



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS-ODONTOLOGIA
CARRERA DE ODONTOLOGIA.**

TEMA:

**PREVALENCIA DE CURVATURAS RADICULARES EN
DIENTES MAXILARES ANTERIORES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE CLINICA UCSG AÑO 2013 - 2016.**

AUTOR:

JORGE ARMANDO MIÑAN AGUACONDO

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
ODONTOLOGO**

TUTORA:

ALEJANDRA MALDONADO

Guayaquil, Ecuador

Jueves 15 de septiembre del 2016



**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

CERTIFICACION

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Jorge Armando Miñan Aguacondo**, como requerimiento para obtener el Título de Odontólogo.

TUTORA

f. _____

Dra. Alejandra Maldonado

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Luzardo Jurado Geoconda María

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del 2016



**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

**Yo, Jorge Armando Miñan Aguacondo
DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente clínica UCSG año 2013 – 2016**, previo a la obtención del Título de **Odontólogo** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2016

EL AUTOR

f. _____

Jorge Armando Miñan Aguacondo



UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA

AUTORIZACION

Yo, **Jorge Armando Miñan Aguacondo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil la **publicación** en la biblioteca de la institución el Trabajo de Titulación: **Prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente clínica UCSG año 2013 – 2016**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 del mes de septiembre del año 2016

EL AUTOR

f. _____

Jorge Armando Miñan Aguacondo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por mi formación para seguir adelante, a mi esposa e hijas por la paciencia en los momentos de ausencia, a mi tutora por dedicar su tiempo en la orientación del presente estudio y sin tener lugar a duda, a ese grupo docente que me enseñaron a fortalecer mis conocimientos y destrezas en mi camino de aprendizaje.

Jorge Armando Miñan Aguacondo

DEDICATORIA

Dedico este estudio a mi padre celestial Dios, por guiarme siempre en mis momentos de debilidad y a mi esposa e hijas, por su Fe depositada en mí, al creer que lo imposible se vuelve posible a base de esfuerzo.

Jorge Armando Miñan Aguacondo



**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Dra. Alejandra Maldonado

TUTORA

f. _____

Dra. Luzardo Jurado Geoconda María

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

Dra. Landívar Ontaneda Gabriela Nicole

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

INDICE GENERAL

1. Introducción	15
1.2 Planteamiento del problema	16
1.3 Preguntas de investigación	16
1.4 Justificación	17
1.5 Viabilidad	17
1.6 Objetivos.	18
1.6.1 Objetivo General.	18
1.6.2 Objetivo Específico.	18
1.7 HIPÓTESIS	19
1.8 VARIABLES.	19
1.8.1 Variable dependiente.	19
1.8.2 Variable Independiente.	19
2. Marco Teórico	22
2.1 Curvaturas Radiculares.	22
2.1.1 Desarrollo de la raíz del diente	23
2.1.2 Raíz única	23
2.1.3 Raíces múltiples	24
2.1.3 Morfología externa de la raíz dental	25
2.1.3.1 Incisivo central superior	25
2.1.3.2 Incisivo lateral superior	26
2.1.3.3 Canino superior	28
2.2 Ángulo de la curvatura radicular	29
2.3 Determinación del radio de curvatura	30
2.3.1 Dilaceración	32
2.4 Métodos de análisis usando para los distintos métodos de medición del grado, radio de curvatura, el nivel radicular con curvatura y la orientación mesio distal	33
2.4.1 Radiografía periapical.	34
2.4.2 Tomografía	35
2.4.2.1 Tomografía computarizada convencional	35
2.4.2.2 Tomografía de Haz volumétrico Cone Beam (CBCT) el nivel radicular con curvatura	35
2.5 Técnica de instrumentación	37

2.5.1	Técnicas de instrumentación manual	38
2.5.2	Técnicas de Crown Down	38
2.5.2.1	Aleación de Níquel Titanio	39
2.5.2.2	Fatiga de las limas de Níquel Titanio	39
2.5.2.3	Transportación del conducto radicular	40
2.5.2.4	Resistencia a la flexión	42
2.5.2.5	Fatiga cíclica	42
2.5.2.6	Resistencia a la fatiga cíclica	43
2.5.3	Estudio comparativo	43
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	45
3.1	MATERIALES.	45
3.2	Lugar de la investigación.....	45
3.3	PERIODO DE INVESTIGACIÓN:	45
3.4	RECURSOS EMPLEADOS	46
3.4.1	RECURSOS HUMANOS:	46
3.4.2	RECURSOS FÍSICOS:.....	46
3.5	UNIVERSO:	46
3.6	MUESTRA:	46
3.7	CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LA MUESTRA.....	46
3.8	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE LA MUESTRA	46
3.9	MÉTODOS	47
3.9.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
3.9.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	47
3.10	Procedimientos.....	47
4.	RESULTADOS.....	48
4.1	TABLA N°1. Distribución de la muestra.....	48
4.2	TABLA N°2. Presencia o ausencia de curvatura en centrales	49
4.3	TABLA N°3. Presencia o ausencia de curvatura en laterales	50
4.4	TABLA N°4. Presencia o ausencia de curvatura en caninos.....	51
4.5	TABLA N°5. Ángulo de la Curvatura en laterales	52
4.6	TABLA N°6. Ángulo de la Curvatura en caninos.....	53
4.7	TABLA N°7. Radio de Curvatura en laterales	54
4.8	TABLA N°8. Radio de Curvatura en caninos	55
4.9	TABLA N°9. Dirección radicular en laterales	56

4.10 TABLA N°10. Dirección radicular en caninos	57
4.11 TABLA N°11. Porción radicular con curvatura en laterales	58
4.12 TABLA N°12. Porción radicular con curvatura en caninos	59
5. Discusión.....	60
6. Conclusiones	61
7. Recomendaciones	62
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
9.- Anexos.....

INDICE DE TABLA

TABLA N°1. Distribución de la muestra.....	48
TABLA N°2. Presencia o ausencia de curvatura en centrales	49
TABLA N°3. Presencia o ausencia de curvatura en laterales	50
TABLA N°4. Presencia o ausencia de curvatura en caninos	51
TABLA N°5. Ángulo de la Curvatura en laterales	52
TABLA N°6. Ángulo de la Curvatura en caninos.....	53
TABLA N°7. Radio de Curvatura en laterales	54
TABLA N°8. Radio de Curvatura en caninos.....	55
TABLA N°9. Dirección radicular en laterales	56
TABLA N°10. Dirección radicular en caninos.....	57
TABLA N°11. Porción radicular con curvatura en laterales.....	58
TABLA N°12. Porción radicular con curvatura en caninos	59

INDICE DE GRÁFICO

GRÁFICO N°1. Distribución de la muestra.....	48
GRÁFICO N°2. Presencia o ausencia de curvatura en centrales	49
GRÁFICO N°3. Presencia o ausencia de curvatura en laterales	50
GRÁFICO N°4. Presencia o ausencia de curvatura en caninos	51
GRÁFICO N°5. Ángulo de la Curvatura en laterales	52
GRÁFICO N°6. Ángulo de la Curvatura en caninos.....	53
GRÁFICO N°7. Radio de Curvatura en laterales	54
GRÁFICO N°8. Radio de Curvatura en caninos.....	55
GRÁFICO N°9. Dirección radicular en laterales	56
GRÁFICO N°10. Dirección radicular en caninos.....	57
GRÁFICO N°11. Porción radicular con curvatura en laterales.....	58
GRÁFICO N°12. Porción radicular con curvatura en caninos	59

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio es, determinar la prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente en la clínica UCSG año 2013 – 2016, tomando como referencia el método de Schneider. **Materiales y métodos:** se obtuvo la muestra por medio las historias clínicas, las cuales, conservaban radiografías periapicales tomadas usando la técnica de paralelismo, las mismas que fueron medidas en la clínica de Odontología de la UCSG, usando el método de Schneider mencionado en el año 1971, el cual, traza una tangente desde el inicio del conducto hasta el inicio de la máxima curvatura y posteriormente otra línea que pasará desde la máxima curvatura hasta el ápice, por consecuencia se mide el ángulo formado por la intersección para determinar el grado de curvatura del canal radicular, clasificándolo en: leve, moderada y severa. Quedando dicha terminología en cuatro grupos según sus grados de curvatura: rectas en caso de angulaciones menores a 5° , curvas leves de 5° a 10° , moderadas de 10° a 20° y severas mayores a $25-70^{\circ}$, mientras que el radio de curvatura de la raíz se basa en tres puntos matemáticos, determinado en ambas direcciones apical y coronal. El radio de la curvatura según su severidad se clasifica en: leve, moderada y severa dividiéndolo en tres grupos según su radio de curvatura: radio leve mayores de 8mm, radio moderados de 8 a 4 mm y severas menores a 4mm; siendo inversamente proporcional al ángulo de curvatura e independiente del mismo. Además, se investigo las técnicas e instrumentos utilizados para la preparación de conductos curvos, entre las que tenemos la técnica manual la misma que combina la técnica Crown Down y Step Back en donde la técnica de Crown Down ensancha el tercio coronal y medio seguida de la conformación apical mediante la técnica de retroceso Step Back y la técnica mecánica usando las limas de Niquel Titanio.

Palabras claves: Angulo de la curvatura, Radio de curvatura, radiografías, conformación y orientación radicular.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to determine the prevalence of root curvatures in maxillary anterior teeth treated endodontically in clinical UCSG year 2013 - 2016, with reference to the method of Schneider. **Materials and Methods:** the sample by obtained medical records, which, kept periapical radiographs taken using the technique of parallelism, the same that were measured in the clinic of Dentistry UCSG, using the method of Schneider mentioned in the year 1971, drawing a tangent from the start of duct to the beginning of the maximum curvature and then another line that pass from the maximum curvature to the apex, consequently the angle formed by the intersection to determine the degree of curvature of the root canal is measured classifying into mild, moderate and severe. This terminology being four groups according to their degrees of curvature: for minor straight angulations 5th, slight curves of 5 to 10 degrees, moderate and severe 10° to 20° greater than 25-70°, while the radius of curvature of the root it is based on three mathematical points, which use a software called Planimp and can be determined in both apical and coronal directions. The radius of curvature according to their severity is classified as mild, moderate and severe dividing it into three groups according to their radius of curvature slightly larger than 8mm radio, moderate radius of 8-4 mm and severe less than 4mm, being inversely proportional to bend angle and independent thereof. In addition, we investigated the techniques and instruments used for the preparation of curved canals, among which we have the manual technique the same that combines technical Crown Down and Step Back where technique Crown Down widens the coronal and middle third followed by apical conformation by the technique of reverse Step Back and mechanical technique using nickel titanium files. **Results:** 19 upper anterior teeth were studied presented curvatures, as follows: central, lateral and canine (9%), 1 % were mesio angulated and 99% were disto angulated.

Key words: bending angle, bending radius, orientation, radiographs and root formation.

1. Introducción

La anatomía de las piezas dentarias está dada por medio de la organización de las células del órgano del esmalte, estas proliferan para el desarrollo del germen dentario y posteriormente su calcificación con lleva a la formación, en cuanto a la morfología sea: diversa, intrigante y desafiante.³¹

La morfología dentaria de las raíces suele presentar curvaturas, sin embargo, existen ciertos parámetros para la identificación de las diferentes angulaciones de las curvaturas. Según varios estudios existen distintos métodos para medir el ángulo de curvatura radicular, la orientación, el tercio radicular afectado y el radio de curvatura. Schneider en 1971 midió el ángulo de la curvatura radicular, trazando una tangente desde el inicio del conducto siguiendo el eje longitudinal del diente y posteriormente otra línea que pasará desde la máxima curvatura hasta el ápice, por consecuencia se mide: el ángulo formado por la intersección de ambas tangentes para determinar el grado de curvatura radicular, clasificándolo en: leve, moderada y severa. La terminología se dividió en cuatro grupos según sus grados de curvatura: rectas en caso de angulaciones menores a 5° , curvas leves de 5° a 10° , moderadas de 10° a 20° y severas mayores a $25-70^{\circ}$.¹⁻³

Según Hamasha, los métodos recomendados para medir las curvaturas radiculares y la dirección mesio-distal utilizan radiografías periapicales bidimensionales en estudios de prevalencia, aunque, hoy en día con la aparición de las tomografías tridimensionales computarizadas hacen que el análisis de la curvatura radicular sea más exactos y precisos.¹⁻⁴

Schilder H., sugiere precurvar el instrumento para preservar la forma original y la dirección del radio y el grado de curvatura radicular de la estructura del diente. Mientras que Goering en 1984 describió una técnica para la configuración de canales radiculares curvos donde se recomienda el uso de la técnica Crown-Down para el tercio medio y Step-Back para el tercio apical.¹⁻⁵

1.2 Planteamiento del problema

Los dientes maxilares anteriores pueden presentar curvaturas radiculares que dificulten la instrumentación biomecánica, por este motivo se emplea el método de Schneider, el cual, mide el ángulo y el radio de curvatura radicular, clasificándolo según grado de curvatura en: leve, moderado y severo. Las curvaturas radiculares tienen un alto porcentaje de transportación al momento de realizar la instrumentación cambiando la forma original de conducto, por lo tanto, nos hacemos la siguiente pregunta:

¿Cuál es la prevalencia de las curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente en la UCSG en los años 2013 a 2016?

1.3 Preguntas de investigación

1.- ¿Cuál es la prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores de los incisivos centrales, laterales y caninos?

2.- ¿Cuál es el grupo dentario que presenta mayor grado de curvatura radicular en los dientes maxilares anteriores?

3.- ¿Qué radio de curvatura presenta mayor frecuencia en el grupo de estudio?

4.- ¿Cuál es la orientación radicular con mayor prevalencia en los dientes maxilares superiores?

5.- ¿A qué nivel radicular se presenta el mayor porcentaje de curvaturas radiculares?

1.4 Justificación

El presente trabajo está justificado debido a la existencia de curvaturas radiculares presentes en dientes maxilares anteriores las mismas que aumentan el riesgo de la deformación de conducto radicular, cambiando su forma original provocando la trasportación del conducto radicular al momento de realizar la preparación biomecánica. Además, los resultados del presente estudio podrán ser socializados en beneficio de los estudiantes que cursan la cátedra de Endodoncia.

1.5 Viabilidad

Este estudio es factible ya que existe la disponibilidad y la documentación necesaria dentro de la clínica odontológica de la UCSG, la cual, nos permite medir las piezas dentarias por medio de las radiografías periapicales de pacientes que fueron atendidos por distintas patologías endodónticas. Además, se cuenta con el apoyo de los docentes de la cátedra de Endodoncia.

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo General.

Determinar la prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente en la clínica UCSG año 2013 - 2016.

1.6.2 Objetivo Específico.

1.- Identificar la prevalencia de curvaturas radiculares en dientes anteriores incisivos centrales, laterales y caninos en pacientes atendidos en el año 2013 al 2016 en la clínica de la UCSG.

2.-. Determinar grado de curvatura radicular con mayor prevalencia dentro del grupo de estudio.

3.- Determinar el radio de curvatura con mayor porcentaje en los dientes maxilares superiores.

4.- Identificar la orientación radicular con mayor prevalencia que se presentaron en los dientes maxilares anteriores.

5.- Evaluar el tercio radicular que presenta el mayor porcentaje de curvaturas radiculares.

1.7 HIPÓTESIS

Los dientes maxilares anteriores superiores presentan curvaturas radiculares.

1.8 VARIABLES.

1.8.1 Variable dependiente.

Dientes maxilares anteriores:

Son dientes que se sitúan en la parte delantera y central de la boca, los cuales sirven para cortar los alimentos.

1.8.2 Variable Independiente.

Curvaturas radiculares:

Se define como el resultado de un disturbio en la formación dentaria que produce una desviación o curva en la relación lineal de la corona de un diente y su raíz.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

DENOMINACIÓN DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES
VARIABLE DEPENDIENTE Dientes maxilares anteriores	Son dientes que se sitúan en la parte delantera y central de la boca, los cuales sirven para cortar los alimentos.		
VARIABLE INDEPENDIENTE Curvatura radicular	Se define como el resultado de un disturbio en la formación dentaria que produce una desviación o curva en la relación lineal de la corona de un diente y su raíz.	Esta variable será medida a través de la siguiente dimensión: Presencia o ausencia de curvatura radicular.	Presencia o ausencia de curvatura Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Grado de curvatura	Es el resultado de medir las tangentes entre máxima curvatura y	Esta variable será medida a través de la siguiente dimensión: Por medio del Método	Grado de curvatura del canal Leve 5°-10 Moderado 10-20°.
-------------------------------	---	--	--

radicular	línea que pasará por el ápice.	Schneider de 1971.	Severo 25-75°.
Tercio radicular	Es la porción radicular con presencia de curvatura.	Esta variable será medida a través de la siguiente dimensión: Nivel del tercio radicular	Porción radicular: Tercio cervical <input type="checkbox"/> Tercio medio <input type="checkbox"/> Tercio apical <input type="checkbox"/>
Orientación de la curvatura.	Es la inclinación Mesial o distal de la curvatura radicular.	Esta variable será medida a través de la siguiente dimensión: Dirección de la curvatura.	Dirección de la curvatura: Mesial <input type="checkbox"/> Distal <input type="checkbox"/>
Radio de la curvatura	La distancia entre el circuncentro y el centro de cada línea.	Esta variable será medida a través de la siguiente dimensión: Método de Schneider.	Radio de curvatura del canal . Leve: > 8mm. Moderado: < 8 - 4mm. Severo: < 4mm.

2. Marco Teórico

2.1 Curvaturas Radiculares.

Las curvaturas radiculares son el resultado de la alteración o perturbación en la formación del diente, en donde las raíces pueden tomar diversas angulaciones, estas podrían ser leves, moderadas, severas o en ciertos casos una dilaceración. Entre los agentes causales tenemos: las alteraciones genéticas y lesiones traumáticas en los incisivos deciduos, provocando cambios en la inclinación axial de la raíz del diente no erupcionado.²

Se han reportado varios medios para determinar el grado de curvatura de los dientes, entre los más usados tenemos: radiografía periapical, tomografía computarizada convencional y tomografía de Haz volumétrico Cone Beam.²¹

Sin embargo, entre los métodos de determinación del grado de la curvatura radicular, tenemos: el método de Schneider reportado en el año de 1971, el mismo que es el más empleado para la medición del ángulo y el radio de la curvatura radicular. Este método divide al conducto radicular en curvaturas de diferentes ángulos, trazando dos tangentes; una de las tangentes es recta en dirección longitudinal al eje del canal de la raíz en la radiografía y una segunda línea que va desde el foramen apical hacia el punto de la máxima curvatura, la cual produce una desviación del eje longitudinal formando el ángulo de curvatura radicular.³

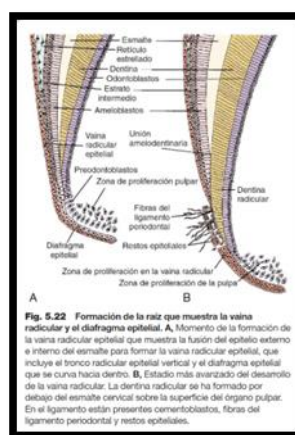
Debemos de tomar en cuenta cual es el grado de curvatura radicular, radio de curvatura, orientación mesio-distal y el tercio radicular afectado en los dientes maxilares anteriores, ya que es una valoración de mucha importancia al momento de realizar la tratamiento endodóntico, recordando que uno de los objetivos principales de la terapia es la preservación de la anatomía interna del sistema de conductos radiculares, para esto debemos hacer uso de técnicas manuales o mecanizadas e instrumentos que permitan realizar una correcta conformación de los conductos.³

Es importante conocer la morfología normal del sistema de conductos radiculares para poder realizar una adecuada limpieza y conformación del canal, evitando inconvenientes al momento de realizar la preparación, provocando complicaciones posteriores como: deformación del conducto radicular (transportaciones) y en ciertos casos la formación de escalones.²¹

2.1.1 Desarrollo de la raíz del diente

En la Odontogénesis, las células formadoras de las piezas dentarias desarrollan la corona, la proliferación de las células prosiguen en la región cervical. El estrato intermedio, retículo estrellado y epitelio externo forman el órgano reducido del esmalte, que posteriormente al completar la formación de la corona va disminuyendo su grosor hasta la línea amelocementaria y por ultimo secretar una película orgánica de células se une por hemidesmosomas. La Vaina radicular epitelial de Hertwig, se origina donde terminan los depósitos de esmalte a partir del epitelio interno del órgano reducido del esmalte o de los ameloblastomas de la corona. En la raíz, estas células inducen a formar odontoblastos en la papila dentaria diferenciándose para formar dentina.³¹

La longitud, el número de raíces y la curvatura radicular dependen de las células internas de la vaina epitelial de Hertwig. A medida que se forma la dentina, en la raíz las células externas de la vaina depositan cemento intermedio, compuesto por una proteína que cubre los extremos de los túbulos destinados y sella la superficie de la raíz. Posteriormente unos pequeños grupos de células se aleja formando los restos epiteliales de Malazés. A medida que los odontoblastos se diferencian a lo largo de la pulpa comienza la Dentinogénesis. La pulpa adyacente produce una zona de proliferación celular para que se alargue la raíz hasta alcanzar una longitud adecuada.³¹



2.1.2 Raíz única

La vaina radicular de diente monorradicular está situada en crecimiento tubuliforme de células epiteliales, las células mesenquimatosas del folículo del diente se

desplazan entre los restos epiteliales para contactar la superficie de la raíz, diferenciándose en cementoblastos secretando Cementoide sobre la superficie del cemento intermedio. El cual se calcifica hasta completar la formación de la raíz.³¹

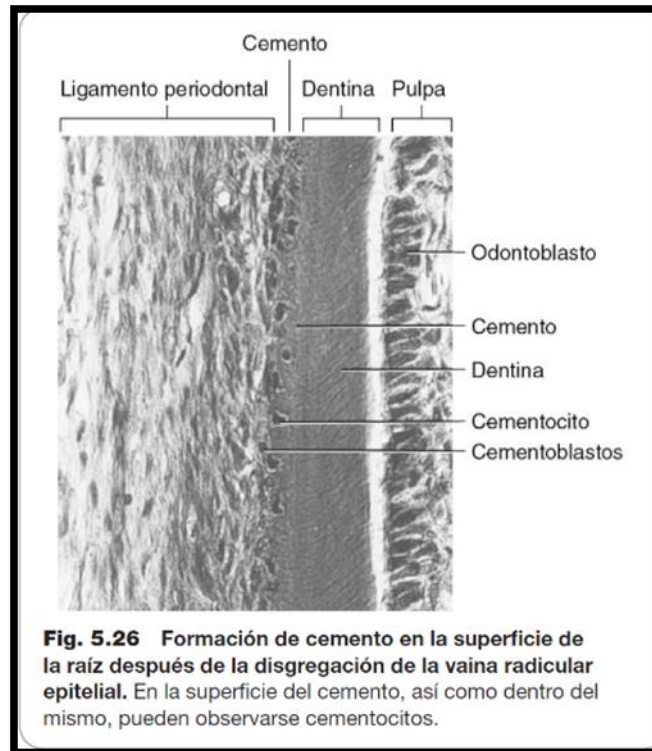
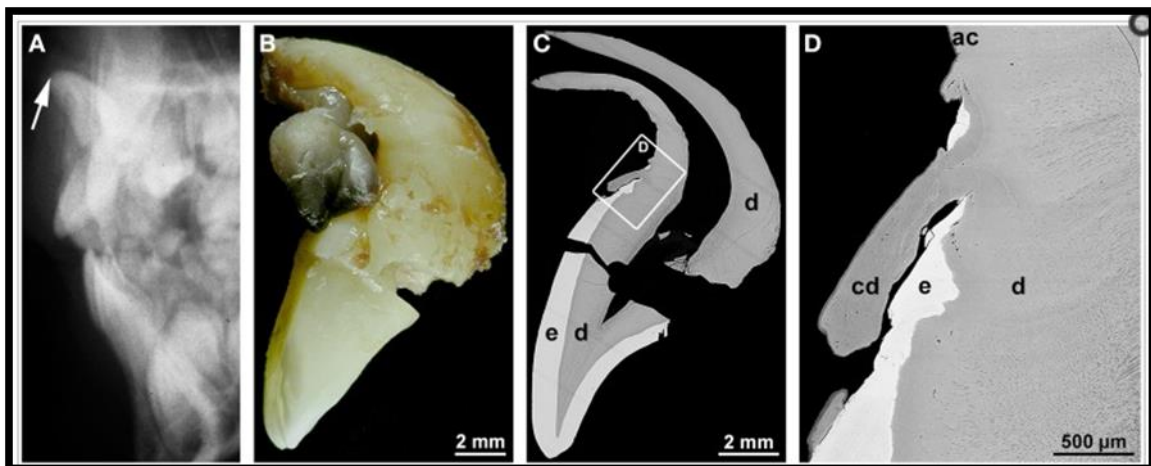


Fig. 5.26 Formación de cemento en la superficie de la raíz después de la disgregación de la vaina radicular epitelial. En la superficie del cemento, así como dentro del mismo, pueden observarse cementocitos.

2.1.3 Raíces múltiples

Las raíces múltiples germinan en forma similar a las piezas monorradiculares hasta que se forma la zona de furcación. La división de las raíces se da durante el crecimiento diferencial de la vaina epitelial en donde se forman dos o más áreas hasta contactar en zonas opuesta.³¹



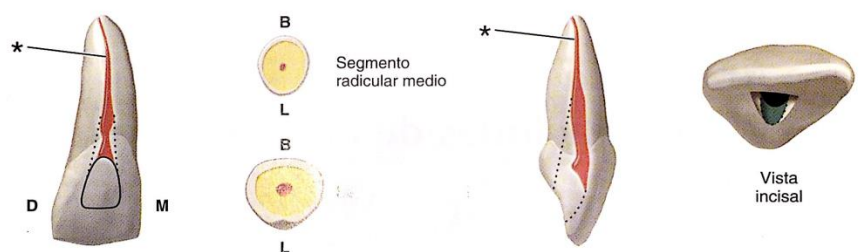
Estas células han perdido la capacidad de diferenciarse a ameloblastos, empezando a formar dentina, teniendo células de la papila que se diferencian en odontoblastos bajo el límite del esmalte creando la dentina de la raíz. Ahora el diente va subiendo para erupcionar, las células de la vaina van proliferando, el epitelio entre la vaina y el esmalte se empieza a desintegrar por fuera están las células del saco dentario que al contacto con la dentina se diferencian a cementoblastos. La formación de la raíz se termina cuando las células de la vaina dejan de inducir su desarrollo, lo que viene determinado en el código genético.³¹

La alteración radicular, formación de curvaturas y dilaceración pueden producir en edades tardías, entre los 4-5 años de edad, cuando la corona del diente sucesor permanente está completamente formada. En esta etapa de desarrollo, se produce la reabsorción fisiológica del diente primario, en donde el germen del diente permanente comienza a moverse de posición siguiendo el eje del predecesor. Si el diente primario sufre un traumatismo en esta etapa puede producirse una intrusión de la corona, teniendo como consecuencia una desviación del diente permanente hacia el lado labial alterando la dirección del crecimiento del eje longitudinal de la raíz y creando una curvatura o en ciertos casos la dilaceración, por lo tanto, debemos conocer la anatomía normal de los dientes maxilares anteriores para diferenciar la anormalidad¹⁴

2.1.3 Morfología externa de la raíz dental

2.1.3.1 Incisivo central superior

Incisivo o central superior derecho



*Curvaturas radiculares más frecuentes

El incisivo central superior presenta una única raíz con forma cónica triangular con un ápice redondeado, mayor longitud en relación a la corona, con una orientación hacia distal y palatino. La raíz es más estrecha en su circunferencia a nivel de la línea cervical, en su extremo apical se forma un pequeño agujero conocido como foramen apical, por donde emergen los vasos sanguíneos y nervios, los cuales se comunican con sus respectivos aparatos circulatorios.³¹

Los incisivos centrales presentan características generales como: una longitud media aproximada de 23mm, una inclinación hacia distal de 3°, una inclinación hacia palatino de 15°, tienen una raíz única, un solo conducto entre los cuales un 75% son rectos, el 9.3% se presentan hacia vestibular, el 7,8% hacia distal y su erupción es aproximadamente desde los a los 6-8 años con una rizogénesis completa que puede darse a los 10 años.³¹

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR	
Longitud media	23 mm
Inclinación hacia distal	3°
Inclinación para palatino	15°
Número de conductos	1
Número de raíz	1
Dirección de la raíz	75% rectos, 9.3% vestibular y el 7,8% distal
Forma del conducto	Cónico piramidal
Rizogénesis completa	10 años
Cronología de erupción	6 – 8 años

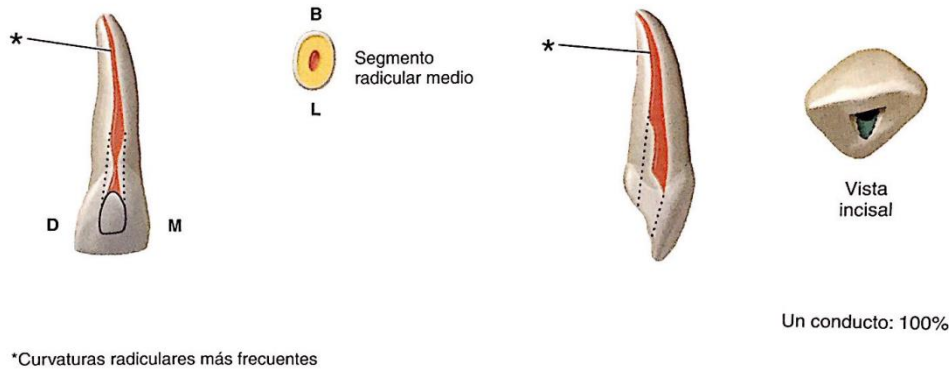
2.1.3.2 Incisivo lateral superior

El incisivo lateral superior presenta una única raíz, siendo más larga y más estrecha que la raíz del incisivo central superior. Además, tiene una orientación radicular hacia distal y palatino, siendo sus características muy semejantes a las del incisivo central superior.³¹

Los incisivos laterales presentan características generales como: una longitud media aproximada de 23mm, tiene una inclinación hacia distal de 5°, una inclinación hacia palatino de 20°, tiene una raíz única el 97% de los dientes y dos raíces un 3%, un

solo conducto 97% y dos conductos un 3%, es achatado en sentido mesio distal, la dirección de la raíz se presenta en un 29% las cuales son rectas, un 42,2 % hacia vestibular, 3,9% hacia distal, erupcionan a los 8-9años y su rizogénesis completa es a los 11 años.³¹

Incisivo o lateral superior derecho

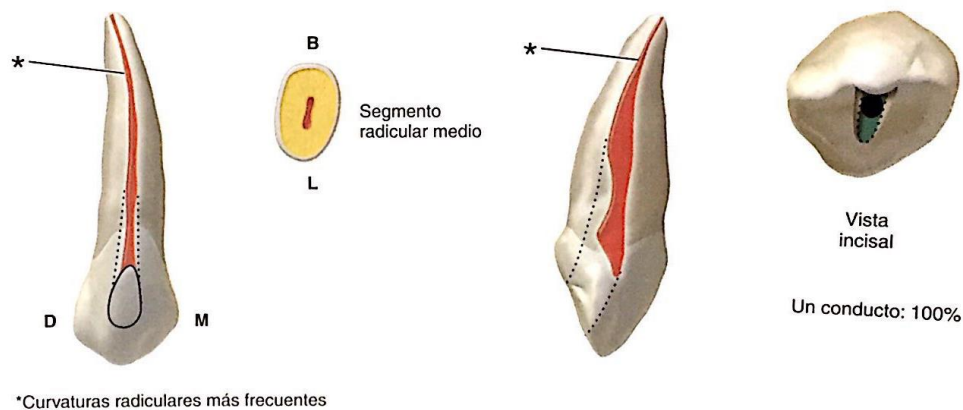


Los incisivos laterales presentan características generales como: una longitud media aproximada de 23mm, una inclinación hacia distal de 5°, tienen una inclinación hacia palatino de 20°, una raíz única con un porcentaje del 97%, dos raíces un 3%, un solo conducto el 97%, la dirección de la raíz presenta un 29% rectas, un 42,2 % hacia vestibular, 3,9% hacia distal y su erupción aproximada es a los 8-9años con una rizogénesis completa a los 11 años.³

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR	
Longitud media	23mm
Inclinación hacia distal	5°
Inclinación para palatino	20°
Número de conductos	1, 2
Número de raíz	1, 2
Dirección de la raíz	29% recta, 42.2% vestibular, 3.9% distal
Forma del conducto	Cónico piramidal
Rizogénesis completa	11 años
Cronología de erupción	8 – 9 años

2.1.3.3 Canino superior

Canino superior derecho



EL canino superior tiene la raíz más larga de todos los dientes, su contorno es muy parecida a la del incisivo central, converge hacia la lingual, es angosto, presenta superficies convexas en dirección mesio distal en toda su longitud. El diámetro de la raíz es menor en el cuello, aumenta en el cuerpo y se disminuye rápidamente hasta formar un largo ápice el cual es irregular. Presentan irregularidades en el extremo de la raíz, debido a falta de espacio dentro de los huesos maxilar, el mismo que le impide desarrollarse normalmente.³¹

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CANINO SUPERIOR	
Longitud media	25mm
Inclinación hacia distal	6°
Inclinación para palatino	17°
Número de conductos	1
Número de raíz	1
Dirección de la raíz	38.5% recta, 31.5% vestibular, 12.8% distal
Forma del conducto	Cónico piramidal
Rizogénesis completa	13 – 15 años
Cronología de erupción	11– 12 años

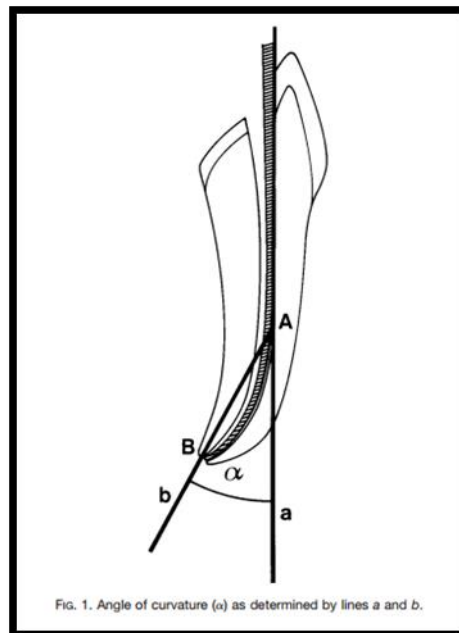
Los caninos presentan características generales como la longitud media aproximada de 25mm, una inclinación hacia distal de 6°, una inclinación hacia palatino de 17°, una raíz única del 100%, además presenta un solo conducto en un 100%, tiene forma cónica piramidal, la dirección de la raíz que presenta en un 38.5% son rectas, un 31,5 % son hacia vestibular, el 12,8% hacia distal y su erupción es aproximadamente de los 11-12años con un rizo génesis completa de los 13 a 15 años. Las raíces pueden sufrir alteraciones en su anatomía normal, por lo tanto, debemos estudiar los métodos para medir el ángulo de las curvaturas radiculares.³¹

2.2 Angulo de la curvatura radicular

En las últimas décadas se han realizado distintas investigaciones para identificar diferentes métodos que permitan medir el ángulo de la curvatura radicular manteniendo la curvatura original del conducto, permitiendo un desbridamiento químico adecuado del diente. Es importante tener en cuenta la morfología del sistema de conductos para evitar el riesgo de transporte del canal e incluso la perforación del diente, los cuales llevan a buscar un método que nos permita medir el ángulo de las curvaturas en el conducto radicular e inclusive clasificarlas según su severidad.¹⁵

Existen distintos métodos para medir el ángulo, la orientación, el tercio de la raíz afectada y el radio de la curvatura. Malcic y Nabaviadeh en el 2013 esquematizan una situación en la que al eje longitudinal del diente se le intercepta con el eje longitudinal de la porción radicular con curvatura formando un ángulo. Sin embargo, Schneider en 1971 menciona una mejor literatura la cual, mide el ángulo de la curvatura radicular trazando una tangente desde el inicio del conducto siguiendo el eje longitudinal del diente y posteriormente otra línea que pasará desde la máxima curvatura hasta el ápice, por consecuencia se mide: el ángulo formado por la intersección de ambas tangentes para determinar el grado de curvatura radicular, clasificándolo en: leve, moderada y severo. Clasificándolo así, en cuatro grupos según sus grados de curvaturas en: rectas en caso de angulaciones menores a 5°,

curvas leves de 5° a 10° , moderadas de 10° a 20° y severas mayores a $25-70^{\circ}$.¹⁵⁻¹⁶⁻²³.



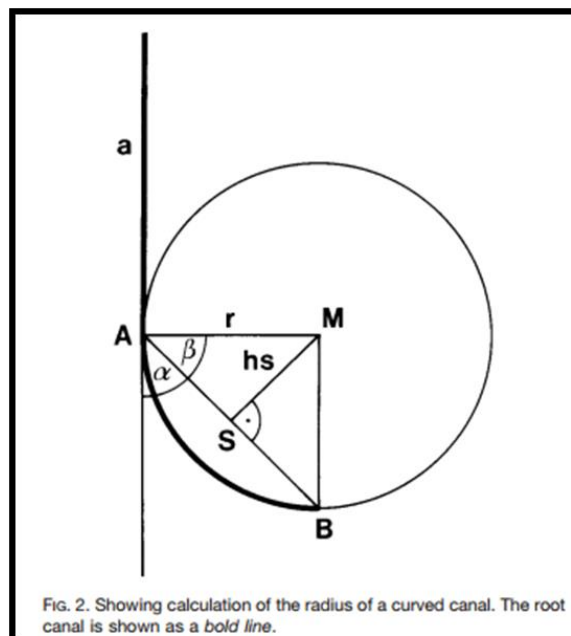
Este gráfico se mide en dirección mesio distal trazando dos tangentes: una tangente desde el inicio del conducto (a) hasta el inicio de la máxima curvatura (b) y posteriormente otra línea que pasará desde la máxima curvatura hasta el ápice (c) por último se mide el ángulo formado por la intersección para sacar el grado de curvatura del canal radicular clasificándolo en leve, moderada y severa dividiéndola en cuatro grupos según sus grados de curvatura: rectas si están menores a 5° , curvas leves de 5° a 10° , moderadas de 10° a 20° y severas mayores a $25-70^{\circ}$.¹⁵⁻¹⁶⁻²³

2.3 Determinación del radio de curvatura

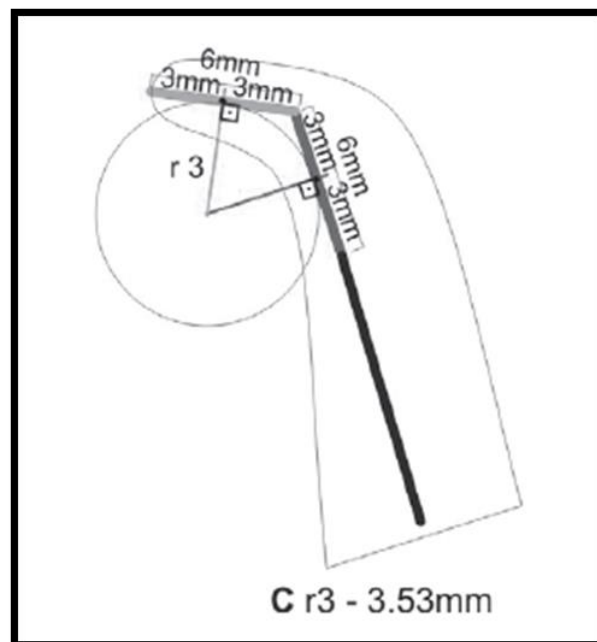
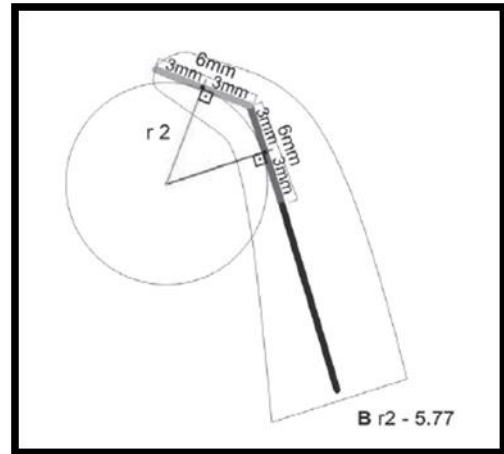
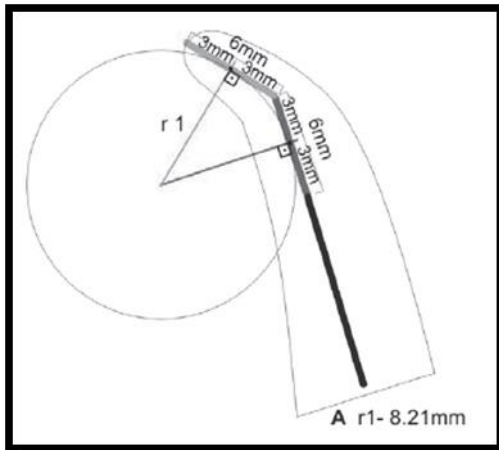
Las frecuencias de los canales de raíces curvas son determinadas a partir de la entrada del canal de la raíz en dos: un punto coronal y un punto apical. Se toma como punto de referencia de la región apical el centro entre: la distancia del ápice hacia la máxima curvatura, seguido por el punto de referencia hacia coronal la medida entre el centro apical y la máxima curvatura. Para aplicar este método se utilizaron dos líneas rectas superpuestas al conducto radicular, la primera línea corresponde a la continuidad más larga de la región apical, la segunda en dirección al tercio coronal. Independiente de la longitud se mide desde el punto máximo de la

curvatura hacia el punto apical. Se traza una línea perpendicular en la tangente coronal y la tangente apical. El punto de intersección entre las dos líneas perpendiculares nos va a dar el radio de la curvatura radicular, el cual, se mide desde el punto de unión de las perpendiculares hasta la línea coronal y apical, justo donde pasa la circunferencia. Se dibujan un círculo como representación gráfica del radio de la curvatura radicular.⁶⁻⁸

El radio de curvatura de la raíz se basa en tres puntos matemáticos, los cuales se determinan en ambas direcciones apical y coronal. El radio de la curvatura según su severidad se clasifica en: leve, moderada y severa, dividiéndolo en tres grupos según su radio de curvatura: radio leve mayores de 8mm, radio moderados de 8 a 4 mm y severas menores a 4mm, siendo inversamente proporcional al ángulo de curvatura radicular e independiente del mismo. Esto quiere decir que a mayor ángulo de curvatura menor radio, a menor ángulo de curvatura mayor radio y la medida del ángulo no siempre es igual a la medida del radio, formando severidades diferentes .¹⁵⁻¹⁶⁻²³



La línea entre los dos puntos A y M mide el radio de curvatura. El círculo pasa por el centro de la línea entre el punto A y B sobre la base formando triángulos isósceles.¹⁹



El radio de curvatura de la raíz se basa en tres puntos matemáticos, los cuales se determinan en ambas direcciones apical y coronal. El radio de la curvatura según su severidad se clasifica en: leve, moderado y severo.¹⁵

Los ángulos de curvaturas mayores de 75° son considerados como:

2.3.1 Dilaceración

Distintos estudios mencionan que podemos encontrar dientes dilacerados tanto en dentición decidua como permanente, existiendo una mayor prevalencia en los

dientes posteriores, mientras que los dientes anteriores superiores e inferiores tenían pueden tener menor prevalencia.²

Otros reportes mencionaron que las raíces dilaceradas en incisivos caninos y premolares mostraron mayor prevalencia en el tercio apical, la dilaceración en el tercio medio tuvo mayor presencia en los molares superiores y la dilaceración cervical predominó los terceros molares.²



El diagnóstico de la dilaceración es esencial antes de realizar un tratamiento de conducto, los cuales deben considerar la orientación ya sea mesio- distal, bucal, palatino o lingual. Si la curva raíces se presenta en relación mesio-distal, la dilaceración es evidente en una radiografía periapical. Sin embargo, cuando la dilaceración es hacia el labial, bucal, palatina o lingual, se menciona el uso de la técnica de Clark para orientar la desviación.²

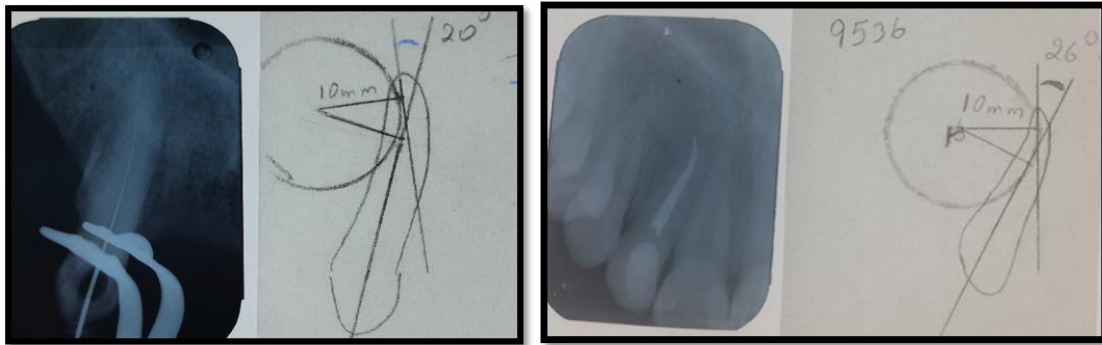
La radiografía panorámica por sí sola son un método de elección para el diagnóstico de dilaceración de raíz, ya que, igual que la radiografía periapical nos brinda imágenes en forma bidimensional, por lo tanto, se recomienda el uso de tomografía de haz volumétrico Cone Beam (cbct).¹⁸

2.4 Métodos usados para medir el grado de curvatura radicular, radio de curvatura, el nivel radicular con curvatura y la orientación mesio distal

2.4.1 Radiografía periapical.

La radiografía periapical es un recurso esencial en diagnóstico de endodoncia, la planificación del tratamiento de conducto se relaciona con la identificación de los

diferentes aspectos observado en imágenes radiográficas, incluyendo la complejidad anatómica. Sin embargo, las radiografías son representaciones bidimensionales, las cuales, dependiendo de las variaciones morfológicas y las características biológicas no pueden reflejar en ciertas direcciones. Según Hamasha recomienda medir en estudios de prevalencia el radio, las curvaturas radicales y la dirección mesio-distal, por medio de radiografías periapicales bidimensionales aplicando la técnica de paralelismo. ⁴



Por el contrario, las imágenes radiográficas pueden ser mal interpretadas por la representación bidimensional. Con los grandes avances tecnológicos de los últimos años, nuevas imágenes forman parte de la herramienta diagnóstica, entre los que conocemos tenemos: Tomografía Computarizada por haz (CBCT), que proporciona imágenes de alta resolución, utilizadas durante varias investigaciones clínicas con el propósito de mejorar los tratamientos de endodoncia.¹⁴

La precisión de las imágenes CBCT para identificar alteraciones anatómicas y patológicas en comparación con las radiografías panorámicas y periapicales, han reducido la incidencia de falsos negativos mejorando los resultados.⁴

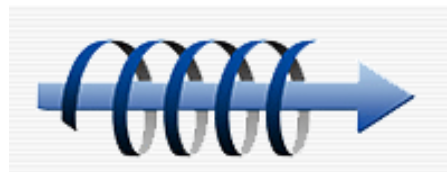
2.4.2 Tomografía

Tomografía proviene de dos términos griegos, tomos que significa partes y graphos definida como registro. Su objetivo principal se basa en obtener la mayor cantidad cortes produciendo imágenes de un cuerpo en distintos planos, permitiendo una visualización con escasa superposición de imágenes clasificándolas de acuerdo al formato del haz de rayos X empleado. La tomografía computarizada puede

clasificarse en Tomografía computarizada tradicional de haz de rango (fan Beam) y hoy en día la más utilizada en odontología tomografía computarizada de haz volumétrico o de haz de cono (Cone Beam - CBCT) o tomografía de volumen digital.¹⁴

2.4.2.1 Tomografía computarizada convencional

La tomografía convencional provee imágenes en tres dimensiones: transversales, horizontales y verticales; incidiendo sobre el objeto que se estudia. La computadora suma cada imagen que obtiene, mientras el dispositivo gira 360° a su alrededor, creando un movimiento del Haz con Voxels anisotrópicos de rayos X y el paciente gira en forma helicoidal (rayos paralelos), para ser reconstruidos en un modelo de tres dimensiones. Este proceso se repite hasta analizar todo el objeto de estudio para al final transformar los datos obtenidos en imágenes.²¹



Al emplear los rayos X se obtiene una gran resolución realizando cortes transversales en la muestra, los cuales pueden ser reconstruidos en un modelo de tres dimensiones. Este proceso se repite hasta analizar todo el objeto de estudio para al final transformar los datos obtenidos en imágenes.²¹

2.4.2.2 Tomografía de Haz volumétrico Cone Beam (CBCT) usada para medir el nivel radicular con curvatura

La tomografía de haz volumétrico Cone Beam es la radiografía más eficaz para el diagnóstico de curvaturas radiculares hoy en día, brindándonos imágenes tridimensionales, debido a que tiene un sistema desarrollado para evaluar los tejidos duros mejorando el diagnóstico del complejo maxilofacial, facilitando de forma digital, la reconstrucción de la estructura dentaria y permitiendo medir de forma exacta las curvaturas radiculares, basados en el método de Schneider. La información es procesada en el computador formando una reconstrucción volumétrica de Voxels

isotrópicos que son pixels tridimensionales (rayos en forma de abanico). La exposición de la radiación del paciente con una TAC convencional la cual es aproximadamente de 100 a 300 microsieverts (μSv) aproximadamente tarda 20 minutos, mientras que la CBCT que es de 34 a 102 μSv , tarda menos de un minuto, reduciendo la dosis de radiación obteniendo imágenes en menos tiempo y sin distorsiones.¹⁴

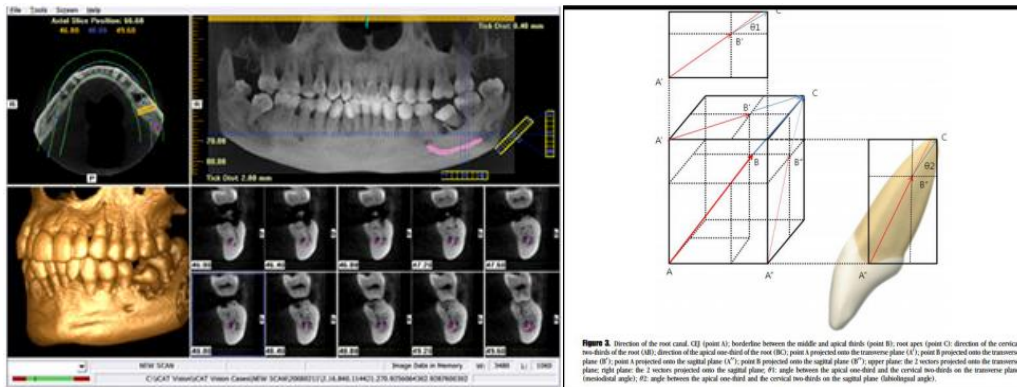


Figure 3. Direction of the root canal (XZ) (point A); borderline between the middle and apical thirds (point B); root apex (point C); direction of the cervical two-thirds of the root (AB); direction of the apical one-third of the root (BC); point A projected onto the transverse plane (A'); point B projected onto the transverse plane (B'); point C projected onto the sagittal plane (C'); point B projected onto the sagittal plane (B'); upper plane: the Z vectors projected onto the transverse plane; right plane: the Z vectors projected onto the sagittal plane; θ_1 : angle between the apical one-third and the cervical two-thirds on the transverse plane (mesiodistal angle); θ_2 : angle between the apical one-third and the cervical two-thirds on the sagittal plane (labiolingual angle).

Con los datos adquiridos con el programa 9000 3D automático, se utilizan para reconstruir en 3-D del sistema de conductos radiculares Este procedimiento es el mismo para cada muestra, realiza reconstrucciones bidimensionales paralelas en los distintos niveles y son utilizados para los estudios histológico en distintas ramas de la Odontología.²⁹

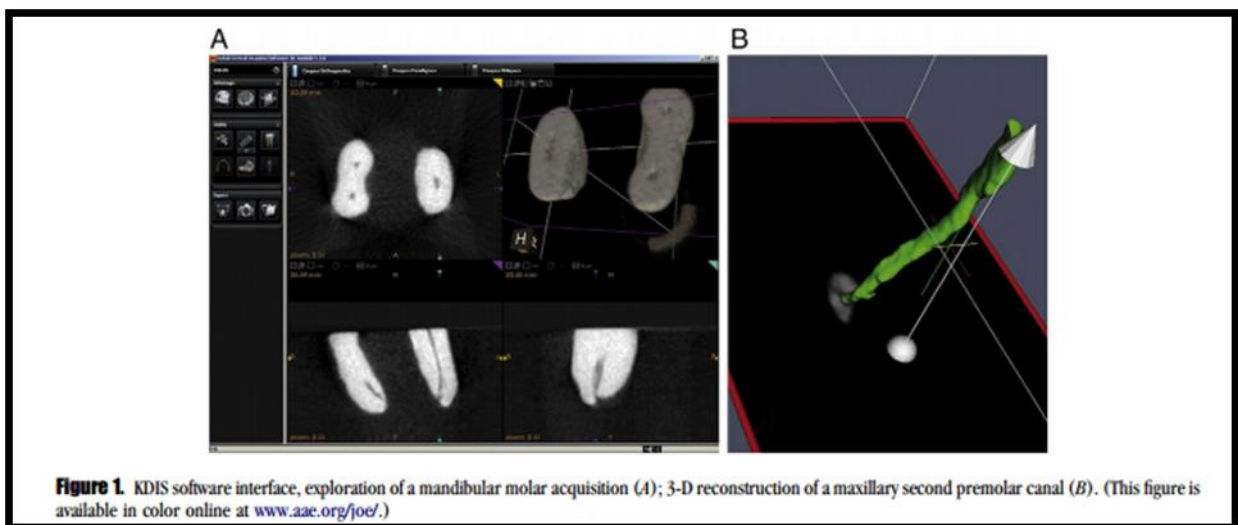
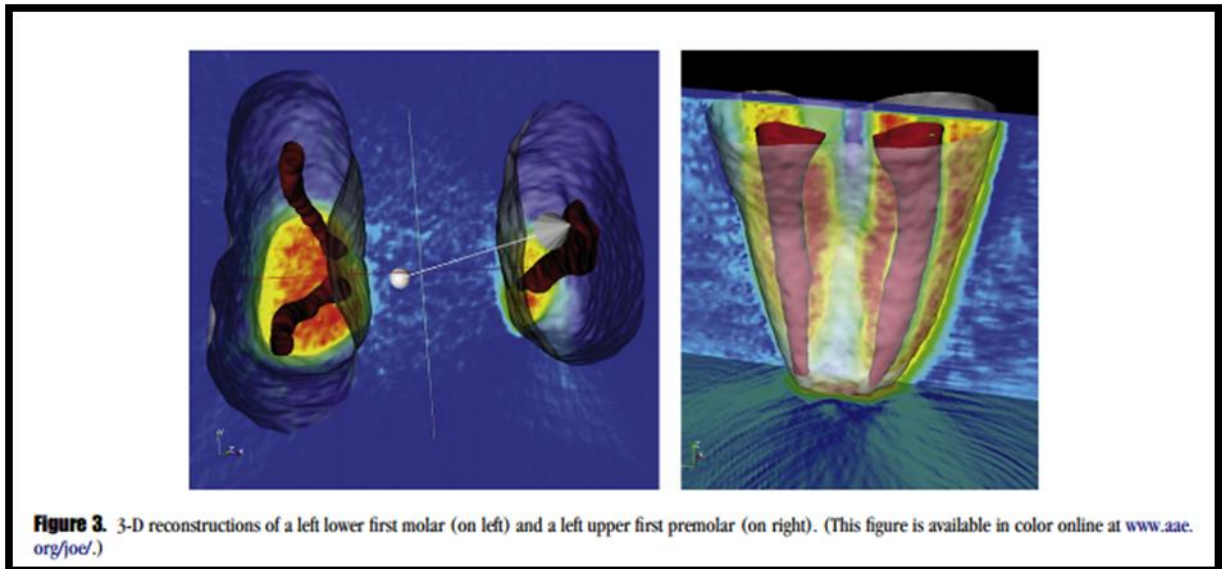


Figure 1. KDIS software interface, exploration of a mandibular molar acquisition (A); 3-D reconstruction of a maxillary second premolar canal (B). (This figure is available in color online at www.aae.org/joe/.)

La CBCT permite que la imagen sea obtenida como: un volumen y no como un plano, en relación a las tomografías computarizadas convencionales. Estas

tomografías brindan imágenes tridimensionales de los tejidos mineralizados maxilofaciales, con mínima distorsión disminuyendo significativamente la radiación, en comparación a la tomografía computarizada tradicional. Diversos términos se han empleado con el objetivo de describir a la CBCT: tomografía computarizada de haz cónico, tomografía volumétrica dental, imagen volumétrica del haz cónico y tomografía computarizada dental.²⁵



Esta técnica se realiza tomas o cortes en las piezas dentales en: sentido axial, coronal y sagital, para poder determinar las curvaturas radiculares con mejor precisión creando planos con una reconstrucción en 3D.¹⁴⁻¹⁸

Las complicaciones que pueden presentarse por parte del operador, sumado al bloqueo o incapacidad de continuar la instrumentación al momento de enfrentarse a la curvatura o dilaceraciones, nos lleva a investigar diversas técnicas de instrumentación, para mantener la conformación natural de conducto, entre las cuales tenemos: la técnica manual y la técnica mecánica, con el uso de equipo ya sean rotatorio o en ciertos casos oscilatorios.¹⁸

2.5 Técnicas de instrumentación

Los instrumentos manuales fueron introducidos en endodoncia desde 1958, por Ingle y Levine, los mismos que propusieron la fabricación estándar de instrumentos bajo una norma ISO n°58 en ese entonces, las cuales tengan un diámetro de 0,05 a

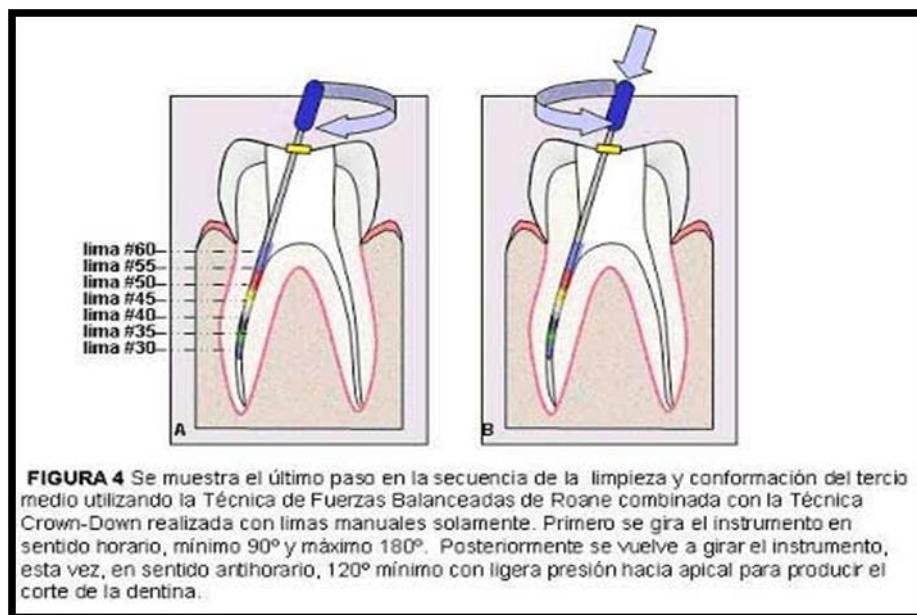
1mm en la punta según su función, con un aumento de 2mm en su conicidad por milímetros de longitud y una parte activa de 16mm, con el fin de realizar la conformación y limpieza del sistema de conductos. ²⁰

2.5.1 Técnicas de instrumentación manual

Esta técnica es la más utilizada, Goering, Michelich Schultz en 1984 describen una técnica para la preparación de conductos curvos denominada técnica Crown Down y Step Back en donde la técnica de Crown Down ensancha el tercio coronal y medio seguido de la conformación apical mediante la técnica de retroceso Step Back para conductos curvos, para evitar transportar los conductos.⁹

2.5.2 Técnica de Crown Down

La universidad de Oregón propuso en 1978 una técnica de instrumentación para pulpas necróticas denominada técnica escalonada de avance progresivo. Esta técnica nos permite eliminar las interferencias en la base de la cámara pulpar y el tercio coronal y medio evitando que se altere la longitud de trabajo y la penetración de agentes irritantes por permeabilidad. ³²



2.5.2.1 Aleación de Níquel Titanio

William J. Buehler metalúrgico de laboratorio naval de Ordnance de USA, propuso la búsqueda de una aleación de baja densidad, resistencia a la fatiga cíclica y

resistencia al calor, para mejorar su flexión mediante el uso del Níquel Titanio nombrándolo como Nitinol.³⁰

Una de las principales ventajas de las limas de NiTi es que tiene un módulo elástico más bajo que las de acero inoxidable y las limas K, lo que mejora su comportamiento en la presencia de conductos curvos, aunque su capacidad de corte es menor que las limas de acero inoxidable y las limas K, no representan diferencias significativas, aunque tienen menor capacidad de corte, mayor costo y su tiempo de trabajo es mayor, son utilizados en las técnicas mecánica de rotación horaria continua.²²

El tratamiento de conducto provoca estrés en las limas de Ni Ti provocando tensión en la transformación martensítica inducida y tiene lugar desde el austenítica a la fase martensítica con una transformación inversa. Al producir esta tensión produce una descarga denominada super elasticidad teniendo la capacidad de volver a su forma recta original sin ningún signo de formación duradera, esta propiedad se llama “memoria de forma”.²⁸

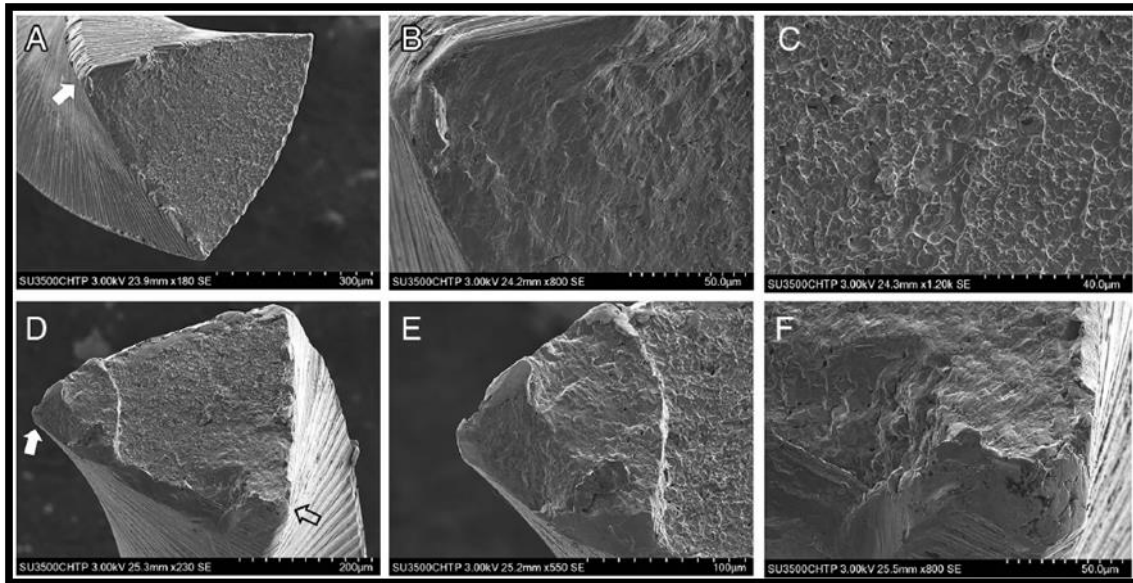
Entre las complicaciones que producen los conductos curvos, al momento de realizar la instrumentación con las limas de Ni Ti, tenemos:

2.5.2.2 Fatiga de las limas de Níquel Titanio

Las limas de Níquel Titanio son instrumentos utilizados en Endodoncia, las cuales fueron introducidas al mercado hace más de dos décadas. Desde su aparición han cambiado considerablemente en su aleación, comparada con las limas de acero inoxidable, mostrando una diferencia entre: dos y tres veces de una mayor flexibilidad que las limas de acero, siendo sus beneficios metalúrgicos beneficiosos para el uso en Endodoncia. El tratamiento térmico M-Wire a las cuales son sometidas, les permite aumentar su flexibilidad disminuyendo la posibilidad de fractura del instrumento, creando un punto óptimo de transición entre la fase austenita y martensita. ¹¹

Uno de las complicaciones en los tratamientos endodónticos al realizar instrumentación usando aparatos rotatorios, es el aumento tensiones de la compresión, tracción y calor, produciendo principalmente una fatiga cíclica, al girar la lima en presencia de un canal con curvatura severa.

Estudios indican que para instrumentar conductos con presencia de curvaturas severas se debe utilizar limas de Ni Ti tratados térmicamente, para mejorar su flexibilidad, demostrando lograr una alta resistencia a la fatiga y así, disminuir el stress del instrumento, debido a que puede provocar posteriormente formación de grietas en la lima y la fractura del instrumento.¹¹



Presencia de grietas por stress del instrumento.¹¹

2.5.2.3 Transportación del conducto radicular

La preservación de la forma natural del conducto radicular durante la limpieza y conformación del canal se presenta como una fase crítica en el tratamiento de endodoncia. En particular, cuando se curvan los conductos radiculares. Durante la preparación del conducto con instrumentos de mano de acero inoxidable, la desviación de la forma original del canal se podría producir cambios que pueden tener un impacto negativo en la calidad del tratamiento endodóntico, por la falta de flexibilidad de los instrumentos, creando un efecto adverso sobre la calidad de la obturación. Para vencer los inconvenientes de instrumentos de acero inoxidable, se propusieron limas de endodoncia de aleación de níquel-titanio.²⁴

La instrumentación de los conductos radiculares nos permite ampliar el espacio del canal facilitando su absceso, ya sea para la desinfección por agentes antibacterianos o mejorar la eliminación del barrillo dentinario. La Asociación

Americana de Endodoncia, define el transporte del canal radicular como: La pérdida de la forma original de la canal radicular, producida por la presencia de curvaturas durante la preparación del conducto, creando un alto riesgo a la perforación radicular.³

Los instrumentos utilizados cualquiera que fuera su aleación, tienden a enderezar la forma original y natural del conducto, debido a las fuerzas ejercidas directamente hacia las paredes internas del canal en formas desigual al desgastar los bordes, provocando en ciertas áreas de contacto a lo largo del conducto radicular, una pared asimétrica al eliminar la dentina. ³

Al momento de realizar la instrumentación dentro del conducto en la zona apical, se tienden a ejercer mayor desgaste hacia la pared convexa del canal, mientras que en el tercio coronal se ejerce mayor desgaste eliminado la pared cóncava, dando lugar a transporte de canal o rectificación de los diversos grados.²⁰

La desviación de la curvatura original del canal de la raíz o el desplazamiento de la longitud axial inicial del canal, puede dar lugar a una pérdida de un tope apical teniendo como consecuencia la extrusión de materiales de obturación, desplazamientos de irrigantes fuera de los tejidos periapicales. Por tanto, es importante el uso de la técnica Crown Down²⁴

Son esenciales dentro de la técnica manual de instrumentación precurvar todos los instrumentos para permitir seguir la curvatura y no cortar en dirección recta. Se debe usar limas Ni Ti con diseños que permitan mantener la curvatura del conducto radicular en los dientes. Sin embargo, los canales radiculares dilacerados no son adecuados para el uso de instrumentos rotatorios de Ni Ti, debido a su naturaleza severa y el alcance de las curvaturas. Todos instrumentos utilizados en canales muy curvos, deben desecharse después de su uso para evitar la fractura de la lima, es decir, que deben estar considerados como instrumentos de un solo uso.³

2.5.2.4 Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión influye en la presencia de conductos curvos, por tal razón, se han desarrollado estudios innovadores relacionados a la fabricación de instrumentos mecánico que deben cumplir con la norma ISO 3630-1, para minimizar

los cambios indeseables al realizar la instrumentación mecánica. El uso de nuevas aleaciones en instrumentos de Níquel Titanio con tratamientos térmicos, permiten una mayor capacidad a la flexión, para evitar la fractura del instrumento .¹³⁻³⁸

2.5.2.5 Fatiga cíclica

La fatiga cíclica es causada por el estrés del instrumento produciéndose una fractura en el sitio de la máxima curvatura del conducto produciéndose un doblez. Esta fatiga cíclica se refiere a los cambios dimensionales provocados por el movimiento de flexión y deflexión provocado por el número de rotaciones dentro del sistema de conductos en donde interfiere los grados de curvatura. Esto quiere decir a menor radio mayor fatiga, a mayor velocidad mayor fatiga, a mayor tiempo de rotación mayor fatiga.²⁷

Es importante que la experiencia del operador este acompañado del uso de un motor endodóntico con la presencia de un buen torque el cual debe tener una velocidad de rotación de 250 a 350 rpm. Además, la conicidad de la lima en la parte activa debe ser de 0.02 a 1mm igual al 2%, y el ángulo helicoidal ángulo del surco el cual está formado por la superficie de corte del instrumento y la pared de la dentina para realizar la conformación. La mayoría de los instrumentos tienen un ángulo de 35 a 45°, la punta del instrumento debe ser inactiva para evitar formar falsas vías o escalones sin embargo puede avanzar con dificultad en los conductos estrechos enganchándose, sufriendo estrés torsional y de formación.²⁸⁻²⁹

2.5.2.6 Resistencia a la fatiga cíclica

La deformación de la red cristalina y cizalladura invariante de la red, consiste en todos los movimientos atómicos necesarios para producir la nueva estructura a partir de la antigua. Las aleaciones pueden tomar dos fases cristalográficas: austenita es la temperatura de inicio y transformación final martensita que son producidas por el estrés del instrumento producto de la presión y calor, en donde puede fracturarse con facilidad.²⁷

2.5.3 Estudio comparativo

Muestra población iraní

Este estudio fue realizado por F. Abesi M. Esasani En Octubre del 2010 en una ciudad en el norte de Irán, utilizando 242 radiografías de dientes anteriores superiores de centrales laterales y caninos utilizando la técnica de paralelismo, teniendo como objetivo medir el grado de curvatura, el radio de curvatura y la dirección mesio distal por el método de Schneider.⁵

RESULTADOS

El ángulo de curvatura en dientes laterales medidas radiográficamente, dieron como resultado que el 86% no tienen curvatura, mientras que el 8% era moderado y el 6% severo, mientras que en los caninos el 60% son rectos no tienen curvatura, el 3% es leve, el 27% moderado y por último el 10% severo.

En el estudio el Radio de curvatura en los dientes centrales laterales es. Leve el 8%, moderado el 6%, severo el 0%, dientes rectos un 86% y en los caninos es: leve 30%, moderado el 10%, severo el 0% y rectos el 60%.⁵

Muestra Clínica de UCSG

Este estudio se realizó en 200 radiografías de dientes anteriores centrales, laterales y caninos de pacientes que fueron tratados endodónticamente a la clínica UCSG, las muestras fueron tomadas de radiografías periapicales con películas en buen estado, para poder realizar las mediciones el método de observación.

Resultados

En la muestra de 200 dientes 121 dientes centrales superiores, 49 laterales superiores y 30 caninos superiores; de los cuales el 60% constituye a los dientes centrales, el 25% corresponden a los laterales y el 15% pertenece a los caninos.

En el estudio 19 dientes anteriores superiores entre centrales, laterales y caninos, el (9%) presentaron curvaturas, entre estos el 1% eran mesio angulados y el 99% fueron disto angulados.

El ángulo de curvatura en dientes laterales dio como resultado que el 86% son rectos, el 8% tienen curvatura moderada y el 6% severo. Mientras que los caninos el 60% son rectos, el 3% es leve, el 27% moderado y por último el 10% severo.

En el estudio el Radio de curvatura en los dientes laterales es: Leve el 8%, moderado el 6%, severo el 0%, dientes son rectos un 86% y los caninos son: leve 30%, moderado el 10%, severo el 0% y rectos el 60%.

La dirección de la curvatura radicular en dientes laterales medidas radiográficamente dio como resultado que el 86% son rectos, el 2% Mesial y el 12% distal.

La dirección de la curvatura radicular en dientes caninos medidas radiográficamente dio como resultado que el 60% son rectos y el 40% distal.

La porción radicular con curvatura en dientes laterales medidas radiográficamente dio como resultado que el 86% no tienen curvatura, mientras que el 2% tiene tercio medio y el 12% corresponde al tercio apical. La porción radicular con curvatura en dientes caninos medidas radiográficamente dio como resultado que el 60% no tienen curvatura, mientras que el 40% tiene tercio apical.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES.

- Radiografía periapical.
- Negatoscopio.
- Graduador.
- Escuadra.
- Lápiz, compas.
- Papel de calco.
- Cámara fotográfica.

3.2 Lugar de la investigación.

-Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

3.3. Periodo de investigación:

El periodo de investigación de este trabajo se lo realizo entre el mes de mayo hasta 26 de agosto 2016.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Revisión bibliográfica	x	X	X	X
Actividad de prueba piloto	x			
Examen clínico	X	X		
Registro y tabulación de datos			X	
resultados				X
Entrega de trabajo				X

3. 4 Recursos Empleados

3.4.1recursos Humanos:

Tutor académico y metodológico Dra. Alejandra Maldonado.

3.4.2 Recursos Físicos:

Instalaciones de la Clínica odontológica de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

3.5 Universo:

Este estudio se realizó en 200 radiografías de dientes anteriores centrales, laterales y caninos de pacientes que fueron tratados endodónticamente a la clínica UCSG, las muestras fueron tomadas de radiografías periapicales con películas en buen estado para poder realizar las mediciones el método de observación.

3.6 Muestra:

Este estudio se realizó en 200 radiografías de dientes anteriores centrales, laterales y caninos de pacientes que fueron tratados endodónticamente a la clínica UCSG año 2013-2016.

3.7 Criterios De Inclusión De La Muestra.

- Radiografías periapicales de dientes maxilares superiores centrales, laterales y caninos en pacientes que fueron tratados con cualquier patología endodóntica en los años 2013 – 2016.
- Radiografías en buen estado.

3.8 Criterios De Exclusión De La Muestra

- Radiografía en mal estado, rayadas, manchadas.
- Radiografías acortadas o elongadas.
- Radiografías de otros años.

3.9 Métodos

3.9.1 Tipo De Investigación

La presente investigación es un estudio transversal y descriptivo.

3.9.2 Diseño De La Investigación

Este estudio es analítico observacional.

3.10 Procedimientos

- Se solicitará autorización a los docentes responsables de la cátedra de Endodoncia y del personal responsable de los archivos donde reposan las historias clínicas.
- Se seleccionará el universo de la muestra para el estudio.
- Se observarán los diagnósticos de las historias clínicas y las radiografías periapicales.
- Se selecciona las radiografías periapicales con dientes anteriores centrales, laterales y caninos de pacientes que fueron tratados endodónticamente a la clínica UCSG año 2013-2016.
- Con la ayuda de un negatoscopio se medirán las radiografías periapicales.
- Se comparan datos obtenidos con otros estudios

4. Resultados

4.1. Tabla N°1 Distribución de la muestra

Distribución de la muestra	
Centrales	121
Laterales	49
Caninos	30

Tabla N° 1. Análisis: El total de la muestra fue de 200 radiografías medidas por el método de Schneider, las mismas que estaban distribuidas en 121 dientes centrales superiores, 49 laterales superiores y 30 caninos superiores.

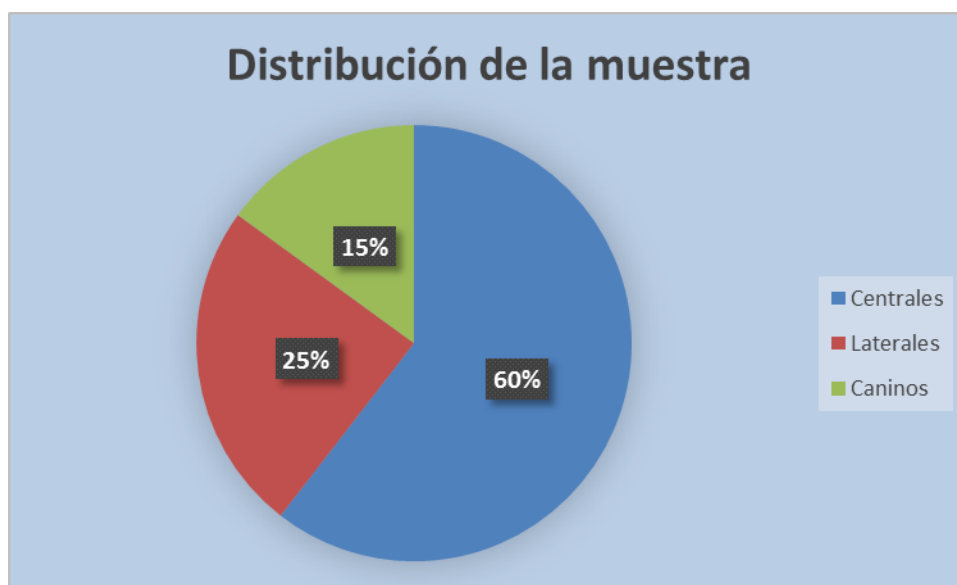


Gráfico N°1. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016, tomando como muestra 200 radiografías, las cuales fueron medidas mediante el método de Schneider, para determinar la orientación, el tercio radicular con presencia de curvatura, el ángulo y radio de curvatura radicular. De la distribución de la muestra el 60% constituye a los dientes centrales, el 25% corresponden a los laterales y el 15% pertenece a los caninos.

4.2. Tabla N°2 Presencia o ausencia de curvaturas en dientes centrales superiores.

Presencia o ausencia de curvatura en centrales	
Sin curvatura	121
Con curvatura	0

Tabla N° 2. Análisis: De las 121 radiografías medidas por el método de Schneider, 121 dientes centrales no presentaron curvaturas, sus raíces fueron rectas.

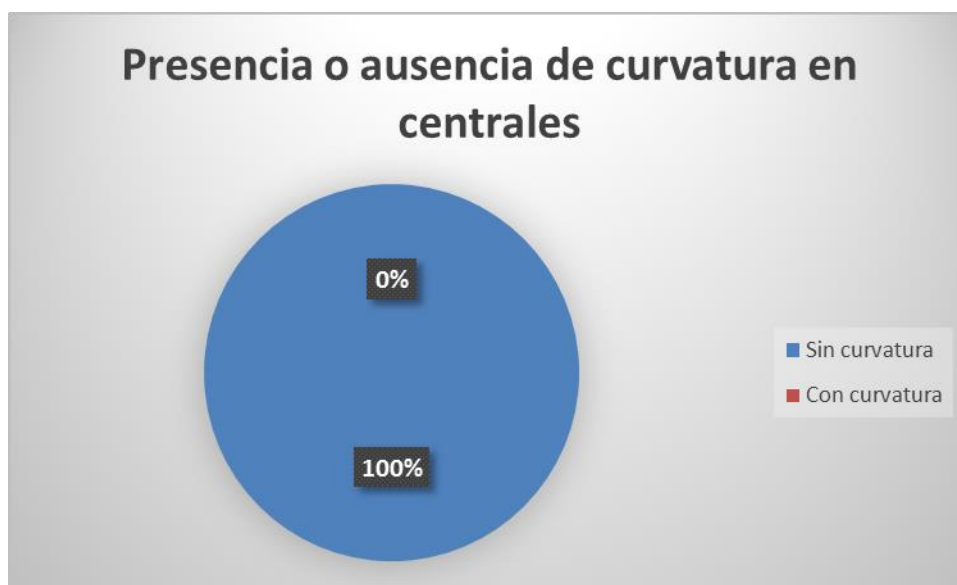


Gráfico N°2. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El 100% de los dientes centrales no tienen curvatura.

4.3. Tabla N°3 Presencia o ausencia de curvaturas en dientes laterales superiores.

Presencia o ausencia de curvatura en laterales	
Sin curvatura	42
Con curvatura	7

Tabla N° 3. Análisis: De las 49 radiografías medidas por el método de Schneider, 42 no presentan curvatura en los dientes laterales y 7 si presentan curvaturas en sus raíces.

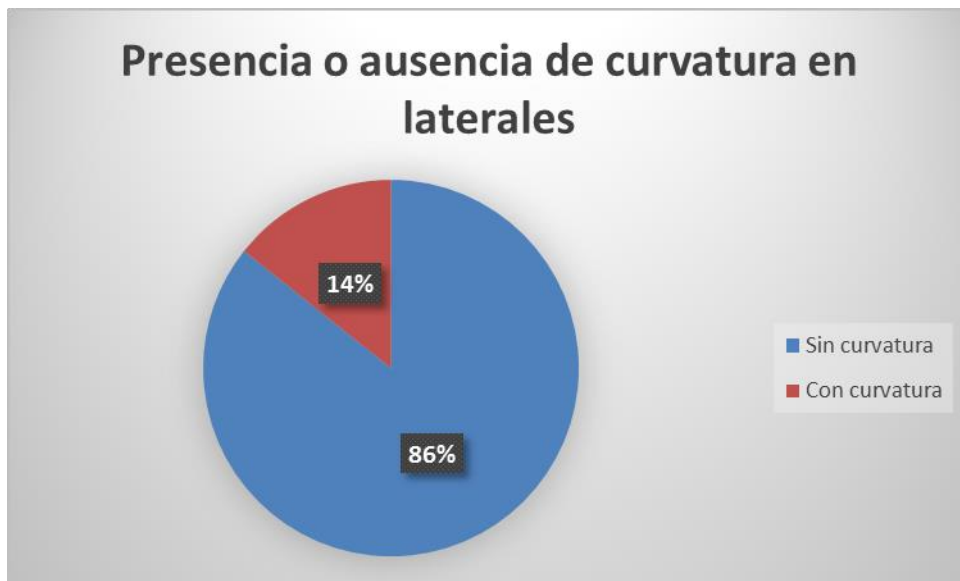


Gráfico N°3. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El 86% de los dientes laterales no tienen curvatura, mientras que el 14% si presentan curvaturas.

4.4. Tabla N°4 Presencia o ausencia de curvaturas radiculares en dientes caninos superiores.

Presencia o ausencia de curvaturas en caninos	
Sin curvatura	18
Con curvatura	12

Tabla N° 4. Análisis: De las 30 radiografías medidas por el método de Schneider, 18 dientes caninos no presentan curvatura y 12 si presentan curvaturas en sus raíces.

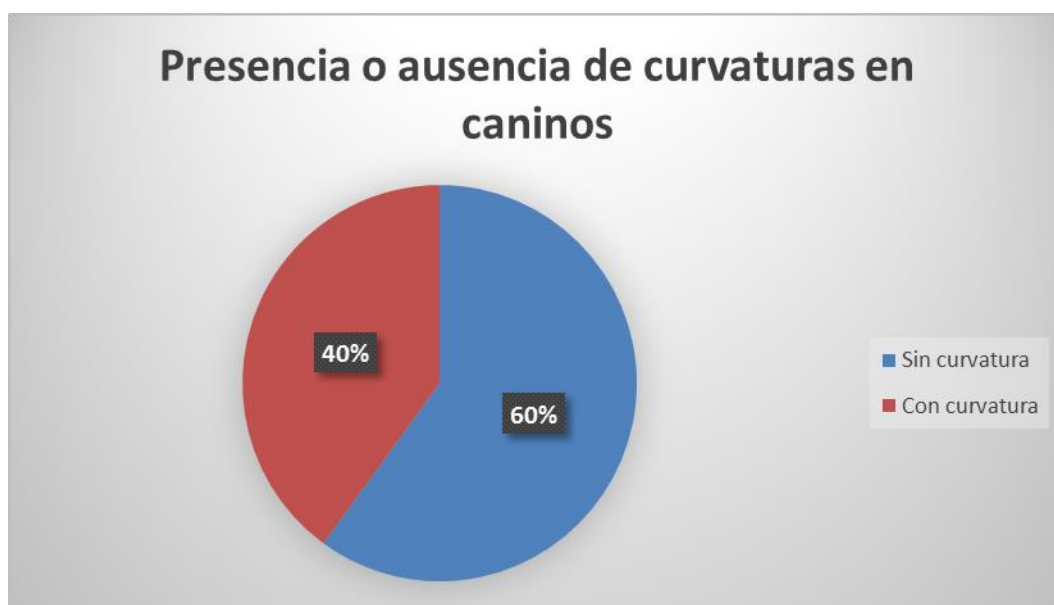


Gráfico N°4. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El 60% de los dientes caninos no tienen curvatura, mientras que el 40% si presentan curvaturas.

4.5. Medición del Angulo de curvatura en dientes laterales superiores.

Ángulo de la Curvatura en laterales	
Leve	0
Moderado	4
Severo	3
Sin curvatura	42

Tabla N° 5. Análisis: De las 200 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observaron que en el ángulo de curvatura en dientes laterales superiores 4 eran moderado, 3 severo y 42 no tenían curvatura.

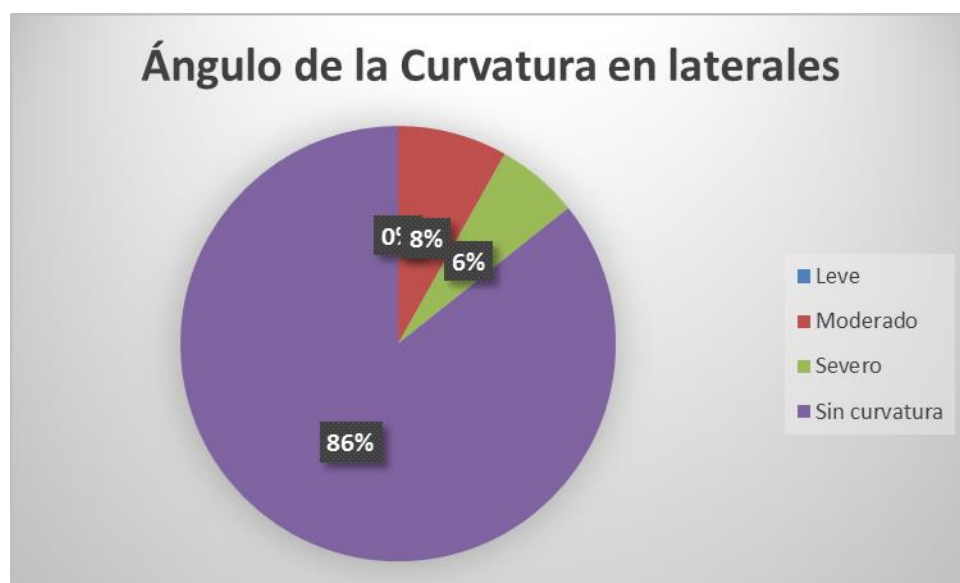


Gráfico N°5. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El ángulo de curvatura en dientes laterales medidas radiográficamente dio como resultado que el 86% no tienen curvatura, mientras que el 8% era moderado y el 6% severo.

4.6. Tabla N°6 Medición del Angulo de curvatura en dientes caninos superiores

Ángulo de la Curvatura en caninos	
Leve	1
Moderado	8
Severo	3
Sin curvatura	18

Tabla N° 6. Análisis: De las 200 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observaron que, en el ángulo de curvatura de los caninos, 1 es leve, 8 moderado, 3 severo y 18 no tienen curvatura.

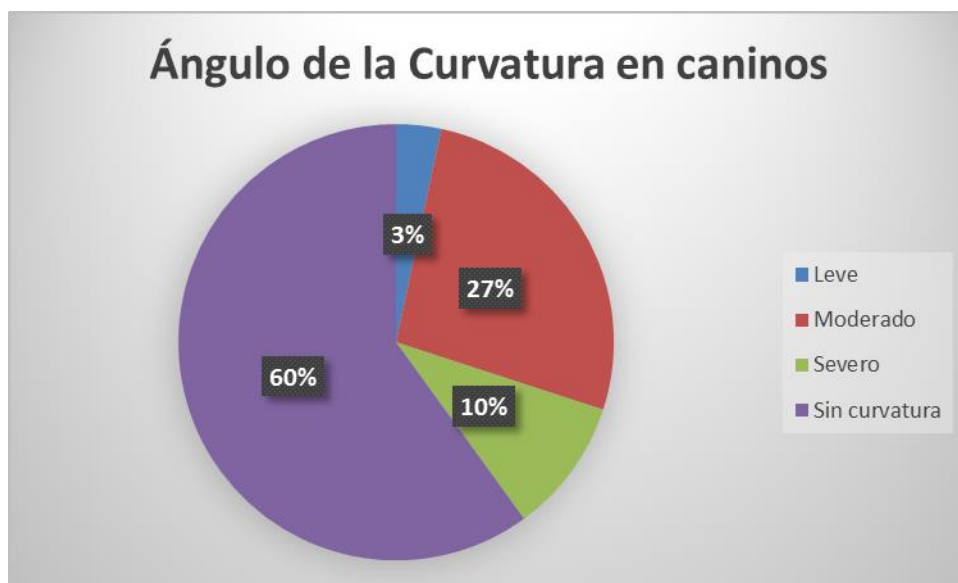


Gráfico N°6. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El ángulo de curvatura en caninos medidas radiográficamente dieron como resultado que el 60% no tienen curvatura, el 3% es leve, el 27% moderado y por último el 10% considerado como severo.

4.7 Tabla N°7 Medición del Radio de curvatura en dientes laterales superiores

Radio de curvatura en laterales	
Leve	4
Moderado	3
Severo	0
Rectos	42

Tabla N° 7. Análisis: De las 49 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observaron que el radio de curvatura de los dientes laterales, 4 es leve, 3 moderado y 42 son rectos.

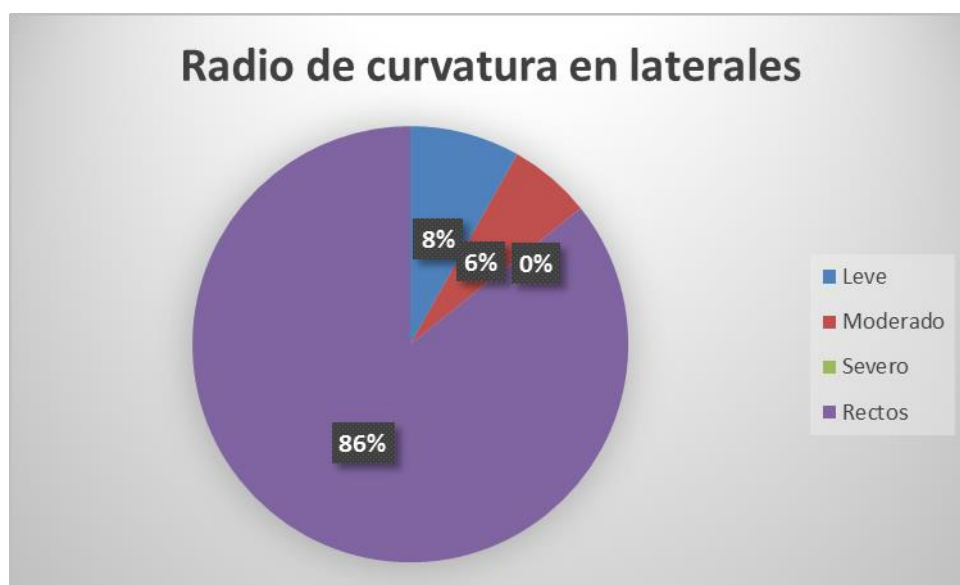


Gráfico N°7. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El radio de curvatura en dientes laterales medidas radiográficamente dio como resultado que el 86% son rectos, el 8% es leve, y el 6% moderado.

4.8. Tabla N°8 Medición del Radio de curvatura en dientes caninos superiores

Radio de Curvaturas en canino	
Leve	9
Moderado	3
Severo	0
Rectos	18

Tabla N° 8. Análisis: De las 30 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observaron que el radio de curvatura en dientes caninos, 9 son leve, 3 moderado y 18 son rectos.

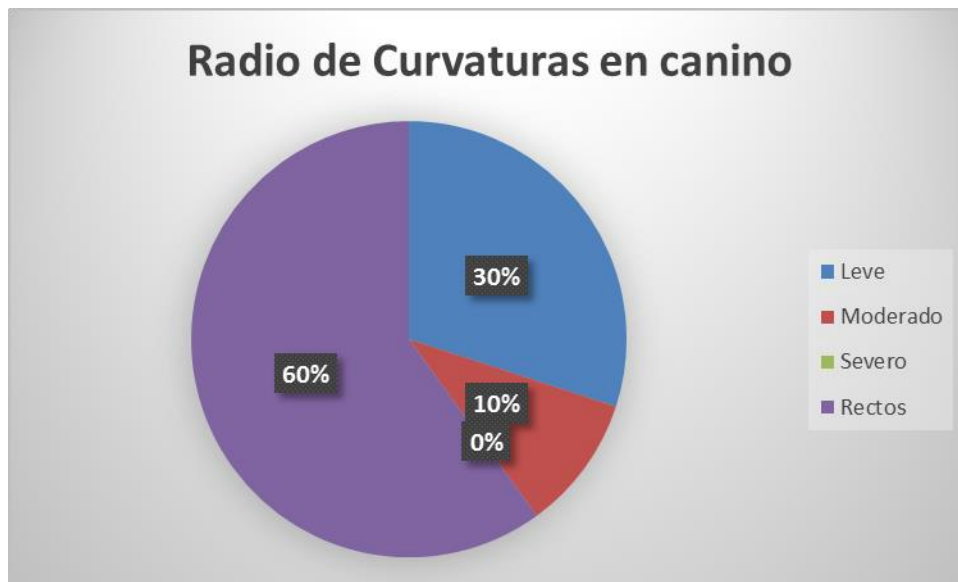


Gráfico N°8. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El radio de curvatura en dientes caninos medidos radiográficamente dio como resultado que el 60% son rectos, el 30% es leve y el 10% moderado.

4.9. Tabla N°9 Dirección de la curvatura en dientes laterales superiores.

Dirección radicular en laterales	
Mesial	1
Distal	6
Recto	42

Tabla N° 9. Análisis: De las 49 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observaron que la dirección de la curvatura radicular en dientes laterales 1 es Mesial, 6 distal y 42 son rectos.



Gráfico N°9. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. La dirección de la curvatura radicular en dientes laterales medidas radiográficamente dio como resultado que el 86% son rectos, el 2% Mesial y el 12% distal.

4.10 Tabla N°10 Dirección de la curvatura en dientes caninos superiores.

Dirección radicular en caninos	
Mesial	0
Distal	12
Recto	18

Tabla N° 10. Análisis: De las 30 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observaron que la dirección de la curvatura radicular en dientes caninos; 12 es distal y 18 son rectos.



Gráfico N°10. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. La dirección de la curvatura radicular en dientes caninos medidas radiográficamente dio como resultado que el 60% son rectos, el 40% distal y el 0% es hacia mesial.

4.11. Tabla N°11 Porción Radicular con curvatura en dientes laterales superiores.

Tercio radicular con curvatura en laterales	
Tercio cervical	0
Tercio medio	1
Tercio apical	6
Sin curvatura	42

Tabla N° 11. Análisis: De las 49 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observó que el tercio radicular con curvatura en dientes laterales; 1 es tercio medio, 6 tercio apical y 42 no tienen curvaturas.

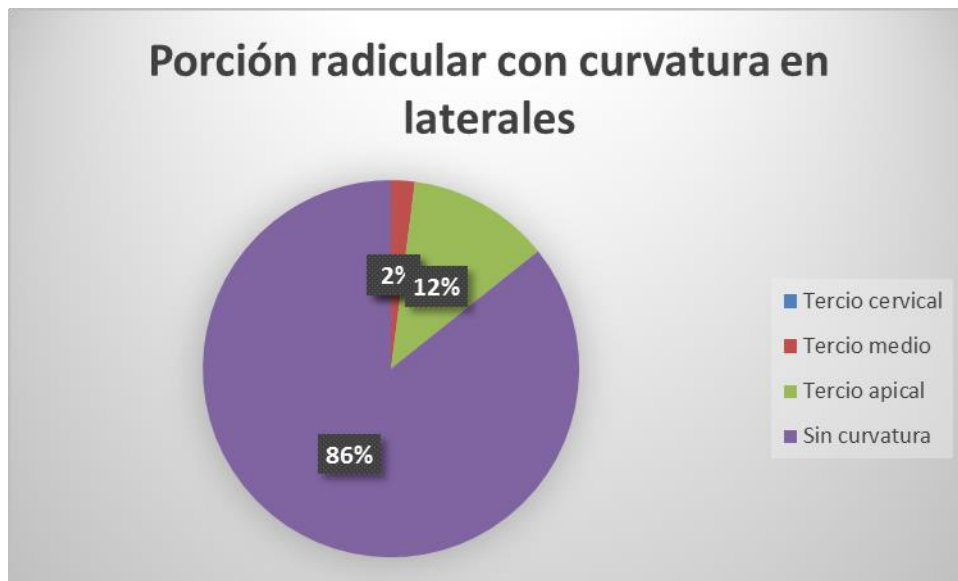


Gráfico N°11. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El radicular con curvatura en dientes laterales medidas radiográficamente dieron como resultado que el 86% no tienen curvatura, mientras que el 2% tiene tercio medio y el 12% corresponde al tercio apical.

4.12. Tabla N°12 Porción Radicular con curvatura en dientes caninos superiores.

Porción radicular con curvaturas en caninos	
Tercio cervical	0
Tercio medio	0
Tercio apical	12
Sin curvatura	18

Tabla N° 12. Análisis: De las 30 radiografías medidas por el método de Schneider. Se observó que la porción radicular con curvatura en dientes caninos; 12 es tercio apical y 18 no tienen curvaturas.



Gráfico N°12. Análisis: De las Historias Clínicas registradas del 2013 al 2016 en los archivos de la Clínica odontológica de la UCSG en el periodo B 2016. El tercio radicular con curvatura en dientes caninos medidas radiográficamente dio como resultado que el 60% no tienen curvatura, mientras que el 40% tiene tercio apical.

5.- Discusión

Schneider en 1971 menciona, que se puede medir el ángulo y Radio de curvatura trazando una tangente en dirección mesio-distal, desde el inicio del conducto hasta el inicio de la máxima curvatura y posteriormente otra línea que pasará desde la máxima curvatura hasta el ápice, por consecuencia: se mide el ángulo formado por la intersección para determinar el grado de curvatura del canal radicular, clasificándolo en: leve, moderada y severo, clasificándolo en cuatro grupos según: rectas en caso de angulaciones menores a 5° , curvas leves de 5° a 10° , moderadas de 10° a 20° y severas mayores a $25-70^{\circ}$. Fuente R. en el 2016 menciona que las curvaturas radiculares fueron clasificadas en cuatro grupos según sus grados de la siguiente manera: curvaturas rectas (0°), curvaturas leves mayor a 0° y menor o igual a 15° , curvaturas moderadas mayor a 15° y menor o igual a 30° y curvaturas severas mayor a 30° .¹⁻³

Según Hamasha los métodos recomendados para medir las curvaturas radiculares y la dirección mesio-distal, se deben usar radiografías periapicales bidimensionales en estudios de prevalencia. Santos T. en el 2016 menciona que hoy en día con la aparición de las tomografías tridimensionales computarizadas hacen que el análisis de la curvatura radicular sea más exactos y precisos.¹⁻⁴

Schilder H., en 1974 sugiere precurvar el instrumento para preservar la forma original, la dirección del radio y el grado de curvatura de la estructura del diente. Mientras que Goering en 1984 describió una técnica para la configuración de canales radiculares curvos donde se recomienda la combinación de las técnicas Crown-Down y Step-Back. Hieawy A. en el 2016 menciona el uso de técnica mecánica con instrumentos de Níquel Titanio Gold para instrumentar conductos curvos evitando transportar el canal.¹⁻⁵

6. Conclusiones.

- En 200 radiografías medidas por el método de Schneider, la prevalencia de curvatura encontrada en el estudio es: en 121 dientes centrales superiores el 100% no presentaban curvatura, en 49 dientes laterales superiores 7 dientes ósea el (14%) presentan curvaturas, 42 dientes el (86%) no presentaron curvatura y en 30 caninos superiores 18 dientes el (60%) no presentan curvatura mientras que 12 dientes el (40%) presentaron curvaturas en sus raíces.
- El ángulo de curvatura radicular con mayor prevalencia encontrado en este estudio es: en los dientes centrales superiores un 0%; los dientes laterales superiores del total de 49 dientes 4 dientes el (8%) eran moderado, 3 laterales el (6%) severo, 42 laterales el (86%) no tenían curvatura y en 30 caninos superiores, 1 canino el (3%) es leve, en 8 caninos el (27%) es moderado, 3 (10%) severo y 18 caninos el (60%) no tienen curvatura.
- El radio de curvatura con mayor porcentaje en los dientes maxilares superiores en este estudio tenemos: en los dientes centrales e 0% no presentan radio de curvatura son rectos; en los dientes laterales, 4 dientes el (8%) es leve, 3 laterales el (6%) son moderado, el 0% severos y 42 laterales el (86%) son rectos y en los caninos 9 el (30%) son leve, 3 el (10%) son moderado y 18 caninos el (60%) son rectos.
- La orientación con mayor prevalencia que se presentan en los dientes maxilares superiores fueron: en los dientes centrales el 100% fueron rectos; en los dientes laterales 1 lateral el (2%) la orientación es hacia mesial, 6 laterales el (12%) hacia distal, 42 laterales el (86%) son rectos y en los caninos 12 dientes la orientación el (40%) es hacia distal y 18 caninos el (60%) son rectos.
- Entre los tercios radiculares con mayor porcentaje de curvaturas radiculares encontramos; en los dientes centrales el 100% fueron rectos; los dientes laterales; 1 lateral el (2%) tenía curvatura en el tercio medio, 6 laterales el (12%) en el tercio apical y en 42 laterales el (86%) no tienen curvaturas y en los dientes caninos; 12 caninos el (60%) en el tercio apical y 18 caninos el (40%) no tienen curvaturas.

.7. Recomendaciones

Debido a la falta de investigaciones sobre el tema, se recomienda realizar investigaciones de prevalencias de curvaturas radiculares usando el método de Schneider, midiendo tomografías computarizadas (Cone Beam), las cuales, permitan determinar si existe o no diferencias significativas entre las mediciones con radiografías periapicales aplicando la técnica de paralelismo y las tomografías computarizadas Cone Beam.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1.- Fuente R. Arias A. Navarro P. Morphometric Study of Mandibular Premolars in Panoramic Digital Radiographs; Analysis of Root Curvatures. International Journal of Morphology 33(2):476-482, June 2015.

2. - Schefer E. Dammaschke T. Development and sequelae of canal transportation. Endodontics Topics 2009: 15 75-90.

3. - Wiiersbausen B. Kasj A. Radiographic investigation of location and angulation of Curvatures in human maxilar incisors. JOE. 34(2):2008:1052-1056.

4. - Wiiersbausen B. Kasj A. Radiographic investigation of frequency and location of Root Canal Curvatures in human Manibular Anterior Incisor. Clinical Research. JOE. 34 (2): 2008:152-156.

5.- Jafarzadeb H. Abbott P. Dilaceration: Review of Endodontic challenge. Faculty of Dentistry and Dental Research. JOE. 2007; 33:1025–1030.

6. - Schafer E. Diez C. Roentgenographic Investigation of frequency and Degree of Canal Curvatures in human. JOE vol. 28 (3): 2002.

7. - Aminsobhani, M.; Sadegh, M.; Meraji, N.; Razmi, H. & Kharazifard, M. Evaluation of the Root and Canal Morphology of Mandibular Permanent Anterior Teeth in an Iranian Population by Cone-Beam Computed Tomography J. Dent. Tehran. 10(4):358-66, 2013.

8. - Estrela, C.; Bueno, M. R.; Sousa-Neto, M. D. & Pécora, J. D. Method for determination of root curvature radius using cone beam computed tomography images. Braz. Dent. J., 19(2):114- 8, 2008.

9. - H Colak; And Bayraktar; MM Hamidi. Prevalence of root dilacerations in Central Anatolian Turkish dental patients. Restorative Dentistry, Kirikkale University. West Indian med. J. 61 (6): 2012.
10. - Mahir Günday, DDS, PhD, Hesna Sazak, DDS, PhD. A Comparative Study of Three Different Root Canal Curvature Measurement Techniques and Measuring the Canal Access Angle in Curved Canals. JOE. 31 (11) 2005.
11. - Shen Ya, Hieawy A. Huang X. Fatigue Resistance of a 3- dimensional Conforming Nickel – Titanium Rotary Instrument in Double Curvatures. JOE. 1-4 2016.
- 12.- Hieawy A, Haapasalo M, Zhou H, et al. Phase transformation behavior and resistance to bending and cyclic fatigue of ProTaper Gold and ProTaper Universal instruments. .American Association of Endodontists .JOE. 2015; 41:1134–8.
13. - Pentelescu C., Colceriu L., Pastrav O. In vitro evaluation of root canal preparation with two rotary instrument systems – pro taper and hero shaper. Clujul Medical. 88 (3):2015; 395-402.
14. - Santos T. Raimundo R. Arias A. Oliveira e Silva E. The use of cone beam computed tomography in dentistry. Odontol. Clín. Cient. 2010; 9 (4) 303-306.
- 15.- Schafer E., Diez C., Roentgenographic investigation of Frequency and Degree of Canal Curvatures in Human Permanent Teeth. JOE. 2002. 28 (3); 2002.
16. - Willersshausen B. Tekyatan H. Kasai A. Briseño B. Roentgenographic in vitro investigation of Frecuency and Location of curvature in Human Maxillary Premolars. JOE. 32(4); 2006.
17. - Kartal N. Cimilli K. The Degrees and Configurations of Mesial Canal of Mandibular First Molars. JOE. 23, (6); 1997.
18. - Dobo C. Keszthelyi V. A Computerized Method for Mathematical Description of

- Three Dimensional Root Canal Axis. JOE.26, (11); 2000.
19. - Dobo N. Szabó J. A Mathematically Based Classification of Root Canal Curvatures on Natural Human Teeth. JOE. 21 (11); 1995.
20. - Nogueira E. Silva L. Dias M. Quantitative Transportation assessment in Simulated Curved Canals Prepared with an Adaptive Movement System. Basic Research. JOE. 1–5; 2015.
21. - Zheng Q. Zhou X. Jiang Y. Sun T. Liu C. Xue H. Radiographic Investigation of Frequency and Degree of Canal Curvatures in Chinese Mandibular Permanent Incisors. JOE. 35(2); 2009.
22. - Kasahara E. Yasuda E. Root Canal System of the Maxillary Central Incisor. JOE. 16 (4); 1990.
23. - Guelzow A. Stamm O. Comparative study of six Rotary nickel titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. JOE 38, 743–752, 2005.
24. - Nabavisadeh M. Abbaszadegan A. A comparison of Apical Transportation in Severely Curved Canals Induced by Reciproc and BioRaCe Systems. Iranian Endodontic Journal 9(2):117-122; 2014.
25. - Park P. Deog K. Three Dimensional Analysis of Root Canal Curvature and Direction OF Maxillary Lateral Incisors by Using Cone Beam Computed Tomography. JOE. 39 (9); 2013.
26. - Abesit F. Maryam E. Radiographic Evaluation of Maxillary Anterior Teeth Canal Curvatures in an Iranian Population. JOE. 6(1): 25-28; 2011.
27. - Bahia MG, Melo MC, Buono VT. “Influence of cyclic torsional loading on the fatigue resistance of K3 instruments”. JOE. 41; 883-891; 2008.

- 28.** - Cheung G. Zhang P. A numerical method for predicting the bending fatigue life of NiTi and stainless steel root canal instruments. *International Endodontics Journal*. 44; 357-361; 2011.
- 29.** - Shen Y. Cil JM. Lean M. Defects in Nickel-Titanium Instruments after Clinical Use. Part 2: Fractographic Analysis of Fractured Surface in a Cohort Study. *JOE*.35 (1); 2009.
- 30.** - Craig S. Hulsman M. Comparison of root canal preparation using reciprocating Safesiders stainless steel and Vortex nickel-titanium instruments. University of Alabama School of Dentistry. 111(5); 2010
- 31.** - Farges J. Malformations of the tooth root in humans Institute of Oral Biology, Frotier Physiology. *JOE*; 307; 2015
- 32.-** Yared, G.M., Bou Dagher, F.E., Machtou, P. "Failure of Profile instruments used with high and low torque motors". *JOE*. 34, 471-475, 2001.
- 33.-** Alapati, SB.; Brantley, WA.; Svec, TA.; Powers, JM.; Nusstein, JM.; Daehn, GS. "SEM observations of nickel titanium rotary endodontic instruments that fractured during clinical Use". *J Endod*. 30:40-43; 2005.

9.- ANEXOS

HOJA DE REGISTRO DE DATOS

NOMBRE:.....

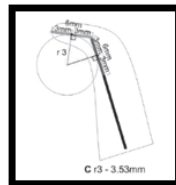
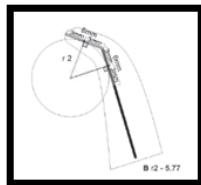
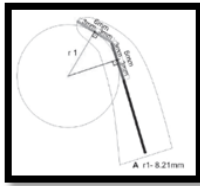
EDAD:.....CI.....

FECHA:.....

DIAGNOSTICO:.....

HISTORIA CLÍNICA.....

FECHA HC.....



Pieza dentaria.....

Central

Lateral

Canino

Presencia o ausencia de curvatura

Sí No

Grado de curvatura

Leve 5° Moderado 10-25° Severo 25-75°

Porción radicular

Tercio cervical Tercio medio Tercio apical

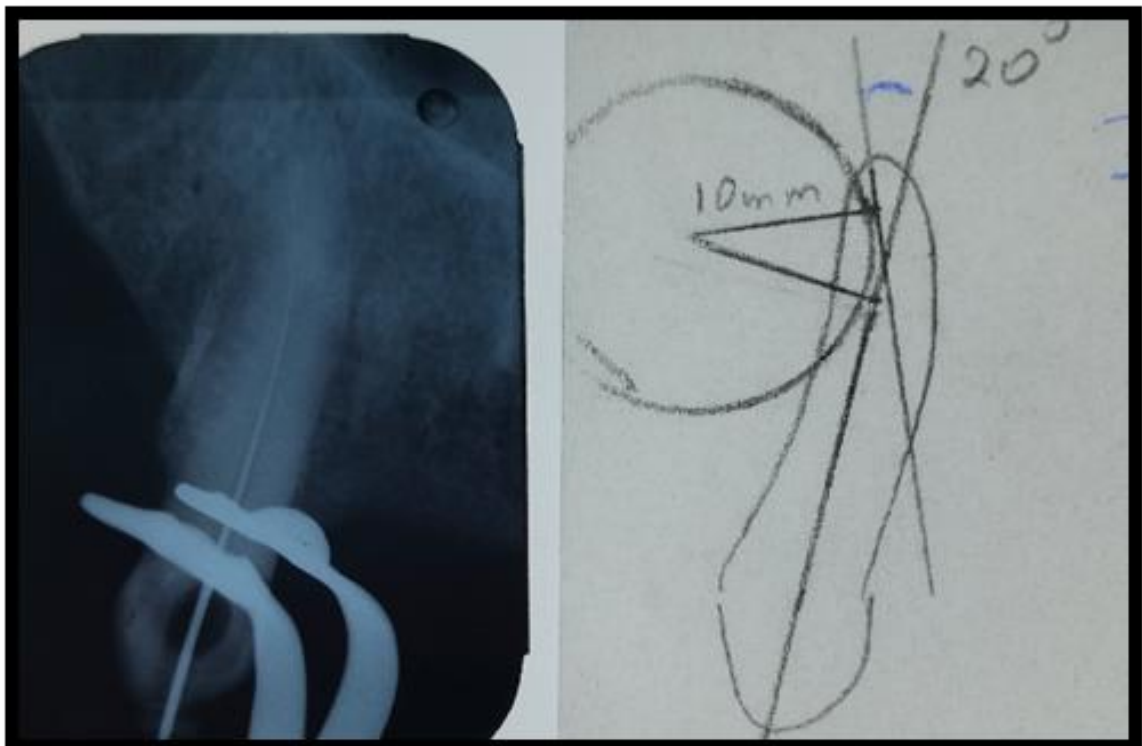
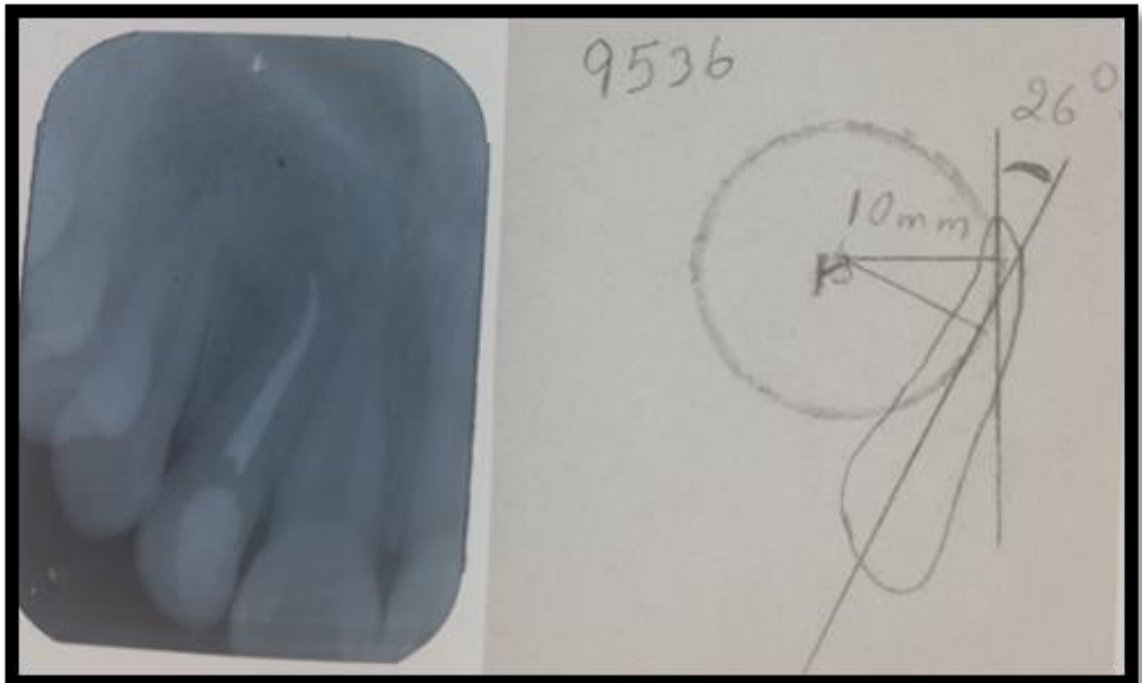
Dirección de la curvatura

Recto Mesial Distal

Radio de curvatura

>8mm Leve <8mm a 4mm moderado <4mm Severa

7.2 Medición del ángulo, radio, orientación apical, tercio radicular con presencia de curvaturas.





Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Jorge Armando Miñan Aguacondo**, con C.C: # 0703393074 autor del trabajo de titulación: **Prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente clínica UCSG año 2013 – 2016**, previo a la obtención del título de **Odontólogo** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de septiembre de 2016.

f. _____

Jorge Armando Miñan Aguacondo

C.C: 0703393074

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente clínica UCSG año 2013 – 2016.		
AUTOR(ES)	Jorge Armando Miñan Aguacondo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Alejandra Maldonado		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Odontología		
TÍTULO OBTENIDO:	Odontólogo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de septiembre del 2016	No. DE PÁGINAS:	73
ÁREAS TEMÁTICAS:	Endodoncia, curvaturas radiculares		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Radio, ángulos, Método de Schneider, curvaturas.		

RESUMEN/ABSTRACT: **Objetivo:** El objetivo de este estudio es, determinar la prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente en la clínica UCSG año 2013 – 2016, tomando como referencia el método de Schneider. **Materiales y métodos:** se obtuvo la muestra por medias las historias clínicas, las cuales, conservaban radiografías periapicales tomadas usando la técnica de paralelismo, las mismas que fueron medidas en la clínica de Odontología de la UCSG, en la cual, traza una tangente desde el inicio del conducto hasta el inicio de la máxima curvatura y posteriormente otra línea que pasará desde la máxima curvatura hasta el ápice, por consecuencia se mide el ángulo formado por la intersección para determinar el grado de curvatura del canal radicular clasificándolo en: leve, moderada y severa. Quedando dicha terminología en cuatro grupos según sus grados de curvatura:

rectas en caso de angulaciones menores a 5°, curvas leves de 5° a 10°, moderadas de 10° a 20° y severas mayores a 25-70°. **Resultados:** Se estudió 200 radiografías: 19 dientes anteriores superiores presentaron curvaturas, así tenemos: centrales, laterales y caninos, (9%), 1% eran mesio angulados y el 99% fueron disto angulados. El 100% de los dientes centrales no tienen curvatura, el 86% de dientes laterales no tienen curvatura, los dientes laterales con curvatura tenemos: el 8% era moderado y el 6% severo.

ADJUNTO PDF:	SI	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 072960938	E-mail: oroptcaminan@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Landívar Ontaneda Gabriela Nicole	
	Teléfono: 0997198402	
	E-mail: Gabriela_landivar@hotmail.com	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		