



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

TESIS

**“EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DEL GRADO Y
RADIO DE CURVATURA EN CONDUCTOS
MESIALES DE LOS PRIMEROS MOLARES
INFERIORES CON INDICACIÓN DE TRATAMIENTO
ENDODÓNTICO ENTRE LOS AÑOS 2014 – 2019 EN
EL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA
UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI,
MOQUEGUA, 2022”**

PRESENTADO POR

BACH. SHARON ANABEL TICONA APAZA

ASESOR

DR. CD. CESAR FERNANDO JUAREZ VIZCARRA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

CIRUJANO DENTISTA

MOQUEGUA- PERÚ

2024



Universidad José Carlos Mariátegui

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, en calidad de Jefe de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias, certifica que el trabajo de investigación () / Tesis () / Trabajo de suficiencia profesional () / Trabajo académico (), titulado **“EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DEL GRADO Y RADIO DE CURVATURA EN CONDUCTOS MESIALES DE LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES CON INDICACIÓN DE TRATAMIENTO ENDODÓNTICO ENTRE LOS AÑOS 2014 – 2019 EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI MOQUEGUA, 2022”** presentado por el(la) Bachiller **SHARON ANABEL TICONA APAZA**, para obtener el grado académico () o Título profesional () o Título de segunda especialidad () de: **CIRUJANO DENTISTA**, y asesorado por el(la) **DR. CD. CÉSAR FERNANDO JUÁREZ VIZCARRA**, designado como asesor con RESOLUCIÓN DE DECANATO No 0431-2020-RD/FACISA-UJCM, fue sometido a revisión de similitud textual con el software TURNITIN, conforme a lo dispuesto en la normativa interna aplicable en la UJCM.

En tal sentido, se emite el presente certificado de originalidad, de acuerdo al siguiente detalle:

Programa académico	Aspirante(s)	Trabajo de investigación	Porcentaje de similitud
Odontología	SHARON ANABEL TICONA APAZA	EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DEL GRADO Y RADIO DE CURVATURA EN CONDUCTOS MESIALES DE LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES CON INDICACIÓN DE TRATAMIENTO ENDODÓNTICO ENTRE LOS AÑOS 2014 – 2019 EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI MOQUEGUA, 2022	24 % (10 de diciembre de 2024)

El porcentaje de similitud del Trabajo de investigación es del **24 %**, que está por debajo del límite **PERMITIDO** por la UJCM, por lo que se considera apto para su publicación en el Repositorio Institucional de la UJCM.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención de grado académico o título profesional o título de segunda especialidad.

Moquegua, 10 de diciembre de 2024



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI
FACULTAD DE CIENCIAS

Dr. JAVIER PEDRO FLORES AROCUTIPA
Jefe de la Unidad de Investigación

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DE JURADO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I : EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	4
1.2 Definición del problema.....	5
1.3 Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación y limitaciones de la investigación.....	6
1.5 Variables.....	7
1.6 Hipótesis de la investigación.....	7
CAPÍTULO II: EL MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2 Bases teóricas.....	10
2.3 Marco conceptual.....	18
CAPÍTULO III : MÉTODO	20
3.1 Tipo de investigación.....	20
3.2 Diseño de investigación.....	20
3.3 Población.....	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	22
CAPÍTULO IV : PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	23
4.1 Presentación de resultados por variables.....	23

4.2	Contrastación de hipótesis.....	26
4.3	Discusión de resultados.....	27
	CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
5.1	Conclusiones	29
5.2	Recomendaciones.....	30
	BIBLIOGRAFÍA.....	31
	ANEXOS.....	35

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 Grado y Radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores.....	23
Tabla 2 Grado de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores según sexo y hemiarcada	24
Tabla 3 Radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores según sexo y hemiarcada	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Trazos del Método de Schneider.....	12
Figura 2: Trazos de la Técnica del Eje Largo.....	13
Figura 3: Trazos de la Técnica del ángulo de acceso al canal.....	14
Figura 4: Trazos del Método Estrela.....	15
Figura 5: Trazos del Método López.....	15
Figura 6: Trazos del Método Pruett.....	16
Figura 7: Toma radiográfica con técnica del paralelismo.....	17

RESUMEN

La investigación tiene como propósito, evaluar el grado y radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores con indicación de tratamiento endodóntico entre los años 2014 – 2019 en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui.

Estudio de tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. La población está conformada por radiografías periapicales de pacientes con indicación de tratamiento endodóntico del Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui.

En la técnica de recolección de datos, se utilizó escuadras y compás, para así realizar los trazos y poder obtener el grado y radio de los conductos mesiales de los primeros molares inferiores.

Se estimó que el grado de curvatura en conductos mesiales, de los 55 molares inferiores evaluados el 72.73% presentan un grado severo y el 23.64% es moderado.

En cuanto al radio, el 81.82% presentan un grado leve y en 10.91% es severo.

Se concluye que, existe una correlación significativa inversa de intensidad baja entre el grado y radio de curvatura.

Palabras Claves: Grado, Radio y Curvatura de conductos.

ABSTRACT

The purpose of the research is to assess the degree and radius of curvature in the mesial canals of the Lower First Molars with an indication of endodontic treatment between the years 2014 - 2019 at the José Carlos Mariátegui University Dental Center.

Observational, retrospective, cross-sectional and descriptive study. The population is made up of periapical radiographs of patients with an indication for endodontic treatment from the José Carlos Mariátegui University Dental Center.

In the data collection technique, squares and compasses were used to make the lines and to obtain the degree and radius of the mesial ducts.

It was estimated that the degree of curvature in mesial canals, of the 55 lower molars evaluated, 72.73% present a severe degree and 23.64% is moderate. Regarding the radius, 81.82% present a mild degree and 10.91% are severe.

It is concluded that there is a significant inverse correlation of low intensity between the degree and radius of curvature.

Keywords: Degree, Radius and Curvature of ducts.

INTRODUCCIÓN

La endodoncia viene a ser la conformación de los conductos radiculares, preservando su forma original. Teniendo en cuenta que las raíces mesiales de los molares inferiores tienen curvaturas significativas e intrincadas para el clínico. La angulación fue medida por primera vez por Schneider (1).

Los endodoncistas de todo el mundo ya han adoptado esta técnica, el método de Schneider establece que podemos obtener con precisión la curvatura del conducto radicular junto con el radio. Debido a que el radio y el grado de la curvatura están inversamente correlacionados, una curvatura más abrupta corresponde a un radio de curvatura más pequeño, lo que hace que el tratamiento endodóntico sea más desafiante (2).

La presente investigación, “Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores con indicación de tratamiento endodóntico entre los años 2014 – 2019 en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui Moquegua, 2022”, pretende evaluar el grado y radio de curvatura según sexo y hemiarcada.

La tesis consta de cinco capítulos. El Capítulo I, titulado El problema de la investigación, presenta la descripción de la realidad problemática, su definición del problema, los objetivos de la investigación, su justificación y limitaciones, las variables y la hipótesis de la investigación. El capítulo II analiza el marco teórico, que consta de antecedentes, base teórica y marco conceptual. El Capítulo III, titulado Método, cubre el tipo de estudio, el diseño, la población y la muestra, la técnica e instrumentos de recopilación de datos y las técnicas de análisis y procesamiento de datos. El Capítulo IV Presentación y análisis de los resultados, y el capítulo V contiene conclusiones y recomendaciones. Finalmente, se incluye bibliografía y referencias citadas, así como anexos relevantes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Las curvaturas radiculares son alteraciones que pueden presentarse durante la formación del diente y el radio de la curvatura corresponde a la longitud del radio del círculo medido en milímetros (3).

En Ecuador en el año 2017, Burbano MJ, Cortés D, Carrillo K y cols, realizaron estudios en el conducto mesial del primer molar superior, donde se determinó que el ángulo de curvatura es moderado con un 58% y de radio leve con un 64% son los que se presentan con mayor frecuencia.

Se sabe que, si disminuye el radio, la curvatura se hace más abrupta y eso hace dificultoso el acceso al tercio apical, por lo que no se logrará una buena limpieza del mismo y puede presentar fatiga cíclica de los instrumentos mecanizados, generando la fractura de ellos, llegando a producir un aumento en el fracaso del tratamiento (5).

El Centro Odontológico es un espacio de entrenamiento clínico de los estudiantes de odontología en las diferentes áreas, en endodoncia se establece un récord de tratamiento de conductos en molares inferiores que los estudiantes deben de cumplir, Sin embargo no se realiza ninguna evaluación de la curvatura y el radio que presentan estos conductos, por lo que se desconoce con que parámetros se admiten los tratamientos, siendo de suma importancia el manejo de éstos criterios de evaluación ya que piezas que presenten curvaturas acentuadas, requieren de técnicas especiales que garanticen una desinfección

limpieza y conformación adecuada de los conductos y sumen al éxito del tratamiento radicular.

El objetivo del estudio es medir el grado y radio de curvatura, de esa manera determinar si es que existe relación o cual es el comportamiento entre estos en la raíz mesial de los primeros molares inferiores, a partir de ello utilizarse como parámetros o indicadores de evaluación para admitir tratamientos a realizarse en el área de endodoncia y sus resultados pueden surgir otros estudios.

1.2 Definición del problema

¿Cuál será el grado y radio de curvatura en conductos mesiales de los primeros molares inferiores con indicación de tratamiento endodóntico entre los años 2014 – 2019 en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua, 2022?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general:

- Evaluar el grado y radio de curvatura en conductos mesiales de los primeros molares inferiores con indicación de tratamiento endodóntico entre los años 2014 – 2019 en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Determinar el grado de curvatura en conductos mesiales de los primeros molares inferiores con indicación de tratamiento endodóntico según sexo y hemiarcada, entre los años 2014 – 2019 en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui.
- Estimar el radio de curvatura en conductos mesiales de los primeros molares inferiores con indicación de tratamiento endodóntico según sexo y hemiarcada, entre los años 2014 – 2019 en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui.

1.4 Justificación y limitaciones de la investigación

El objetivo de mi investigación fue estudiar el grado y radio de curvatura del conducto mesial de primeros molares inferiores en las indicaciones de tratamiento de endodoncia en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui. Según verificación, a nivel nacional no existen trabajos duplicados, pero sí existen trabajos acerca de ello, por lo que habrá originalidad parcial. Esto es de importancia científica porque la información obtenida permitirá realizar mediciones que indiquen el grado de dificultad en el tratamiento de los primeros molares inferiores. Tiene una relevancia práctica, porque al conocer los grados de dificultad que presentan los primeros molares inferiores, permitirá tomar decisiones adecuadas a los odontólogos para encarar de mejor manera el tratamiento endodóntico, es así que no todos los tratamientos se realizan con una sola técnica, porque las piezas presentan variaciones en su anatomía radicular, hoy en día contamos con diferentes sistemas como son el rotatorio, recíprocante y manual. Existiendo también limas de diferentes tipos de aleaciones como es el de acero y níquel titanio. Ahora ya son tratadas térmicamente para mejorar sus propiedades en cuanto al control de memoria, que hacen posible encarar un tratamiento de conductos radicular de manera adecuada y alcanzar el éxito del mismo. Es de relevancia social, porque al tener dicha información, se podrá mejorar el manejo de los tratamientos endodónticos y de esa manera se elevará los porcentajes de éxito en estas piezas dentarias, beneficiando a la población. Este estudio llega a ser viable, porque contamos con la información de los tratamientos que fueron realizados en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui y con los resultados se podrán establecer parámetros que permitan evaluar el grado de dificultad que tendrá el estudiante al realizar el tratamiento de conductos radiculares. Como interés personal es el de optar el Título de Cirujano – Dentista y como contribuirá a que los resultados de la investigación estén disponibles para estudiantes y profesionales, para que se conviertan en material bibliográfico.

1.5 Variables

VARIABLES	INDICADORES	VALOR FINAL	ESCALA
Grado de curvatura	El ángulo que forma entre el eje longitudinal del conducto radicular y una línea que une el <u>forámen</u> apical hasta el punto de curvatura inicial, según la técnica de Schneider (2).	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo $< 5^\circ$ - Moderada $5 - 25^\circ$ - Severo $25 - 70^\circ$ 	Ordinal
Radio de curvatura	Se traza dos líneas <u>semi</u> rectas de 6 mm superpuestos al conducto radicular, según el método de <u>Estrela</u> (2).	<ul style="list-style-type: none"> - Severo $\leq 4\text{mm}$ - Moderado $>4 - \leq 8\text{ mm}$ - Leve $>8\text{mm}$ 	Ordinal
Sexo	Características sexuales secundarias	<ul style="list-style-type: none"> - Femenino - Masculino 	Nominal
<u>Hemiarcada</u>	Ubicación del primer molar inferior	<ul style="list-style-type: none"> - (3.6) - (4.6) 	Nominal

1.6 Hipótesis de la investigación

Dado que, los conductos de las raíces mesiales de los molares tienen una curvatura abrupta, presentando dificultad en la limpieza e instrumentación por la fatiga cíclica.

Es probable que, a mayor grado de curvatura será menor el radio de curvatura de los conductos mesiales del primer molar inferior.

CAPÍTULO II

EL MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

1.- Szwom J., Guardiola M., De la Vega C.; Evaluación de la curvatura radicular de la raíz mesio vestibular del primer molar inferior, Italia, 2020:

El desarrollo de conductos radiculares curvos es siempre un desafío para los dentistas, incluso para los más experimentados. Los cambios en la forma interna de los canales curvos se producen mucho más rápido y de forma más peligrosa y pueden provocar fallos. El propósito del estudio fue evaluar la curvatura de la raíz mesiovestibular del primer molar mandibular y planificar el tratamiento endodóntico para mantener esta curvatura. Se seleccionaron aleatoriamente cincuenta radiografías de primeros molares mandibulares y se clasificaron como leves, moderadas y graves según el grado de curvatura radicular utilizando el método de Schneider. Este método de evaluación se puede utilizar para todos los dientes con algún grado de curvatura radicular. Según los resultados del análisis estadístico descriptivo en Excel 2016 mediante distribución de frecuencias, se encontró que el 53% de las raíces mencionadas presentaban curvatura severa, el 37% presentaba curvatura moderada y el 10% presentaba curvatura leve. Mantener la curvatura del conducto radicular es muy importante durante el tratamiento de endodoncia. No tomar las precauciones adecuadas para preservar el diente puede provocar un fracaso endodóntico debido a errores quirúrgicos como el desplazamiento apical (6)

2.- Chávez R., Guamán V., Quisiguiña S. y cols; Análisis de la curvatura radicular para definir tratamiento endodóntico de molares inferiores. Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, 2018: En 2018, en las regiones de Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi, se utilizaron 50 radiografías periapicales para analizar la curvatura radicular de primeros y segundos molares mandibulares mediante el método de Schneider. Los resultados se obtuvieron utilizando AUTOCAD 2015, indicando la dirección de la imagen a mostrar, mesial y distal tuvieron una precisión del 78% y el 76%. Se concluyó que la curvatura radicular provoca fracaso del tratamiento endodóntico con una clasificación grave del 66% y del 74% en raíces mesiales y distales (7).

3.- Medina S. y Paqui G.; Curvaturaradicular de primeros premolares mandibulares en tomografía computarizada de haz cónico, Ecuador, 2017: El propósito de este estudio es determinar la dirección de la raíz y el ángulo del primer premolar mandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se utilizaron dos programas informáticos One Volume Viewer y Galileos Implant para generar secciones sagitales y coronales de las imágenes 3D. Esto ayuda a observar la dirección de la curvatura de la raíz según este método de Schneider. Las curvaturas: leves, moderadas y severas, las raíces que no formaban ángulo se consideraban raíces rectas. Se concluyó que la dirección era distal y que la curvatura moderada era la más común (8).

4.- Burbano M., Cortés D., Carrillo K., Espinosa E.; Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesiovestibulares de primeros molares superiores, Ecuador, 2017:

Determinar el grado y radio de curvatura de los conductos radiculares mesiales de los molares superiores y su relación con la población ecuatoriana. Se examinaron un total de 50 dientes

extraídos del banco dental del Subcentro de Salud Tumbaco Pichincha Ecuador. Las radiografías periapicales se obtuvieron mediante el método paralelo, el grado de curvatura en dirección mesial-distal se midió mediante el método de Schneider 1971 y el radio de curvatura se obtuvo mediante el método descrito por Estrela 2008. Se encontró un nivel de significancia del 5% con la prueba U de Mann Whitney. Se encontró que los bordes con curvatura media y radio pequeño eran más comunes (5).

2.2 Bases teóricas

2.2.1.- Primeros molares inferiores

Su cara oclusal presenta forma hexagonal, con cinco cúspides: dos linguales, dos vestibulares y una distal. Las cúspides activas o llamadas las de trabajo son las vestibulares y la distal. La cúspide menor de las cinco es la distal y la mayor es la mesiovestibular, los tres restantes son planas. Las cúspides linguales son las más altas y no presentan desgaste como las vestibulares, ya que no se encuentran en contacto con el diente antagonista, siendo las cúspides inactivas o llamadas las de balance (10). La cámara pulpar es convexa y trapezoidal, con una base pequeña en sentido distal y una base grande en sentido mesial. En las esquinas del trapecio se encuentran las puertas de entrada al canal, normalmente tres, las regiones mesio-vestibular, mesiolingual y distal. En muchos casos hay cuatro conductos radiculares y en casos raros hay dos conductos (uno mesial y otro distal) (11).

- **Edad de erupción:** Esta pieza es el primer diente permanente en aparecer y es a los 6 años de edad aproximadamente (12). Surge detrás del último diente deciduo sin que haya alguna pérdida (13).
- **Características y edad de formación radicular completa:** No llega a experimentar dificultades en su erupción, pero puede ser lenta y puede llegar a ser vulnerable al riesgo de caries en su cara oclusal. Demora unos 2 o 3 años después de la erupción para terminarse completar la formación radicular (14).
- **Longitud, número de raíces y de conductos:** aproximadamente

presenta una longitud media de 21 mm. Presenta 2 raíces con una probabilidad de 97,5% y 3 raíces con 2,5%. Es más probable que se presente 3 conductos con un 56% de posibilidades, seguido de 4 conductos con un 36 % y el restante 2 conductos (11).

- **Porción radicular:** esta pieza presenta dos raíces.
- **Raíz mesial:** es una raíz ancha, comienza desde el cuello con una ligera curvatura hacia mesial y a partir del tercio medio cambio su sentido hacia distal. El ápice puede terminar en dos forámenes y se encuentra exactamente debajo de la cúspide mesiovestibular (10).
- **Raíz distal:** es una raíz ancha hacia cervical y más redonda, menos curva y del cuello al ápice se orienta distalmente. Es más estrecha en sentido vestibulolingual (10).
- **Curvatura radicular:** Surgen por cambios en la estructura del diente, en los que la raíz del diente puede tener diferentes ángulos de inclinación: leve, moderada, severa o puede dilacerarse. Los agentes causales pueden ser por alteración genética o lesiones traumáticas (15). En el primer molar inferior permanente presenta una curvatura más acentuada en la raíz mesial, en cambio la distal puede ser algo curva, hasta puede llegar a ser recta (11). Según Ingle, la raíz mesial tiene un 84% de probabilidades de presentarse curva, en cambio la raíz distal tiene un 74% de presentarse vertical (16). En canales curvos, a diferencia de los canales rectos, la resistencia de la fatiga cíclica del instrumento mecanizado es inversamente proporcional al cuadrado del diámetro (6).
- **Radio de curvatura:** Se dice que la curvatura más pronunciada del conducto radicular dificulta el tratamiento a medida que el radio de esta se vuelve más pequeño. Por eso a medida que el radio disminuye, aumentan los fracasos, ya que se produce un impacto de fatiga cíclica y se da la separación o fractura de instrumentos, ocasionando que el tratamiento fracase (5).

2.2.2.- Anomalías radiculares

- **Perlas o nódulos de esmalte:** tienen forma redondeada y se encuentran en la superficie radicular, mayormente se dan en los molares, ubicadas en la furca o próxima a ella.
- **Dilaceración:** es la presencia de una curvatura prominente anormal en la raíz a nivel de la unión corono radicular. Frecuentemente se encuentra en los incisivos, caninos y premolares en el tercio apical, la dilaceración en el tercio medio se da mayormente en los molares superiores y en cervical se da en los terceros molares (17).
- **Raíces supernumerarias:** se da por una hiperactividad de la vaina de Hertwing, con mayor frecuencia se da en la arcada inferior.
- **Divergencia Radicular:** es cuando los ejes radiculares presentan un aumento de la angulación (17).

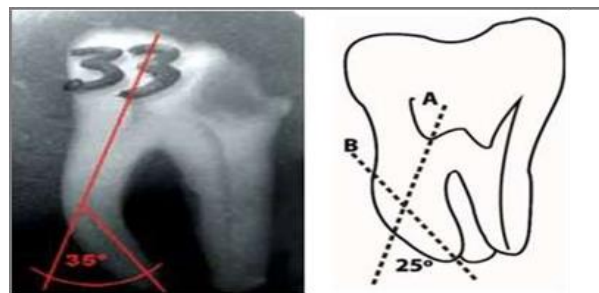
2.2.3.- Métodos para medir el ángulo de la curvatura radicular

- Método Schneider

Desde 1971 se utiliza este método para medir la curvatura de la raíz que viene a ser el ángulo que se forma por el cruce de dos líneas rectas (18). Se traza una línea en sentido del largo del eje del conducto del tercio cervical a medio, también una segunda línea paralela desde el ápice hasta el punto de cruce con la primera línea, siendo el punto inicial de la curvatura (19).

Figura 1

Trazos del Método de Schneider



- **Método Weine**

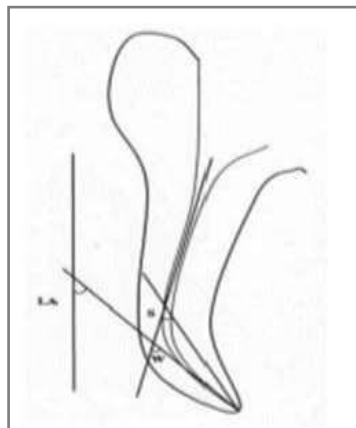
Consiste en trazar una línea recta desde la entrada del conducto radicular por la parte coronal de la curva, con una segunda línea partiendo del extremo de la raíz siguiendo de la parte apical de la curva, formando el ángulo a través de la intersección de dos líneas (21).

- **Técnica del Eje largo “Long-Axis Technique” LAT o LA**

Implica medir el ángulo de intersección restante del diente trazando una línea paralela al eje longitudinal del diente y desde el ápice hacia afuera hasta la curvatura del conducto radicular. (22).

Figura 2

Trazos de la Técnica del Eje Largo



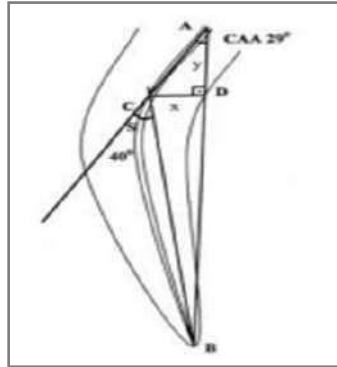
- **Técnica del ángulo de acceso al canal “Canal Access Angle”**

CAA

El orificio de entrada del conducto y el agujero del ápice se conectan con una línea, el ángulo formado por el cruce de esta línea con una correspondiente al eje largo del conducto desde la parte coronal es definido como el CAA (23).

Figura 3

Trazos de la Técnica del ángulo de acceso al canal



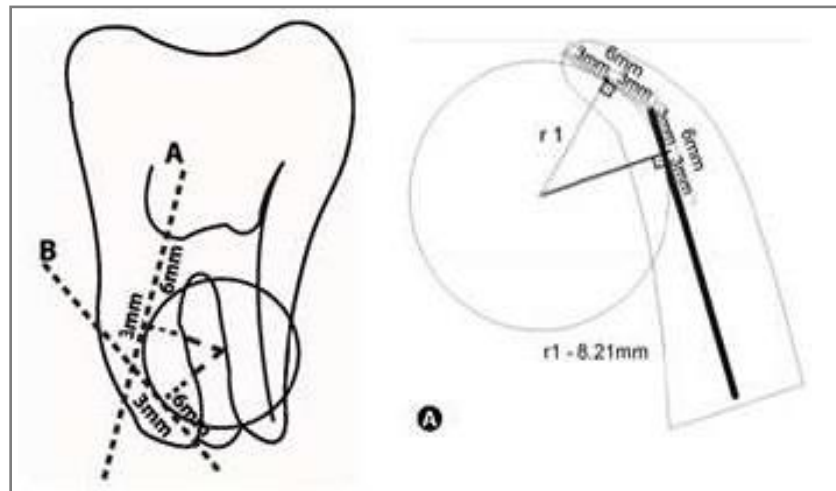
2.2.4.- Métodos para medir el radio de la curvatura radicular

- Método Estrela

Desde 2008, a través del conducto radicular se pasan dos líneas rectas de 6 mm. La primera línea es continua desde el ápice hasta la curva, y la segunda línea desde el área cervical hasta la intersección. Independientemente de la longitud de la segunda línea, solo se tienen en cuenta los 6 mm más cercanos a la primera línea (esta dimensión puede ser mayor o menor dependiendo de la curvatura angular) y se marca el centro de cada línea radial, es decir, se marca como 3 mm. Desde este punto se trazan dos líneas perpendiculares al radio hasta que se encuentran en un punto en el medio llamado centro del círculo. La distancia entre el centro de rotación y el centro radial corresponde al radio de curvatura y determina el grado de curvatura (24).

Figura 4

Trazos del Método Estrela

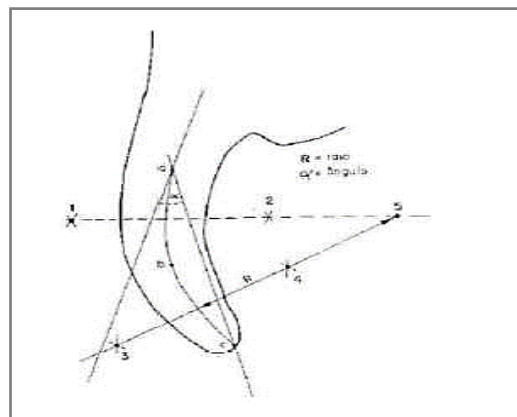


- Método Lópes

El radio se mide geoméricamente en la zona de mayor curvatura. Según el valor del radio, la curvatura del conducto radicular es ligera (>20mm), moderada (>10 y <20 mm) o grave (<10 mm). Las curvas con ángulos más pequeños tienen radios de curvatura más grandes y las curvas con ángulos más grandes tienen radios de curvatura más pequeños (25).

Figura 5

Trazos del Método Lópes

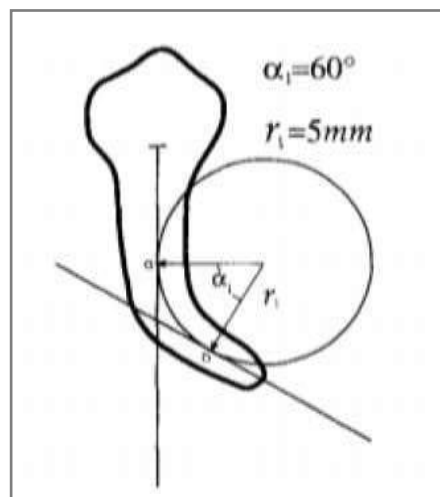


- Método Pruett

En 1997 fue el primero en medir el radio de curvatura y también utilizó su técnica para medir ángulos. Para determinar estos parámetros, dibuje una línea continua del eje longitudinal de la parte coronal del conducto radicular y otra línea a lo largo del eje longitudinal del ápice del conducto radicular. Cada una de estas líneas tiene un punto donde el canal comienza (punto a) o termina (punto b) y se desvía de la curvatura del canal. La parte curva del canal está representada por un círculo tangente a los puntos a y b, donde el ángulo de curvatura viene dado por el ángulo (α_1) formado al dibujar perpendiculares desde los puntos desplazados (a y b) que se cruzan en el centro del círculo. La longitud de esta línea es el radio del círculo y determina el radio de curvatura del canal. Cuanto mayor sea el ángulo de curvatura, menos ciclos de procesamiento podrá soportar la lima del conducto radicular antes de romperse (26).

Figura 6

Trazos del Método Pruett



2.2.5.- Métodos de análisis

- Rx periapical:

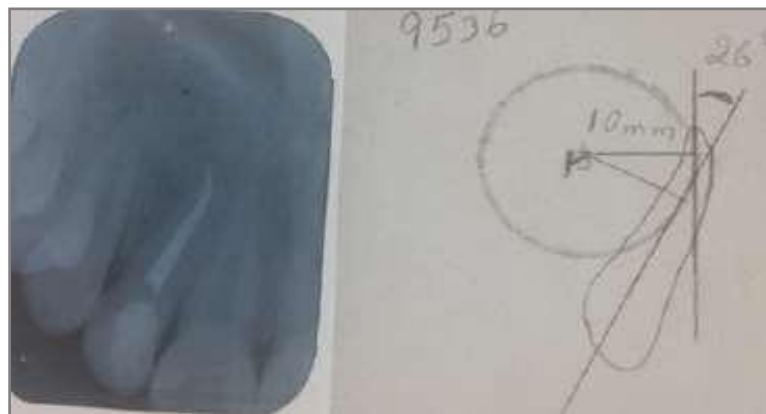
Se trata de una importante herramienta de diagnóstico, una de las cuales

es el tratamiento de endodoncia. Se llama imagen bidimensional de una estructura tridimensional. Dependiendo de la posición de la radiografía y del ángulo de incidencia del haz se pueden utilizar dos métodos: bisección y paralelismo (27).

Según Hamasha, recomienda el uso de radiografías periapicales mediante la técnica del paralelismo para medir el radio, la curva de la raíz y la dirección mesiodistal en estudios de propagación (28).

Figura 7

Toma radiográfica con técnica del paralelismo



Las radiografías periapicales de rutina se obtienen utilizando ángulos y procedimientos estándar bien conocidos, como la bisección y paralelismo. Estos métodos sólo permiten la evaluación dental y la radiografía con registro de imágenes de la región periapical en dos dimensiones: alto y ancho. En el tratamiento de endodoncia, la técnica de Clark o regla del objeto oral es la más útil.

- Separa las imágenes superpuestas de la raíz y el conducto.
- Separa imágenes superpuestas de dientes con raíces y conductos supernumerarios.
- Localización de la fractura radicular.
- Localización de la absorción radicular externa e interna.
- Localización de instrumentos rotos, perforaciones, escalones, falsas vías.
- La dirección de la curvatura de la raíz (29).

Técnica de Clark

Este método requiere dos radiografías alrededor del área de interés. Esto significa que las radiografías ortoradiales se toman con valores de ángulo horizontal y vertical apropiados. La mesioradial, en la que se coloca la base del cono de rayos X en la posición mesial cambiando el ángulo horizontal; o radiografías distoradiales obtenidas colocando la base del cono en una posición distal. En todos los casos, el punto de visión del haz de radiación debe estar en el mismo lugar siempre (29).

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Conducto radicular: es donde se encuentra la pulpa, que es el tejido que contiene los nervios y vasossanguíneos, son los encargados de dar la vitalidad al diente (8).

2.3.2 Curvatura: es el resultado de alteraciones en el proceso de formación del diente que pueden provocar desviaciones en la relación lineal entre la corona y la raíz (8).

2.3.3 Grado de curvatura: se obtiene mediante el cruce de dos trazos y se mide el ángulo que forma, mediante el método de Schneider (2).

2.3.4 Grado de curvatura bajo: es cuando el ángulo mide $<5^\circ$ (2).

2.3.5 Grado de curvatura moderado: es cuando el ángulo se encuentra entre el $5 - 25^\circ$ (2).

- 2.3.6 Grado de curvatura severo:** es cuando el ángulo es mayor y se encuentra entre $25 - 70^\circ$ (2).
- 2.3.7 Radio de curvatura:** se obtiene mediante el método de Estrela, que es el cruce de dos trazos, a 3mm de ellos se realiza 2 trazos perpendiculares hasta que se encuentre un punto central que se denomina circuncentro, el punto medio corresponderá al radio (28).
- 2.3.8 Radio de curvatura severo:** es cuando presenta un radio ≤ 4 mm (31).
- 2.3.9 Radio de curvatura moderado:** cuando presenta un radio $>4 - \leq 8$ mm (28).
- 2.3.10 Radio de curvatura leve:** cuando presenta un radio >8 mm (28).
- 2.3.11 Radiografía periapical:** es una técnica exploratoria que sirve para diagnosticar lesiones que no sean visibles a simple vista, se dice que es una imagen 2D (28).

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

3.2 Diseño de investigación

Descriptivo, retrospectivo.

3.3 Población

Este estudio se realizó en radiografías periapicales de primeros molares inferiores de pacientes que presentaron indicación de tratamiento endodóntico, que fueron tomadas en el Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui entre los años 2014 – 2019, en la ciudad de Moquegua.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

a. Criterios de inclusión

- Imagen del primer molar inferior que presente el ápice cerrado.
- Imagen radiográfica en buen estado.
- Radiografía utilizada como diagnóstico en el área de endodoncia.

b. Criterios de exclusión

- Radiografías acortadas o elongadas.
- Imagen del primer molar inferior con reabsorción interna o externa y fracturas.
- Imagen del primer molar inferior que presente caries radicular.
- Imagen del primer molar inferior con calcificación completa del conductoradicular.
- Imagen del primer molar inferior con tratamiento de conducto, pernos o con indicación de retratamiento.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fase I: Primero, se envió una solicitud a la Directora de la Carrera Profesional de Odontología, pidiendo la autorización para acceder a las libretas de endodoncia del Centro Odontológico de la Universidad José Carlos Mariátegui (Anexo 01).

Fase II: Luego, se seleccionó las radiografías periapicales de primeros molares inferiores que presentaron indicación de tratamiento endodóntico entre los años 2014 - 2019 que se encuentran en las libretas de endodoncia y se tendrá presente que cumplan con los criterios de selección o elegibilidad.

Fase III: Una vez que se completó la recolección de radiografías se registró los siguientes datos en la ficha de recolección (Anexo 02), esos datos fueron sacados de la historia clínica, como el sexo y que pieza de la hemiarcada inferior se está estudiando y en esa ficha también se colocó las medidas que se obtuvieron.

Fase IV: La imagen de la radiografía se replicó con papel calca en una hoja bond, las raíces mesiales con sus conductos para poder realizar las mediciones.

Fase V: Luego, se crean trazos para lograr obtener el grado de la curvatura

del canal mediante el método de Schneider. El ángulo resultante se clasificó en: bajo ($< 5^\circ$), moderada (entre 5 y 25°) y severa (25 a 70°) (2).

Fase VI: El radio de curvatura se midió utilizando el método de Estrela. El radio se clasificó de la siguiente manera: radio pequeño (≤ 4 mm) va a ser severo, mientras que el radio intermedio ($>4 - \leq 8$) va a ser moderado, y el gran radio (> 8 mm) va a ser leve (2).

Fase VII: Para finalizar, todos los datos que se registraron en la ficha de recolección, se vaciaron a una base de Excel, para luego analizarlos con el programa estadístico SPSS v 26.

3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Después de usar la herramienta de recopilación de datos, los ingresé en una hoja de cálculo de Excel. Para sistematizarlo se utilizó el programa estadístico SPSS v 26. En primer lugar, se utilizó estadística descriptiva. Hemos tabulado frecuencias absolutas y relativas para presentar los resultados. Para los fines que proponemos.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Presentación de Resultados por Variables

Tabla 1

Grado y Radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores

GRADO RADIO	Bajo N° (%)	Moderado N° (%)	Severo N° (%)	Total N° (%)
Severo	0	0	6 (10.91)	6 (10.91)
Moderado	0	0	4 (7.27)	4 (7.27)
Leve	2 (3.64)	13 (23.64)	30 (54.55)	45 (81.82)
Total	2 (3.64)	13 (23.64)	40 (72.73)	55 (100.0)

Rho de Spearman - 0.275
p valor 0.036

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos de las radiografías tomadas en pacientes entre los años 2014-2019.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla 1 se observa el grado y radio de curvatura de los conductos mesiales, de los 55 molares evaluados el 72.73% tienen un grado severo y el 23.64% es moderado. Respecto al radio se observa que el 81.82% tenga un radio leve y solo el 10.91% se severo. Al asociar el grado y radio de curvatura mediante la prueba estadística de Rho de Spearman obtenemos un valor de p de 0.036 el cual es inferior a 0.05, por lo tanto, es significativo el cual indica que ambas variables están asociadas, sin embargo, la fuerza de asociación es de -0.275 la cual es inversa y es de baja intensidad.

Tabla 2

Grado de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores según sexo y hemiarcada

	BAJO	MODERADO	SEVERO	TOTAL
SEXO	N° (%)	N° (%)	N° (%)	N° (%)
Femenino	2 (6.25)	6 (18.75)	24 (75.0)	32 (100.0)
Masculino	0	7 (30.43)	16 (69.57)	23 (100.0)
HEMIARCADA	N° (%)	N° (%)	N° (%)	N° (%)
Inferior Izquierda	1 (5.00)	8 (40.0)	11 (55.00)	20 (100.0)
Inferior Derecha	1 (2.86)	5 (14.29)	29 (82.86)	35 (100.0)
TOTAL	2 (3.64)	13 (23.64)	40 (72.73)	55 (100.0)

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos de las radiografías tomadas en pacientes entre los años 2014-2019.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla 2 se observa el grado de curvatura en conductos mesiales, de los 55 molares inferiores evaluados el 72.73% presentan un grado severo y 23.64% moderado. Al evaluar el grado de curvatura, de los 32 evaluados del sexo femenino 75.0% presenta grado severo y, 18.75% es moderado. Para el sexo masculino de los 23 examinados el 69.57% de molares corresponde a severo y el 30.43% califica como moderado. El grado de curvatura según hemiarcada 35 corresponde a la hemiarcada derecha y el 82.86% de ellos presenta grado severo, para el moderado alcanza el 14.29% a diferencia de la hemiarcada izquierda donde las 20 molares evaluadas el 55.0% es severo y un 40.0% alcanza a ser moderado.

Tabla 3

Radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores según sexo y hemiarcada

SEXO	SEVERO N° (%)	MODERADO N° (%)	LEVE N° (%)	TOTAL N° (%)
Femenino	2 (6.25)	3 (9.38)	27 (84.38)	32 (100.0)
Masculino	4 (17.39)	1	-4.35 18	-78.26 23 (100.0)
HEMIARCADA	N° (%)	N° (%)	N° (%)	N° (%)
Inferior Izquierda	3 (15.00)	1	-5 16	-80 20 (100.0)
Inferior Derecha	3 (8.57)	3	-8.57 29	-82.86 35 (100.0)
TOTAL	6 (10.91)	4	-7.27 45	-81.82 55 (100.0)

Nota: Elaborado en base a los resultados obtenidos de las radiografías tomadas en pacientes entre los años 2014-2019.

INTERPRETACIÓN:

En la tabla 3 se observa el radio de curvatura en conductos mesiales, de los 55 molares inferiores evaluados el 81.82% presentan un radio leve y el 10.91% es severo. Al evaluar el radio de curvatura, de los 32 evaluados del sexo femenino el 84.38% presenta radio leve y, el 9.38% es moderado. Para el sexo masculino de los 23 examinados el 78.26% de molares corresponde a leve y el 17.39% califica como severo. El radio de curvatura según hemiarcada 35 corresponde a la hemiarcada derecha y el 82.86% de ellos presenta radio leve, para el moderado y severo alcanza un 8.57% a diferencia de la hemiarcada izquierda donde los 20 molares evaluados el 80.0% es leve y un 15.0% alcanza a ser severo, sólo un 5.0% corresponde a moderado.

4.2 Contrastación de Hipótesis

Para la contrastación de la hipótesis en la tabla 1 se correlaciona las variables grado y radio de curvatura de los conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores. Enunciamos nuestras hipótesis estadísticas.

H₀: No existe correlación entre el grado y radio de la curvatura de los conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores.

H₁: Existe correlación entre el grado y radio de la curvatura de los conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores.

El nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

Prueba estadística que se usó para correlacionar el grado y radio de la curvatura de los conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores fue Rho de Spearman, por tratarse de variable categórica de escala ordinal.

Resultados: Valor de p: 0.036 que es mayor a 0.05 por lo tanto es significativo. Podemos afirmar que existen correlación entre el grado y radio de la curvatura de los conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores. El valor calculado esde -0.275 que indica ser una correlación inversa y ser de intensidad baja.

Interpretación: El grado y radio de la curvatura de los conductos mesiales de los molares inferiores presentan una correlación significativa inversa y de baja intensidad.

4.3 Discusión de Resultados

El grado de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores que se observa en la tabla 2, donde de los 55 molares inferiores evaluados el 72.73% presentan un grado severo y el 23.64% es moderado.

Resultados similares de los encontrados en Chávez R. en el trabajo de investigación, titulado: “Análisis de la curvatura radicular para definir tratamiento endodóntico de molares inferiores. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018”, una frecuencia de 13 corresponde al 26% de la clasificación moderada y una frecuencia de 37 corresponde al 74% de la clasificación grave.

El radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores que se observa en la tabla 3, donde el 81.82% presentan un grado leve y el 10.91% es severo.

Resultados difieren de los encontrados en Espinoza A. en el trabajo de investigación, titulado: “Análisis del radio de la curvatura radicular para definir tratamiento endodóntico de molares inferiores. Universidad nacional de Chimborazo, 2019”, la frecuencia 1 corresponde al 2% de la clasificación grave, la frecuencia 29 corresponde al 58% de la clasificación moderada y la frecuencia 20 corresponde al 40% de la clasificación leve.

El grado y radio de curvatura en conductos mesiales de los Primeros Molares Inferiores que se observan en la tabla 1, donde existe una correlación significativa inversa de intensidad baja entre el grado y radio de curvatura. Se determinó que es más frecuente el grado de curvatura severo y radio leve.

Resultados difieren de los encontrados en Burbano M. y cols. En el trabajo de investigación, titulado: “Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesiovestibulares de primeros molares superiores”, se encuentra una diferencia estadísticamente significativa entre el ángulo moderado y radio leve de los grupos estudiados ($p=0,02$).

Al obtener estos resultados, las raíces mesiales de los molares mandibulares suelen tener una curvatura pronunciada, mientras que las raíces distales pueden estar ligeramente curvadas o incluso rectas. Las curvaturas severas pueden causar una tensión excesiva en las limas de acero inoxidable existentes, especialmente en los calibres más grandes. El tratamiento de conducto correcto de dientes severamente curvados requiere considerar el grado de curvatura, la ubicación del tercio radicular donde comienza la curvatura y la eliminación completa de las obstrucciones al acceso a los instrumentos en línea recta hasta la primera curvatura radicular, la irrigación adecuada, los orificios de acceso adecuados y la expansión de los tercios cervical y medio del conducto radicular y el acceso al tercio apical

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Al asociar el grado y radio de curvatura mediante la prueba estadística de Rho de Spearman obtenemos un valor de p de 0.036 el cual es inferior a 0.05, por lo tanto, existe una correlación significativa inversa de intensidad baja entre el grado y radio de curvatura.

2. El grado de curvatura con mayor frecuencia es el severo, según sexo con un 75% y 69.57% para femenino y masculino respectivamente. Según hemiarcada con un 55% y 82.86% para derecha e izquierda. De los 55 molares inferiores evaluados el 72.73% presentan grado severo y el 23.64% grado moderado.

3. El radio de curvatura con mayor frecuencia es leve, según sexo con un 84.38% y 78.26% para femenino y masculino respectivamente. Según hemiarcada con un 82.86% y 80% para derecha e izquierda. Del total de molares inferiores evaluados el 81.82% presentan radio leve y el 10.91% radio severo.

5.2 Recomendaciones

- ❖ Antes de realizar un tratamiento endodóntico, sería recomendable realizar el estudio radiográfico para evaluar el grado y radio de curvatura de las raíces y de esa manera seleccionar el tipo de lima y técnica de instrumentación que se va a emplear.
- ❖ Se sugiere realizar estudios complementarios sobre fatiga cíclica, que son los números de ciclos que soporta la lima endodóntica antes de sufrir la fractura, tomando las medidas de grado y radio de curvatura de las raíces y de esa manera evaluar en que clasificación se encuentra.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chávez R, Guamán V, Quisiguiña S, Gavilanes N, Sigcho Romero C. Análisis de la curvatura radicular para definir tratamiento endodóntico de molares inferiores, Universidad Nacional de Chimborazo, 2018. *Dominio las Ciencias*. 2019;5(3):749–73.
2. Burbano MJ, Cortés DG, Carrillo KJ, Espinosa EE. Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesio vestibulares de primeros molares superiores. *Odontol (Habana)*. 2017;19(1):22–32.
3. Fuentes R, Arias A, Navarro P, Ottone N, Bucchi C. Morfometría de Premolares Mandibulares en Radiografías Panorámicas Digitales; Análisis de Curvaturas Radiculares. *Int J Morphol*. 2015;33(2):476–82.
4. Rodríguez R. Estudio comparativo entre la técnica deinstrumentación endodóntica manual con limas de acero inoxidable Flexofile en combinación con fresas Gates Glidden (Maillefer-Dentsply) y la técnica rotatoria del sistema Protaper con limas de níquel titanio (Maille [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2007. Available from: [unige.ch/fapse/SSE/.../2001_36.html](http://www.oei.es/metas2021/aprendydesarrprofesional.pdf)<http://www.oei.es/metas2021/aprendydesarrprofesional.pdf><http://www.rieoei.org/deloslectores/475Caceres.pdf><http://www.ub.edu/obipd/la-profesion-docente-ante-los-desafios-del-presente-y-futuro/><http://www.redalyc>.
5. Burbano M, Cortés D, Carrillo K, Espinosa E. Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesio vestibulares de primeros molares superiores. *Odontol (Habana)*. 2017;19(1):22–32.
6. Szwom RJ, Guardiola M de los Á, Elena CDDL. Evaluación De La Curvatura Radicular De la raíz mesio vestibular del primer molar inferior.

Rev Expressão Católica Saúde. 2020;5(1):48.

7. Chávez R. Análisis de la curvatura radicular para definir tratamiento endodóntico de molares inferiores. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018. 2019;5(3):749–73.
8. Medina S, Paqui G. Curvatura Radicular De Primeros Premolares Mandibulares En Tomografía Computarizada De Haz Cónico (Cbct). Universidad de Cuenca; 2017.
9. Miñán J. Prevalencia de curvaturas radiculares en dientes maxilares anteriores tratados endodónticamente Clínica UCSG año 2013 - 2016. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2016.
10. Velayos JL, Díaz H. Anatomía de la Cabeza para odontólogos. 4a. Medica Panamericana, editor. Madrid; 2007.
11. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia técnica y fundamentos. Medica Panamericana, editor. Buenos Aires; 2002.
12. Villafranca F de C. Fisiología y anatomía bucodental para auxiliares de odontología. EDUFORMA, editor. 2006.
13. Sih T. Otorrinolaringología pediátrica. Springer Verlag Iberica, editor. Barcelona; 1999.
14. Bordoni N, Escobar Rojas A, Castillo Mercado R. Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1a ed. Medica Panamericana, editor. Buenos Aires; 2010.
15. Schafer E, Dammaschke T. Development and sequelae of canal transportation. Endod Top. 2006;15(1):75–90.

16. Ingle J, Barkland L. Endodoncia. 5a ed. McGraw Hill Interamericana, editor. México; 2002.
17. Jiménez MA. Odontopediatría en atención primaria. Vol.2. Elearning, editor. 2007.
18. Schneider S. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;32(2):271–5.
19. Huamán J. Comparación de la técnica manual con la técnica rotatoria del sistema k3 y del sistema profile GT en la preparación biomecánica de conductos curvos. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2003.
20. Seidberg B, Altman M, Guttuso J, Suson M. Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J Am Dent Assoc.* 1973; 87(4):852–6.
21. Weine F. *Endodontic Therapy.* 3rd ed. St. Louis: Mosby, editor. 1982.
22. Hankins P, El Deeb M. An evaluation of the canal master, balanced-force, and step-back techniques. *J Endod.* 1996;22(2):123–30.
23. Gunday M, Sazak H, Garip Y. Un estudio comparativo de tres técnicas diferentes de medición de la curvatura del conducto radicular y la medición del ángulo de acceso al conducto en conductos curvos. *J Endod.* 2005;31(11):796–8.
24. Estrela C, Bueno MR, Barletta FB, Guedes OA, Porto OC, Estrela CRA, et al. Identification of apical and cervical curvature radius of human molars. *Braz Dent J.* 2015;26(4):351–6.

25. López H, Elías C, Estrela C, Siqueira J. Evaluación del transporte apical de conductos radiculares mediante el método del radio de curvatura. *Braz Dent J.* 1997;9(1):39–45.
26. Pirani C, Cirulli PP, Chersoni S, Micele L, Ruggeri O, Prati C. Cyclic fatigue testing and metallographic analysis of nickel-titanium rotary instruments. *J Endod* [Internet]. 2011;37(7):1013–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2011.04.009>
27. Canalda C, Brau E. *Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas*. 4a ed. Elsevier, editor. 2019.
28. Wiiersbausen B, Kasj A. Radiographic investigation of frequency and location of root canal curvatures in human mandibular anterior incisor. *Clin Res JOE.* 2008;34(2):152–6.
29. Court A, Martínez JC. *Técnicas de localización radiográfica en endodoncia*
30. Revisión bibliográfica [Internet]. *Acta Odontológica Avanzada*. 2012 [cited 2022 Apr 1]. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/4/art-22/>