



# REVISTA ODONTOLOGÍA

## Prevalencia del ángulo y radio de curvatura en la raíz mesial de primeros molares inferiores con el uso de tomografía computarizada

### Prevalence of angle and radius of curvature in the mesial root of mandibular first molars using computed tomography

Michelle Estefanía Aguayza Castro<sup>1-a</sup> | Erika Elizabeth Espinosa Torres<sup>2-b</sup> |

<sup>1</sup> | ID | Odontóloga de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

<sup>2</sup> | ID | Docente de la Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

#### HISTORIAL DEL ARTÍCULO

Recepción: 04-02-2022

Aceptación: 30-03-2022

Publicación: 30-01-2023

#### PALABRAS CLAVE

Endodoncia, Molar,  
Tomografía  
computarizada.

#### KEY WORDS

Endodontics, Molar,  
Computed Tomography.

#### ORCID

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0007-286X>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0393-6416>

#### CORRESPONDENCIA AUTOR

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, QUITO

E-MAIL: MICHU.AC@HOTMAIL.COM

#### RESUMEN

**Introducción:** La complejidad del tratamiento endodóntico en molares inferiores se encuentra principalmente en la raíz mesial debido a que los conductos presentan, en menor o mayor grado, una curvatura dirigida hacia distal que genera inconvenientes en las distintas etapas del tratamiento de conducto. **Objetivo:** Determinar la prevalencia del ángulo y radio de curvatura en la raíz mesial de primeros molares inferiores permanentes mediante el uso de tomografías computarizadas de haz cónico utilizando las técnicas de Schneider y Estrela respectivamente, relacionado con edad, sexo y predisposición a bilateralidad. **Materiales y métodos:** Se recolectaron 80 tomografías CBCT de la base de datos de un centro radiológico de Quito, se analizaron 160 raíces mesiales de primeros molares inferiores permanentes mediante la técnica de Schneider (ángulo de curvatura) y técnica de Estrela (radio de curvatura). **Resultados:** La media del ángulo fue 33° y del radio 10,99mm. Entre sexo y edad no existió relevancia estadística y se evidenció la presencia de bilateralidad. **Conclusiones:** la raíz mesial del primer molar mandibular tiende a presentar una curvatura severa (tercio cervical y medio) según el ángulo de curvatura (Schneider) y una curvatura leve (tercio apical) según el radio de curvatura (Estrela). Ambos valores deben ser considerados de forma independiente al establecer la dificultad dada por la curvatura radicular. La edad y el sexo no son variables influyentes en los valores de ángulo y radio de curvatura. Se comprobó la existencia de bilateralidad de ambas medidas.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The complexity of endodontic treatment in lower molars is found mainly in the mesial root because the canals present, to a lesser or greater degree, a distal-directed curvature that generates inconveniences in the different stages of root canal treatment. **Objective:** To determine the prevalence of the angle and radius of curvature in the mesial root of permanent mandibular first molars through the use of cone beam computed tomography using the Schneider and Estrela techniques respectively, related to age, sex and predisposition to bilaterality. **Materials and methods:** 80 CBCT scans were collected from the database of a radiological center in Quito, 160 mesial roots of permanent mandibular first molars were analyzed using the Schneider technique (angle of curvature) and Estrela technique (radius of curvature). **Results:** The mean angle was 33° and the radius 10.99mm. There was no statistical relevance between sex and age and the presence of bilaterality was evident. **Conclusions:** the mesial root of the mandibular first molar tends to present a severe curvature (cervical and middle third) according to the angle of curvature (Schneider) and a slight curvature (apical third) according to the radius of curvature (Estrela). Both values must be considered independently when establishing the difficulty given by root curvature. Age and sex are not influential variables in the values of angle and radius of curvature. The existence of bilaterality of both measures was verified.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de los parámetros de normalidad de la morfología dental se encuentran, en mayor o menor grado, las curvaturas radiculares las cuales deben ser analizadas antes de un tratamiento endodóntico, ortodóntico o de exodoncia para brindar un resultado exitoso<sup>1</sup>.

La complejidad del tratamiento endodóntico en molares inferiores se encuentra principalmente en la raíz mesial debido a que presenta, en menor o mayor grado, una curvatura dirigida hacia distal, generando inconvenientes como perforaciones, escalones, transporte del foramen apical, y dificultades durante la obturación del conducto<sup>2-4</sup>.

Schneider 1971 fue el primer autor en mencionar el ángulo de curvatura y describió la técnica para determinar el tipo de curvatura radicular y su nivel de complejidad; a partir de esta, varios autores han modificado y creado diversas técnicas, siendo así Estrela et al. 2008 quien añadió la medición del radio de curvatura para obtener resultados más precisos y reducir al mí-

nimo el impacto de los accidentes anatómicos y morfológicos en raíces curvas al momento de la instrumentación<sup>4,5</sup>.

Por ello actualmente, tomar en cuenta ambos valores se considera la técnica más exacta para describir una curvatura radicular y anticiparse a los posibles obstáculos durante la terapia endodóntica<sup>6</sup>.

Quiroz et al. 2019<sup>13</sup> examinó radiográficamente la raíz mesial de 40 primeros molares mandibulares en la población peruana y obtuvo la curvatura leve como predominante con una media de 14,15mm. Al no encontrarse información publicada acerca de la población ecuatoriana, el presente estudio buscó refutar la presencia de curvatura radicular moderada o leve y radio intermedio o largo.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional. Se recolectó, de la base de datos de un centro radiológico, un total de 80 tomografías computarizadas de haz cónico con campo de visión de 11x8 y resolución de imagen con un voxel de 90um, de pacientes entre 15 y 45 años de edad, de ambos sexos, que presenten ambos primeros molares mandibulares sin tratamiento endodóntico previo y con formación radicular completa.

Para determinar el ángulo de curvatura se utilizó el método descrito por Schneider<sup>5</sup> de la siguiente manera: se trazó una línea "A" correspondiente al eje longitudinal del conduc-

to radicular y una segunda línea "B" que une el foramen apical con el punto previamente mencionado y se midió el ángulo formado entre ambas líneas. Los valores obtenidos se clasificaron en tres grupos: curvatura baja (menor a 5°), curvatura moderada (entre 5° y 24°) y curvatura severa (entre 25° y 70°) según Seidberg<sup>7</sup> ya que la clasificación de Schneider deja vacíos en algunos valores.

Para la obtención del radio de curvatura se utilizó el método descrito por Estrela<sup>4</sup>, se trazaron dos líneas principales y rectas de 3mm cada una superpuestas en el canal radicular, una de ellas representa la continuidad de la región apical y la otra representa la continuidad del tercio medio y cervical. A partir de la mitad de las líneas principales se trazaron perpendicularmente dos líneas secundarias hasta que ambas se encuentren en un punto central el cual se denominó circuncentro.

De esta forma la distancia entre el circuncentro y las líneas principales representa el radio de la circunferencia el cual determina la magnitud de la curvatura. Los valores obtenidos se clasificaron en tres grupos: curvatura leve (mayor o igual a 8mm), curvatura moderada (mayor a 4 y menor a 8mm) y curvatura severa (menor o igual a 4mm).

Posteriormente, los valores obtenidos se trasladaron a matrices diseñadas en Microsoft Excel, se tabularon en el mismo y más adelante se trasladaron al programa estadístico SPSS 25 (IBM. Chicago. EEUU).

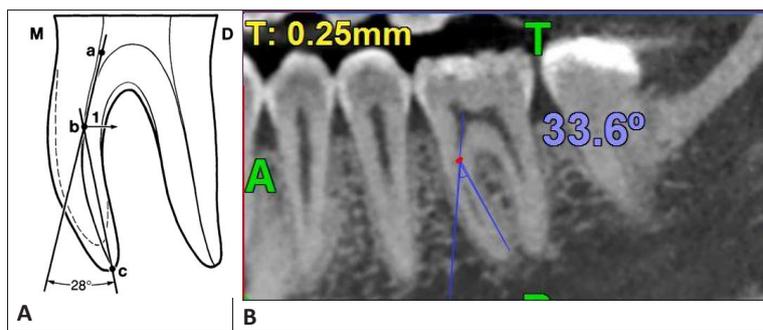


Imagen 1. Ángulo de curvatura. A. Esquema propuesto por Schneider. B. Aplicación de la técnica en CBCT.

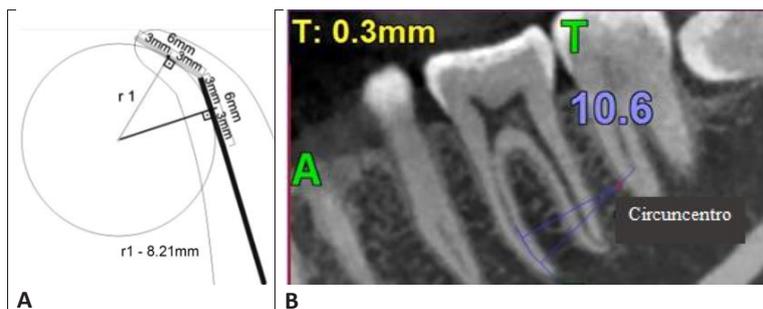


Imagen 2. Radio de curvatura. A. Esquema propuesto por Estrela. B. Aplicación de la técnica en CBCT.

### Análisis Estadístico

Los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS 25 IBM, se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, estableciéndose una distribución normal ( $>0,05$ ).

Para la estadística inferencial se utilizaron las pruebas paramétricas T Student y ANOVA.

En el caso de los grupos de radio de curvatura, y para ambos órganos dentales, los valores del nivel de significancia revelaron Sig.  $< 0,05$ , por lo tanto se utilizaron pruebas no paramétricas: U de Mann Whitney, Wilcoxon y Kruskal Wallis.

### RESULTADOS

Se analizó un total de 160 raíces mesiales de primeros molares mandibulares.

**Tabla 1.** Datos de tendencia central para los valores cuantitativos del ángulo y radio de curvatura según el órgano dental.

Descriptivos	Órgano dental #36		Órgano dental #46	
	ÁNGULO (Grado °)	RADIO (mm)	ÁNGULO (Grado °)	RADIO (mm)
Media	32,8	10,95	33,2	11,03
Mediana	32,6	10,30	33,0	9,80
Desviación Estándar	7,2	4,63	6,5	4,98

La tabla 1 muestra los estadísticos de resumen para los órganos dentales #36 y #46 que incluye medidas de tendencia central:

- Órgano dental #36: para el ángulo de curvatura, la muestra tiene una media de 32,8°, lo cual indica una curvatura severa. Para el radio de curvatura la muestra tiene una media de 10,95mm lo cual indica una curvatura leve.
- Órgano dental #46: para el ángulo de curvatura, la muestra tiene una media de 33,2° lo cual indica una curvatura severa. Para el radio de curvatura la muestra tiene una media de 11,03mm lo cual indica una curvatura leve.

**Tabla 2.** Tabla cruzada. Relación del ángulo y radio de curvatura con el sexo.

		N	Media	DS ±	Mann Whitney	T student
<b>OD-36 ÁNGULO (°)</b>	Masculino	40	31,9	8,0	0,196	0,264
	Femenino	40	33,7	6,1		
	Total	80	32,8	7,2		
<b>OD-46 ÁNGULO (°)</b>	Masculino	40	33,2	6,5	0,900	0,959
	Femenino	40	33,2	6,7		
	Total	80	33,2	6,5		
<b>OD-36 RADIO (mm)</b>	Masculino	40	12,29	4,70	0,003	0,009
	Femenino	40	9,61	4,19		
	Total	80	10,95	4,63		
<b>OD-46 RADIO (mm)</b>	Masculino	40	11,19	5,24	0,751	0,775
	Femenino	40	10,87	4,77		
	Total	80	11,03	4,98		

La tabla 2 indica:

- Órgano dental #36: para los valores del ángulo de curvatura ( $p>0,05$ ), no existe diferencia significativa entre el sexo masculino y femenino. Para los valores de radio de curvatura ( $p<0,05$ ). Si existe diferencia significativa con mayores valores en el sexo masculino el cual tiene una media de 12,29 mm mientras que el sexo femenino tiene una media de 9,61 mm y una desviación estándar de 4,19 mm.
- Órgano dental #46: ( $p>0,05$ ) no existe diferencia significativa entre el sexo masculino y femenino. Para los valores de radio de curvatura ( $p>0,05$ ) no existe diferencia significativa entre ambos sexos.

**Tabla 3.** Prueba de T Student para establecer bilateralidad del ángulo de curvatura.

Estadísticas de muestras emparejadas				
VARIABLE	N	Media	DS ±	T student p =
<b>36</b> <b>ÁNGULO</b>	80	32,8	7,2	0,662
<b>46</b> <b>ÁNGULO</b>	80	33,2	6,5	

**Tabla 4.** Prueba de Wilcoxon para establecer bilateralidad del radio de curvatura.

Estadísticas de muestras emparejadas				
VARIABLE	N	Media	DS ±	WILCOXON p =
<b>36 RADIO</b>	80	10,9500	4,62637	0,662
<b>46 RADIO</b>	80	11,0250	4,98218	

No existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) indicando que existe bilateralidad en cuanto al ángulo de curvatura en la raíz mesial de ambos primeros molares inferiores con valores de media de  $32,8^\circ$  y  $33,2^\circ$ , indicando en ambos casos la existencia de curvatura severa.

No existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) indicando que existe bilateralidad en cuanto al radio de curvatura en la raíz mesial de ambos primeros molares inferiores con valores de media de  $10,92$  mm y  $11,03$  mm, indicando en ambos casos la existencia de curvatura leve.

## DISCUSIÓN

Con los hallazgos obtenidos, en el presente estudio se rechaza la hipótesis nula ya que se evidenció que la media del ángulo de curvatura fue de  $33^\circ$  lo cual indica la prevalencia de la curvatura severa en esta población.

Estos resultados concuerdan con el estudio de Malur et al. 2018<sup>8</sup> quien examinó radiográficamente la raíz mesial de 100 molares mandibulares obteniendo con mayor frecuencia la curvatura severa con una media de  $27,9^\circ$ , de igual manera Marchesan et al. 2018<sup>9</sup> analizó 24 raíces mesiales de molares mandibulares obteniendo con mayor frecuencia una curvatura severa con una media de  $38,8^\circ$ .

Sin embargo, existen otros estudios como el de Günday et al. 2005<sup>10</sup>, quien examinó la raíz mesial de 100 molares mandibulares y encontró mayor prevalencia de la curvatura moderada con una media de  $22,42^\circ$ , así como también Kartal 1997<sup>11</sup> analizó 697 primeros molares inferiores obteniendo también la curvatura moderada como predominante con una media de  $23^\circ$ , estos resultados podrían in-

dicar cierta relación entre la etnia y el grado de ángulo de curvatura ya que ambos estudios se realizaron en Estambul.

Al analizar el radio de curvatura en el presente estudio, se obtuvo con mayor frecuencia la curvatura leve con un promedio de  $10,99$  mm, estos resultados se pueden corroborar con los obtenidos en el estudio de Estrela et al. 2015<sup>12</sup>, quien examinó en tomografías computarizadas de haz cónico la raíz mesial de 100 primeros molares inferiores y de los cuales 88 presentaron una curvatura leve, es decir un radio con valor mayor o igual a  $8$  mm.

Además concuerdan con Schäfer et al. 2002<sup>6</sup> quien en su estudio, a pesar de realizar un análisis radiográfico y utilizar un método distinto para obtener el radio de curvatura, analizó 100 primeros molares inferiores y obtuvo que la media para el radio de curvatura de la raíz mesial fue de  $10,6$  mm lo cual indica una curvatura leve.

De la misma forma Quiroz et al. 2019<sup>13</sup> examinó radiográficamente la raíz mesial de 40 primeros molares mandibulares y obtuvo la curvatura leve como predominante con una media de  $14,15$  mm.

La literatura menciona que existe una relación directamente proporcional entre el ángulo y la curvatura radicular ya que a mayor ángulo mayor será la curvatura, a diferencia de la relación inversamente proporcional existente entre el radio y la curvatura radicular, ya que la curvatura es mayor cuando existen radios de menor valor, por lo que fácilmente se podría mal interpretar y relacionar que a mayor ángulo menor será el radio ya que en ambos casos se mencionaría una curvatura más abrupta<sup>6,7,14</sup>.

Sin embargo, los resultados de este estudio determinan que no existe ningún tipo de relación entre el ángulo y el radio de curvatura, es decir que ambas medidas deben ser consideradas independientemente entre ellas.

Estos resultados son corroborados con Burbano et al. 2017<sup>7</sup> y Marchesan et al. 2018<sup>9</sup>, quienes en sus estudios indican que el radio de curvatura es independiente del ángulo, además Estrela et al. 2008<sup>4</sup> explica en su estudio, que dos raíces con el mismo ángulo de curvatura pueden presentar distintos radios, razón por la cual deben considerarse como dos variables independientes que influyen en la dificultad de la instrumentación del canal radicular.

La predisposición a bilateralidad tanto del ángulo como radio de curvatura se comprobó en este estudio, Hafezi et al. 2019<sup>15</sup> realizó un estudio en 110 tomografías computarizadas de haz cónico para determinar la morfología y simetría existente entre los terceros molares inferiores, donde una de las variables a estu-

diar fue el ángulo de Schneider y determinó que sí existe predisposición a bilateralidad ya que obtuvo una media de 40,9° para el tercer molar izquierdo y 41,4° para el tercer molar derecho, sin mostrar diferencias significativas.

Carta de conflicto de interés: Las autoras declaran no tener conflicto de interés.

## CONCLUSIONES

- En la raíz mesial del primer molar mandibular predominó la curvatura severa con un ángulo de curvatura promedio de 33°. Además el radio de curvatura fue de 10,99mm indicando la prevalencia de la curvatura leve.
- No existe relación entre el ángulo y radio de curvatura. Además el sexo y la edad no son variables que influyen en los valores de estas medidas.
- Se comprobó la existencia de bilateralidad tanto para el ángulo como para el radio de curvatura.

## REFERENCIAS

1. 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.
2. Figún M. Anatomía odontológica funcional y aplicada. 1984.
3. Cunningham CJ. A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars. *J Endod.* 1992;18(6):294–300.
4. Estrela C, Bueno MR, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. *Braz Dent J.* 2008;19(2):114–8.
5. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1971;32(2):271–5.
6. Schäfer E, Diez C, Hoppe W, Tepel J. Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth. *J Endod.* 2002;28(3):211–6.
7. Burbano Balseca M, Cortés Naranjo D, Carrillo Rengifo K, Espinosa Torres E. Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesio vestibulares de primeros molares superiores. *Odontol (Habana).* 2017;19(1):22–32.
8. Malur MH, Chandra A. Curvature height and distance of MB canal of mandibular molar with Schneider angle and its comparison with canal access angle. *J Oral Biol Craniofacial Res [Internet].* 2018;8(3):212–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jobcr.2017.07.002>
9. Marchesan MA, Lloyd A, Clement DJ, McFarland JD, Friedman S. Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Primary Root Canal Curvature Parameters in Mandibular Molars. *J Endod.* 2018;44(10):1558–62.
10. Günday M, Sazak H, Garip Y. A comparative study of three different root canal curvature measurement techniques and measuring the canal access angle in curved canals. *J Endod.* 2005;31(11):796–8.
11. Kartal N. The degrees and configurations of mesial canal curvatures of mandibular first molars. *J Endod.* 1997;23(6):358–62.
12. 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.
13. Quiroz, J. E., Ramos, W. F., Aguirre E. Comparación entre los sistemas manual de limas de acero inoxidable y el rotatorio de limas de níquel titanio, en la conformación de conductos radiculares curvos in vitro. *Odontol Vital.* 2019;31:31–6.

14. Manjunatha D, Malur M, Chandra A. Schneider Angle Along With Curvature Height and Distance-a New Paradigm Inthe Measurement of Root Canal Curvature and Its Comparison With Canal Access Angle. 2017;(October).
15. Hafezi L, Sakhdari S, Moaiyedmohseni N. Morphology of the roots and canals of mandibular third molars, their symmetry and related factors using cone-beam computed tomography. Iran Endod J. 2019;14(4):283-8.

**COMO CITAR**

Aguayza Castro, M. E., & Espinosa Torres, E. E. (2023). Prevalencia del ángulo y radio de curvatura en la raíz mesial de primeros molares inferiores con el uso de tomografía computarizada. *Revista Odontología*, 25(1), 44-49. <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol25.n1.2023-e4384>