puede significar mejoramiento en el diagnóstico, permite una mejor evaluación de los tratamientos y además es la técnica que realmente permite determinar con exactitud los cambios óseos.

Mouyen⁽¹⁴⁾, presenta recientemente en Europa, más tarde en Canada y los Estados Unidos un sistema radiográfico llamado Radiovisiografo desarrollado por él, este sistema proporciona una imagen instantánea en un video monitor, reduciendo así tiempo y equipo requerido para el proceso de revelado en una radiografía convencional, reduciendo la radiación en un 80%. Este sistema mejora la identificación de detalles y puede alterar el contraste de los grises en diferentes escalas. En estudios posteriores Mouyen pudo afirmar que la sensibilidad del sistema del Radiovisiografo había aumentado en un 46%.

Se han publicado estudios controversiales como el de E.T. Yokota y cols.⁽¹¹⁾, en donde sostienen que las radiografías convencionales eran mejores para el diagnóstico, siempre y cuando no existiera lesión periradicular. Sin embargo cuando una lesión no tenía hueso esponjoso la imagen del Radiovisiografo era superior.

Para la época de grandes avances tecnológicos que se vive Ingle y cols.⁽¹²⁾, sostienen que estos nuevos aparatos ofrecen singulares ventajas, por su visión inmediata, además toda la información que se adquiere de las imágenes radiográficas se puede archivar en la computadora y si se desea se puede reproducir en forma impresa o visual.

El objetivo de este estudio fue comparar estructuras dentales en la toma de radiografías estandarizadas con el uso del Radiovisiografo, para determinar la reproducibilidad y confiabilidad de dichas radiografías, tratando con esto de eliminar la subjetividad en los estudios longitudinales y controles postoperatorios.

En el estudio anterior se pudo comprobar que teniendo el colimador fijo al cono del aparato de Rayos la angulación del rayo era más reproducible, por lo tanto en el presente trabajo se usó el Aro Fijo con el objeto que el colimador del Radiovisiografo estuviera fijo al cono del aparato de rayos "X" para así tratar de lograr una idéntica proyección geométrica en la toma de radiografías, ya que se ha visto según Hausmann⁽²²⁾, que pequeñas desviaciones en la angulación provocan grandes cambios en la apreciación de las radiografías.

Se tomaron 10 radiografías a 10 paciente medidas tres veces por diferentes operadores obteniendo un total de 300 mediciones pudiendo observar que las muestras que tuvieron menos variabilidad fueron

hechas por estudiantes del posgrado de Endodoncia. En todas las mediciones si era necesario para la comodidad del operador se usaron las varias opciones que tiene el Radiovisiografo como son los diferentes niveles de grises, la conversión de las imágenes de negativo a positivo y viceversa, lupa, color, relieve.

CONCLUSIONES.

Considerando el resultado del análisis estadístico se puede concluir que el método de medición es adecuado.

En el caso de la Muestra 7 el valor obtenido de la F fue de 4.34, lo que indica que en esta muestra las mediciones tienen variabilidad considerable. Esta muestra si tuvo diferencia estadísticamente significativa. Debemos mencionar que clínicamente las radiografías de esta muestra en el borde incisal no presentaba nitidez lo que hacía confusa la medición.

Se puede concluir que el método que se usó para lograr estandarización en la angulación de las radiografías es satisfactorio.

Con esto creemos que puede ser una ayuda importante en la toma de radiografías para controles postoperatorios y estudios longitudinales.

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN A FUTURO.

En el presente estudio pudimos constatar las grandes ventajas que tiene el Radiovisiografo, para la odontología moderna, sobre todo en Endodoncia. El Radiovisiografo es capaz de detectar cambios de densidad de hueso perdido en una osteotomía, reabsorción o aposición de hueso en la etapa de salud.

Una de las metas de este trabajo es lograr la mediciones de lesiones periapicales, la propuesta es estudiar los diferentes niveles de grises que nos da el Radiovisiografo para estimar el volumen de las lesiones óseas, de esta manera se pueden eliminar los defectos de una observación subjetiva.

Estamos conscientes que una de sus desventajas es el costo del aparato, y para continuar con estos estudios tendría que ser, si ellos lo permiten en el Hospital Militar.

Aunque también creemos en la posibilidad de la adquisición de un Radiovisiógrafo para la División de Estudios de Posgrado de Odontología, ya que esto ampliaría la gama de investigaciones en un alto porcentaje.

MEDICIONES DE LOS GRUPOS A, B y C.

GRUPO 1 A	GRUPO 1B	GRUPO 1C
18.6	16.5	18.5
19.1	18.5	17.0
19.3	15.9	16.6
17.1	16.7	16.7
17.6	16.0	16.7
16.6	16.0	16.7
16.9	16.2	18.5
17.0	18.1	17.0
18.2	18.4	17.1
17.0	16.0	16.8
GRUPO 2 A	GRUPO 2B	GRUPO 2C
26.9	27.9	26.8
26.8	27.1	27.1
26.8	26.9	26.3
27.4	27.0	27.0
27.1	26.6	27.1
27.2	26.6	26.6
27.1	26.7	27.4
27.4	26.7	27.0
27.0	26.6	26.8
27.0	26.3	26.5
GRUPO 3 A	GRUPO 3B	GRUPO 3C
20.8	20.6	20.7
20.9	20.4	20.4
20.7	20.4	20.0
21.0	20.3	20.8
20.8	20.2	20.2
21.1	20.4	21.0
20.8	20.3	20.6
21.0	20.6	21.0
20.8	21.0	20.9
20.0	20.3	20.3

GRUPO 4 A	GRUPO 4B	GRUPO 4C
20.3	20.2	20.1
20.3	20.3	20.2
20.3	20.5	20.1
20.3	20.5	20.1
20.6	20.2	20.5
20.7	20.2	20.5
20.4	20.1	20.3
20.0	20.2	20.2
20.5	20.2	20.3
20.2	20.1	20.2
GRUPO 5 A	GRUPO 5B	GRUPO 5C
24.4	24.4	24.3
23.7	24.4	23.7
24.3	23.6	23.7
24.2	24.1	24.0
24.3	22.3	23.7
24.3	23.9	23.6
24.4	23.9	24.1
24.1	24.3	23.9
24.0	22.9	23.9
24.4	23.7	24.0
GRUPO 6 A	GRUPO 6B	GRUPO 6C
20.0	19.7	20.1
19.7	20.0	19.6
20.1	19.7	20.0
20.4	20.2	19.5
19.6	19.4	19.5
20.0	20.4	19.0
20.2	19.0	20.1
21.1	20.0	20.1
19.4	19.6	20.2
19.1	19.9	19.8

GRUPO 7 A	GRUPO 7B	GRUPO 7C
19.4	19.1	19.2
19.4	19.4	19.1
19.3	19.6	19.2
19.5	19.3	19.1
19.3	19.4	19.2
19.4	19.2	19.1
19.7	19.3	19.1
19.4	18.9	19.3
19.1	19.2	19.4
19.5	19.3	19.3
GRUPO 8 A	GRUPO 8B	GRUPO 8C
15.4	14.8	15.1
15.4	15.8	15.6
15.3	15.7	15.6
15.4	15.4	15.9
15.5	15.7	15.7
15.4	15.1	15.7
15.3	14.6	15.8
15.7	15.8	15.8
15.8	15.4	15.7
15.9	15.5	15.7
GRUPO 9 A	GRUPO 9B	GRUPO 9C
20.1	20.0	19.6
19.5	19.8	19.2
19.8	19.6	19.6
19.7	19.6	19.9
19.5	19.6	19.6
19.6	19.3	19.6
19.1	19.1	19.3
19.5	19.6	19.6
19.6	19.8	20.1
19.7	19.6	19.7

GRUPO 10 A	GRUPO 10B	GRUPO 10C
20.5	20	20.7
20.0	20	20.5
20.4	20	20.6
20.3	19.9	20.6
20.3	20.6	20.5
19.9	19.9	20.4
20.0	20.6	20.3
20.2	20.6	20.4
20.8	20	19.9
20.2	20	20.2

BIBLIOGRAFÍA

1. Schilder H. 1974. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am; 18:269-96.
2. Engelke W, de Valk S, Ruttiman U. 1990. The diagnostic value of subtraction radiography in the assessment of granular hydroxylapatite implants. Oral Surg Med Pathol 9:636-41
3. Bragger U. 1988. Digital images in periodontal radiography. J. Clin Periodontol 15: 551-557.
4. Ramada E & Michel DF. 1962. A roentgenographic study of experimental bone destruction. Oral Surg. 15: 934.
5. Weebber RI. 1985. Computers in dental radiography: A scenario for the future. J. Am Dent Assoc 111:419.
6. Schwartz Sf & Foster JK. 1971. Roentgenographic interpretation of experimentally produced bone lesions, part I. Oral Surg. 32: 606.
7. COHEN, BURNS. Los Caminos de la Pulpa. Quinta Edición Edit. Interamericana (pags.119-123).
8. Hedrick R.T, Peters D.D. , Dove S.B. 1993 Radiographic determinant of canal length: direct digital vs conventional radiographs. J Endodont 19:195

9. Horner K Shearer AC, Walker A. Wilson NHF.1990 Radiovisiography : an initial evaluation. Br Dent J;168:244-8
10. Beverly J. Leddy, Dale A. Miles Carl, W Newton, and Cecil E. Broxn, Jr. 1995. Interpretation of endodontic file lengths using radiovisiography. J Endodont 21:185-90.
11. E.T.Yokota. C.W. Newton, C.E.Brown, Jr. Interpretation of experimentl periapical lesions using radiovisiography. J Endodont. 19: No.4:195.
12. Ingle JI, Bakland LK. Endodoncia. 1988 Tercera Edición Edit. Interamericana (pags. 69-72).
13. Michelle A. Ellingsen, Lar G Hollender, and Gerard W. Harrington, 1995. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination, II. In vivo evaluation. J Endodont 21, No. 10:516-520.
14. Mouyen F, Benz C, Sonnabend E, Lodter 1989. Presentation and physical evaluation of radiovisiography. Oral Surg; 68:238-42.
15. Sanderink Gch, Stheeman S, Huiskens R, Chin R 1992. An ROC study on the effect of imagen quality in determining root-canal lenght: A comparison of radiovisiography visualix, and Ektaspeed film. Dentomaxilofac Radiol 21:222.

16. Mol S Vanderstelt 1989. Digital image analysis for the diagnosis of periapical bone lesions: a preliminary study. *Int Endod J.* 22:299-302.
17. Trophy USA, Inc 1991. A special report: X ray safety and improved office productivity In: Product literature. Fredricksburg, UA: Trophy USA Inc.
18. Randall T. Hedrick, S. Brent Dove, Donald D. Peters, and William D. McDavid 1994. Radiographic determination of canal length: Direct Digital Radiography versus conventional radiography. *J Endodont,* 20. 7:320-326.
19. Benn Dk. 1990. A review of the reliability of radiographic measurements in estimating alveolar bone changes. *J Clin Periodont* 15:14-21.
20. Ellingsen, Haarrington Gw, Hollender 1995. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determinator. Part I In Vitro Evaluation. *J. Endodon* 21:326-31.
21. Mc Donald 1983. A Method to reduce interproximal overlapping and improve reproducibility of bite wing radiographs for use in clinical trials. *Comunity Dent Oral Epidemiol* 11:289-95.
22. Hausman E. 1990. A contemporary perspective on techniques for the the clinical assessment of alveolar bone. *J.Periodont* 61. 149-156.

23. I. Méndez, D. Namihira, L. Moreno, C. Sosa 1998. El protocolo de Investigación. Ed. Trillas. 2ª Edición.
24. Elorza, H 1999. Estadística para Ciencias Sociales y del Comportamiento. Oxford University Press 2ª. Ed. México.