REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

"ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES A TRAVÉS DE LA TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN EL DEPARTAMENTO DE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA, 2015-2016"

Tesis presentada por el Bachiller:

ABARCA VIZCARRA DRENY FRANCISCO

Para obtener el Título Profesional de

CIRUJANO DENTISTA

ASESOR: Dr. Hair Salas Beltrán

AREQUIPA – PERÚ

2017

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Dedico mi trabajo a dios, por la vida, por la salud, y la familia, por las metas que voy alcanzando y por los sueños que iré logrando.

A mi familia, en especial a mi padre. Quien fue pieza clave para poder concluir esta parte de mi formación profesional, por sus consejos y el aliento que me brindo día a día.

A mis amigos y docentes que me apoyaron con sus consejos y enseñanzas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

“Esa semilla que crees ínfima, contiene un árbol que contiene un bosque”.

Alejandro Jodorowsky

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÍNDICE

RESUMEN **10**

ABSTRACT **11**

INTRODUCCIÓN **12**

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO **14**

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 15
   1.1. Determinación del problema 15
   1.2. Enunciado 15
   1.3. Descripción 16
   1.4. Justificación 17
2. OBJETIVOS 19
3. MARCO TEÓRICO 20
   3.1. Conceptos básicos 20
      3.1.1. Embriología dental (odontogénesis) 20
      3.1.2. Conceptos en anatomía dentaria interna 23
      3.1.3. Primer molar inferior permanente 30
      3.1.4. Métodos para el estudio de la anatomía del primer molar 41
   3.2. Antecedentes investigativos 53
4. HIPÓTESIS 58

CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL **59**

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES 60
   1.1. Técnica 60
   1.2. Instrumentos 62
   1.3. Materiales de verificación 63
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN 63
   2.1. Ubicación espacial 63
   2.2. Ubicación temporal 63
   2.3. Unidades de estudio 63

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 65
3.1. Organización 65
3.2. Recursos 65
3.3. Validación del instrumento 66
4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LOS DATOS 66
4.1. Nivel de sistematización de los datos 66
4.2. Nivel de estudio de los datos. 67

CAPITULO III RESULTADOS 68
1. SISTEMATIZACIÓN Y ESTUDIO DE LOS RESULTADOS 69
2. DISCUSIÓN 83
CONCLUSIONES 85
RECOMENDACIONES 86

BIBLIOGRAFÍA 87
HEMEROGRAFIA 88
INFORMATOGRAFÍA 90

A N E X O S 91
ANEXO N° 1 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS 92
ANEXO N° 2 SOFTWARE DENTAL IMAGING 3D 94
ANEXO N° 3 TOMOGRAFIAS 96
ANEXO N° 4 DOCUMENTOS 103

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES SEGÚN EL GÉNERO 69

Tabla 2 FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES 71

Tabla 3 FRECUENCIA DE PRESENTACION DEL RADIX ENTOMOLARIS SEGÚN LADO DEL PRIMER MOLAR INFERIOR 73

Tabla 4 FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES SEGÚN GÉNERO 75

Tabla 5 SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES 77

Tabla 6 RELACIÓN ENTRE GENERO Y SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES 79

Tabla 7 CLASIFICACIÓN DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES (Según De Moor) 81

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1 DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES SEGÚN EL GENERO 70

Grafico 2 FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES 72

Grafico 3 FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DEL RADIX ENTOMOLARIS SEGÚN LADO DEL PRIMER MOLAR INFERIOR 74

Grafico 4 FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES SEGÚN GÉNERO 76

Grafico 5 SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES 78

Grafico 6 RELACIÓN ENTRE GENERO Y SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES 80

Grafico 7 CLASIFICACIÓN DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES (Según De Moor) 82

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelación radicular. Vaina de Hertwig (M.E. Gómez de Ferraris. Histología y embriología dental) 23

Figura 2: Conductos radiculares según Okumara. (A) conducto único, (B) dividido, (C) fusionado, (D) reticular. 25

Figura 3: Conducto radicular principal y sus ramificaciones. Pucci & Reig 28

Figura 4: Clasificación de los conductos radiculares según Vertucci. 29

Figura 5: Categorización de las variaciones del primer molar inferior 33

Figura 6: Clasificación del Radix Entomolaris en molares inferiores según Carlsen y Alexandersen. 38

Figura 7: Clasificación del Radix Entomolaris en primeras molares inferiores según De Moor. 39

Figura 8: Representación de las imágenes radiográficas de la clasificación de primeros molares inferiores permanentes con tres raíces, según la sobreposición de las raíces en radiografías 40

Figura 9: Representación de las imágenes tridimensionales reconstruidas de molares con Radix entomolaris. Las vistas apical, lingual y distal de los cinco tipos clasificados según sus características morfológicas 41

Figura 10: Reconstrucciones tridimensionales de la morfología externa de los segundos molares superiores y sus seis tipos de fusión de raíces, a través de Micro CT 47

Figura 11: Representativas reconstrucciones tridimensionales del sistema de conductos en los segundos molares superiores, a través de Micro CT 47

Figura 12: Representativas reconstrucciones tridimensionales del sistema de conductos en los segundos molares superiores, a través de Micro CT. 48

Figura 13: Reconstrucción tridimensional de la morfología radicular en un segundo molar inferior, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). 49

Figura 14: Reconstrucción tridimensional del apice anatomico, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). 50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 15: Reconstrucción tridimensional de la forma y longitud de la cámara radicular, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). 50

Figura 16: Reconstrucción tridimensional del número y forma de los conductos, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). 50

Figura 17: Reconstrucción tridimensional de la presencia de conductos laterales o istmos de unión, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). 51

Figura 18: Ángulo de curvatura y longitud de conductos, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC)..... 51

Figura 19: Diámetro de los conductos en tercio coronal, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC)..... 51

Figura 20: Diámetro de los conductos en el tercio medio, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC)..... 52

Figura 21: Diámetro de los conductos en el tercio apical, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC)..... 52

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

La presencia de una raíz accesoria en posición distolingual o radix entomolaris, es una variante anatómica que se puede presentar en los molares inferiores, especialmente en los primeros molares inferiores. Por lo cual es de fundamental importancia el conocimiento de su ocurrencia y manejo endodóntico, por tal motivo en los últimos años se le está dando un estudio especial.

El objetivo es determinar la frecuencia según género, simetría y clasificación del radix entomolaris en los primeros molares inferiores a través de la tomografía Cone Beam; tomografías computarizadas de los pacientes de la Clínica Odontológica de la UCSM. Se utilizó un método de estudio descriptivo empleando la técnica observacional, analizando las tomografías de cada paciente, utilizando una ficha de recolección de datos, en 172 tomografías de personas que acudieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María.

Se obtuvieron como resultados que la prevalencia del radix entomolaris, fue del 12.8%, fue más frecuente en el lado derecho con un 60.0%, mientras que en el lado izquierdo la frecuencia de presentación fue de 40.0%. la prevalencia en el sexo masculino fue del 13.9% mientras que en el sexo femenino fue del 12%; según la simetría el 59.1% de los casos fueron de simetría bilateral y el 40.9% de simetría unilateral; y por último se aprecia que según la clasificación (clasificación De Moor) en el lado derecho, el 57.1% fue de clase I, el 23.8% de clase III y el 19% de clase II, mientras que en el lado izquierdo el 57.1% también fue de clase I, mientras que la clase II y III coincidieron con un 21.4%.

En la presente investigación se concluye que la frecuencia del radix entomolaris es más frecuente en el género masculino, en la simetría bilateral y en la clase I.

Palabras clave: raíz accesoria, radix entomolaris, endodoncia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

The presence of an accessory root in the distolingual or radix entomolaris position is an anatomical variant that can occur in the lower molars, especially in the lower first molars. Therefore, it is of fundamental importance the knowledge of its occurrence and endodontic management, for this reason in recent years is being given a special study. The objective is to determine the frequency according to gender, symmetry and classification of the radix entomolaris in the lower first molars through the Cone Beam tomography; CT scans of patients at the UCSM Dental Clinic.

A method of descriptive study using the observational technique was used, analyzing the tomographies of each patient, using a datasheet, in 172 tomographies of people who attended the Dental Clinic of the Catholic University of Santa Maria. The results showed that the prevalence of radix entomolaris was 12.8%, was more frequent on the right side with 60.0%, while on the left side the presentation frequency was 40.0%. Male prevalence was 13.9%, while female prevalence was 12%; According to the symmetry 59.1% of the cases were of bilateral symmetry and 40.9% of unilateral symmetry; And finally, according to the classification (De Moor classification) on the right side, 57.1% were class I, 23.8% were class III and 19% were class II, while in the left side 57.1% Was also class I, while class II and III coincided with 21.4%.

In the present investigation we conclude that the frequency of radix entomolaris is more frequent in the male gender, in the bilateral symmetry and in the class I.

Keywords: accessory root, radix entomolaris, endodontics.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

El estudio que se presenta a continuación abarca la necesidad de utilizar otro medio de diagnóstico para un mejor análisis en tratamientos de los conductos, ya que con el avance de la tecnología los profesionales en la rama de endodoncia tienen que actualizarse constantemente, para ello se toma en consideración que sus conclusiones ameritan a ser cada vez más precisas y exactas, obteniendo como resultado acrecentar el éxito del tratamiento.

Usualmente el primer molar mandibular presenta 2 raíces y de 3 a 4 conductos radiculares, sin embargo, en algunas ocasiones puede mostrar variaciones anatómicas. El número de raíces puede variar en los molares inferiores, en algunas ocasiones puede observarse la presencia de una tercera raíz, esta anomalía fue relatada en primer lugar en la literatura por Carabelli desde 1844 y la llamo radix entomolaris. Esta raíz supernumeraria se encuentra en posición distolingual, principalmente en los primeros molares inferiores. Cuando se encuentra en posición mesiovestibular, la anomalía se denomina radix paramolaris. A pesar de que las causas de su formación han sido históricamente relacionadas con elementos genéticos, raza y factores externos que afectan a la odontogénesis, su etiología aún no ha sido definida con precisión.

Esta anomalía es considerada de rara ocurrencia en individuos de raza caucásica, pero considerada una variación morfológica relativamente normal en individuos de grupos étnicos asiáticos, esquimales e indios americanos.

Como todos sabemos, uno de los principales objetivos del tratamiento endodóntico es la limpieza y conformación del sistema de conductos para el posterior sellado tridimensional del mismo. Para poder lograr con éxito los objetivos anteriores, es preciso conocer la anatomía externa e interna del diente a tratar. El conocimiento de la anatomía externa nos permitirá abordar con éxito la primera fase de nuestro tratamiento, la apertura. El conocimiento de la anatomía interna es fundamental para reducir las posibles sorpresas a la hora de realizar el tratamiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Muchas son las variaciones que nos podemos encontrar en cuanto al número y disposición de los conductos. Presencia de istmos, conductos laterales, recurrentes, deltas apicales. La radiografía de diagnóstico, previa al inicio del tratamiento de conductos, nos puede dar una idea de lo que nos podemos encontrar, pero sus limitaciones (dos dimensiones) nos hacen pensar que nuestro sistema de conductos pueda esconder muchas sorpresas.

Para identificar las características anatómicas que guardan los primeros molares inferiores se ha empleado la revisión de tomografías computarizadas, todo con el objetivo de determinar la frecuencia en género, simetría y clasificación del radix entomolaris.

El estudio se realizó con tomografías, puesto que, la tomografía Cone Beam y sus aplicaciones en la endodoncia son muy importantes, ya que nos proporcionan diversos cortes (axial, coronal y sagital) que nos permite dar un diagnóstico más preciso, nos permite hacer reconstrucciones tridimensionales del diente y el sistema de conductos con fines en investigación de la anatomía dental.

La tesis consta de tres capítulos. En el capítulo I, se presenta el planteamiento teórico, en el que se incluye el problema, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis.

En el capítulo II, se presenta el planteamiento operacional, se considera la técnica, instrumentos y materiales, el campo de verificación, la estrategia de recolección y la estrategia para manejar los resultados.

El capítulo III contiene los resultados de la investigación, consistentes en las tablas, interpretaciones y graficas inherentes a los objetivos planteados, así como la discusión, conclusiones y recomendaciones.

Finalmente se muestra la bibliografía, hemerografía y la informatografía utilizadas, así también como los anexos correspondientes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

El presente trabajo de investigación fue determinado como curiosidad de saber cuál es la frecuencia con la que se presenta una raíz complementaria en primeros molares inferiores, conocida como "radix entomolaris", la cual es considerada la variante anatómica más importante de los primeros molares inferiores. Como sabemos, existen diversos factores a tomar en cuenta cuando vamos a realizar un tratamiento endodontico, y de los cuales dependerá el éxito del caso, entre estos factores se consideran la pieza dentaria y su morfología radicular, para lo cual utilizamos el sistema de tomografía computarizada cone beam (CBTM), el cual nos permite una mejor visualización y mayor exactitud de las imágenes en áreas de nuestro interés.

Debido a que esta variación anatómica no ha sido muy estudiada en nuestra población y no existen reportes de casos, es que me he motivado a investigar la frecuencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores, según el género, simetría y clase, en los pacientes que acuden a la consulta odontológica. El proyecto se realizó en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María en la ciudad de Arequipa.

1.2. Enunciado

"ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES A TRAVÉS DE LA TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN EL DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA, 2015-2016"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3. Descripción

1.3.1. Área del conocimiento

- **Área general** : Ciencias de la Salud.
- **Área específica** : Odontología.
- **Especialidad** : Carielogía y Endodoncia.
- **Línea** : Anatomía de la cavidad pulpar.

1.3.2. Análisis u operacionalización de las variables

Variables	Indicadores	Subindicadores
RADIX ENTOMOLARIS	**1. Frecuencia**	1.1. Genero • Femenino: ➢ Presencia ➢ Ausencia • Masculino ➢ Presencia ➢ Ausencia
	2. Simetría	2.1.Unilateral 2.2.Bilateral
	3. Clase	3.1.Clase I 3.2.Clase II 3.3.Clase III

1.3.3. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la frecuencia de radix entomolaris en primeros molares inferiores en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM?
- ¿Cuál es la frecuencia de radix entomolaris en primeros molares inferiores según género en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM?

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- ¿Cómo es la simetría de radix entomolaris en primeros molares inferiores en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM?

- ¿Cuál es la clase más frecuente de radix entomolaris en primeros molares inferiores, en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM?

1.3.4. Taxonomía de la investigación

ABORDAJE		Cuantitativo
TIPO DE ESTUDIO	**Por la técnica de recolección**	Observacional
	Por la secuencia temporal	Retrospectivo
	Por el número de mediciones o de las variables	Transversal
	Por el ámbito de recolección	Documental
DISEÑO		Descriptivo Retrospectivo

1.4. Justificación

La investigación justifica por diferentes razones.

a. Importancia

La anatomía del conducto radicular es muy compleja e impredecible, y la comprensión de la presencia de una raíz adicional en los primeros molares inferiores es esencial ya que determinara el éxito del tratamiento endodóntico.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

b. Actualidad

(RODRIGUEZ, Liliana et al. 2011). El primer molar inferior por lo general presenta dos raíces, aunque en algunos individuos puede presentarse tres, el radix entomolaris. La presencia de un radix entomolaris en el primer molar inferior está asociada a determinados grupos étnicos. En las poblaciones de África se ha observado una frecuencia máxima del 3%, mientras que en Eurasia y la India la frecuencia es inferior al 5%. En poblaciones con características mongoloides (tales como los chinos, los esquimales y los indios americanos) informes señalan que el radix entomolaris se produce con una frecuencia que oscila entre 5% o más del 30%. Debido a su alta frecuencia en estas poblaciones, el radix entomolaris se considera una variante morfológica normal. En los caucásicos el radix entomolaris no es común su presencia, la frecuencia máxima va del 3.4 a 4.2%, se considera una morfología inusual de la raíz o una raíz amorfa. El radix entomolaris se puede encontrar en el primer, segundo y tercer molar mandibular y con menor frecuencia. Algunos estudios reportan una incidencia bilateral de radix entomolaris del 50 a 67%.

c. Interés

Personalmente, salvar un diente es algo maravilloso que produce entre el profesional y el paciente la satisfacción de un "logro compartido", le da sentido a la profesión y provoca una agradable sensación de misión cumplida. La presencia de una tercera raíz en los primeros molares inferiores en posición distolingual "radix entomolaris" implica un reto para el profesional de odontología. Desde un diagnóstico correcto y su consiguiente tratamiento de manera eficiente.

d. Viabilidad

Es factible de ser investigado, porque se cuenta con el material, los recursos, presupuesto y tiempo para desarrollar la investigación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2. OBJETIVOS

2.1. Determinar la frecuencia de radix entomolaris en los primeros molares inferiores, en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM.

2.2. Determinar la frecuencia de radix entomolaris en los primeros molares inferiores, según género, en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM.

2.3. Determinar la simetría de radix entomolaris en los primeros molares inferiores en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM.

2.4. Determinar la clase de radix entomolaris mas frecuente en los primeros molares inferiores, en el departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica de la UCSM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos básicos

3.1.1. Embriología dental (odontogénesis)

Los dientes se desarrollan a partir de brotes epiteliales que, normalmente, empiezan a formarse en la porción anterior de los maxilares y luego avanzan en dirección posterior. Poseen una forma determinada de acuerdo con el diente al que darán origen y tienen una ubicación precisa en los maxilares, pero todos poseen un plan de desarrollo común que se realiza en forma gradual y paulatina. Las dos capas germinativas que participan en la formación de los dientes son: el epitelio ectodérmico, que origina el esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).

En dicho proceso vamos a distinguir dos grandes fases: 1) la morfogénesis o morfodiferenciación que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radicular, como resultado de la división, el desplazamiento y la organización en distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas implicadas en el proceso y 2) la histogénesis o citodiferenciación que conlleva la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados[1].

Los diferentes tejidos dentarios derivarán tanto del mesodermo y de la cresta neural, como del ectodermo bucal. Estos son:

- El órgano del esmalte, derivado del ectodermo bucal y produce el esmalte del diente.

- La papila dentaria, que proviene del mesénquima y produce la dentina y la pulpa dental.

[1] GÓMEZ DE FERRARIS, María Eugenia. Histología y embriología dental. Pág. 85.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- El saco dentario que también deriva del mesénquima que origina el cemento y el ligamento periodontal[2].

3.1.1.1. Morfogénesis del órgano dentario

A. Desarrollo y formación del patrón coronario

El ciclo vital de los órganos dentarios comprende una serie de cambios químicos, morfológicos y funcionales que comienzan en la sexta semana de vida intrauterina (cuarenta y cinco días aproximadamente) y que continúan a lo largo de toda la vida del diente.

Comprende 4 etapas o estadios:

- *Estadio de brote o yema dentaria*
- *Estadio de casquete*
- *Estadio de campana.*
- *Estadio terminal o de folículo dentario (aposicional)* [3]

B. Desarrollo y formación del patrón radicular

En la formación de la raíz, la vaina epitelial de Hertwig desempeña un papel fundamental como inductora y modeladora de la raíz del diente.

La vaina epitelial es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado a nivel del asa cervical o borde genético.

En este lugar que es la zona de transición entre ambos epitelios, las células mantienen un aspecto cuboide. La vaina prolifera en profundidad en relación con el saco dentario por su parte externa y con la papila dentaria internamente. En este momento las células muestran un alto contenido de ácidos nucleicos, relacionado con la división o mitosis celular.

[2] ORBAN BJ, SICHER H. Desarrollo y crecimiento de los dientes. En: Histología y embriología bucal. Págs. 18-38.
[3] GÓMEZ DE FERRARIS, María Eugenia. Histología y embriología dental. Págs. 85-86.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie del mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares. Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwig pierde su continuidad, es decir, que se fragmenta y forma los restos epiteliales de Malassez, que en el adulto persisten cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal. Se ha sugerido que un factor importante en el proceso de fragmentación de la vaina de Hertwig es la disminución rápida en la expresión de la molécula P-cad-herina, relacionada con la adhesión celular. Si bien los restos de Malassez no poseen ninguna función en la odontogénesis son la fuente de origen del revestimiento epitelial de los quistes radiculares.

En síntesis, la elaboración de dentina por los odontoblastos es seguida por la regresión de la vaina y la diferenciación de los cementoblastos a partir de las células mesenquimáticas indiferenciadas del ectomesénquima del saco dentario que rodea la vaina. El desplazamiento de las células epiteliales de la vaina hacia la zona periodontal comienza con la formación de dentina.

La causa de la fragmentación y desplazamiento de la vaina se debería a la falta de aporte nutritivo que las células recibían desde la papila. Si la velocidad de migración celular es mayor que la del mecanismo de cementogenesis, les permite retirarse y ocupar un lugar en el ligamento periodontal, pero otras veces, durante su traslado pueden quedar incluidas en el cemento, donde experimentan un proceso degenerativo.

La formación del patrón radicular involucra, también, como hemos visto, fenómenos inductivos; el epitelio de la vaina modela además el futuro límite dentinocementario e induce la formación de dentina por dentro y cemento por fuera.

En los dientes multirradiculares la vaina emite dos o tres especies de lengüetas epiteliales o diafragmas en el cuello, dirigidas hacia el eje del diente, destinadas a formar, por fusión, el piso de la cámara pulpar una vez delimitado el piso proliferan en forma individual en cada una de las raíces. Al completarse la formación radicular, la vaina epitelial se curva hacia adentro

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

(en cada lado) para formar el diafragma. Esta estructura marca el límite distal de la raíz y envuelve al agujero apical primario.

Por el agujero entran y salen los nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar. Algunos autores consideran que a partir de este momento la papila se ha transformado en pulpa dental[4].

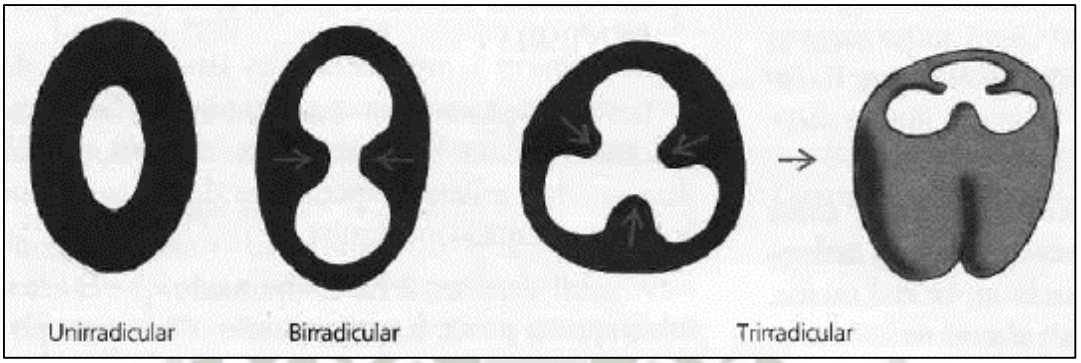


Figura 1: Modelación radicular. Vaina de Hertwig
(M.E. Gómez de Ferraris. Histología y embriología dental)

3.1.2. Conceptos en anatomía dentaria interna

La cavidad rodeada de tejidos duros y ocupada por un tejido laxo, denominado pulpa, que se encuentra en el interior de todos los dientes, es la cavidad pulpar. Esta cavidad puede subdividirse en 3 partes anatómicas perfectamente diferenciadas pero que fisiológicamente forman un conjunto: cámara pulpar, conductos radiculares, y ápice radicular.

Se considera que la cámara pulpar está contenida en la corona y el conducto radicular en la raíz, mientras que el ápice es la zona de transición cementaria entre el diente y el periodonto, pero formando parte de aquel[5].

A. Cámara pulpar

Es el espacio interno del diente que se encuentra en su zona coronaria. No posee colaterales y está recubierta totalmente por dentina. Se relaciona únicamente

[4] GÓMEZ DE FERRARIS, María Eugenia. Histología y embriología dental. Págs. 101-103.
[5] CANALDA SAHLI, Carlos. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. Pág. 14.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

con los conductos radiculares mediante los orificios que constituyen la entrada a los mismos[6].

- **Forma:** puede considerarse de forma cubica, con 6 caras que se denominan mesial, distal, vestibular, palatinolingual, techo y suelo. Las caras no son planas, sino que generalmente son convexas o cóncavas, siguiendo la conformación de las paredes externas a que se corresponden. En dientes monorradiculares, la base desaparece completamente y se transforma en el orificio de entrada del conducto radicular, con solución de continuidad; es decir, el inicio del conducto y el fin de la cámara pulpar no tiene una delimitación exacta, sino que más bien es empírica y se considera a la altura del cuello anatómico del diente. En los dientes del grupo anterior, los incisivos y caninos de ambas arcadas, en vez de forma cuadrangular, adoptan una disposición triangular.

- **Volumen:** el volumen de la cámara pulpar no es constante, y ello se debe a los continuos cambios fisiológicos de la dentina, que al variar la forma de las paredes, modifica constantemente el volumen[7].

B. Conductos radiculares

Se entiende por conducto radicular la comunicación entre cámara pulpar y periodonto que se dispone a lo largo de la zona media de la raíz.

Las raíces de los dientes se presentan en 3 formas fundamentales:

- ***Raíces simples.*** Corresponden a los dientes monorradiculares o plurirradiculares con raíces bien diferenciadas.

- ***Raíces bifurcadas.*** También denominadas divididas, derivan de las raíces diferenciadas de los dientes y se representan total o parcialmente bifurcadas.

[6] CANALDA SAHLI, Carlos. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. Pág. 15.
[7] Ibíd. Pág. 14.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- ***Raíces fusionadas.*** Son el resultado de la unión de 2 o más raíces que se fusionan en un solo cuerpo.

Tomando como base esta clasificación, Okumara ha ofrecido una sistematización. Establece 4 tipos de conductos radiculares con sus respectivas subdivisiones:

- ***Tipo I. conducto simple.*** Es el caso de una raíz simple o fusionada que presenta un soslo conducto.
- ***Tipo II. Conducto dividido.*** Raíz simple o dividida que ostenta ambos conductos bifurcados.
- ***Tipo III. Conducto fusionado.*** De acuerdo con la fusión de las raíces, los conductos muestran una fusión semejante y se denominan conductos total, parcial o apicalmente fusionados, de acuerdo con el grado de fusión.
- ***Tipo IV. Conducto reticular.*** Cuando más de 3 conductos se establecen paralelos en una raíz y se comunican entre sí, se denominan conductos reticulares. Pueden producirse en los 3 tipos de raíces[8].

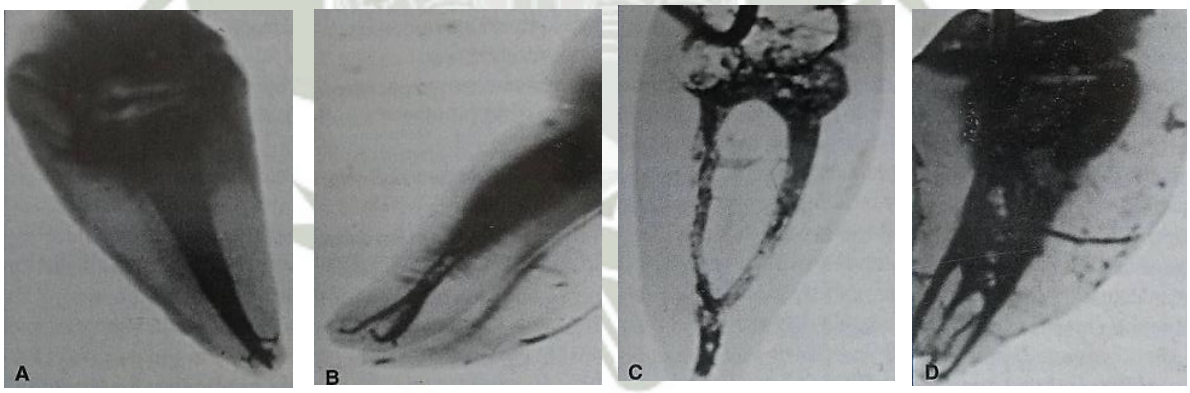


Figura 2 : Conductos radiculares según Okumara. (A) conducto único, (B) dividido, (C) fusionado, (D) reticular.
(Carlos Canalda Sahli. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas)

[8] CANALDA SAHLI, Carlos. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. Pág. 17.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Forma y calibre de los conductos***

  Cabe considerar 2 aspectos referentes al calibre de cada conducto radicular. En primer lugar, el calibre longitudinal; en general, el diámetro mayor del conducto de observa siempre en el suelo cameral y, a medida que transcurre por la región radicular, se va estrechando progresivamente hasta llegar al ápice radicular. En dientes jóvenes, cuando la raíz no ha terminado su formación, el conducto es extremadamente ancho, con un mayor diámetro apical que cervical, debido a la incompleta formación radicular.

  El calibre transversal no es constante y se relaciona con la edad del paciente. A medida que el diente va envejeciendo, las diferentes aposiciones dentinarias disminuyen la luz del mismo, de tal forma que pueden llegar a encontrarse conductos completamente obliterados por las diferentes capas superpuestas de dentina.

  La forma del conducto en sección es muy variable, pero recuerda la forma de la raíz que lo contiene. A partir de estas bases pueden considerarse los siguientes puntos.

  - ✓ ***Forma circular.*** Se presenta aproximadamente en las raíces que son asimismo circulares, como, por ejemplo, los incisivos centrales y los caninos superiores.

  - ✓ ***Forma elíptica.*** Es decir, aplanada. Se encuentra en las raíces cutos diámetros son muy diferentes o en la fusión total de 2 raíces, se da en la raíz mesial de los molares inferiores.

  - ✓ ***Forma en C:*** se da especialmente en las raíces mesiales de los molares mandibulares, y según Seo y Park pueden observarse diferentes configuraciones que pueden conformar hasta 2 conductos independientes; esta forma aparece en el 32,7% de los casos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En cuanto a la dirección, en general el conducto principal de cada raíz discurre por el centro de la misma, siguiendo el eje que ella le traza. De esta forma se considera que pueden presentarse 3 disposiciones: recta, arciforme y acodada.

Y en cuanto a las paredes que configuran el conducto radicular pueden ser lisas o rugosas[9].

C. Clasificación del sistema de conductos.

Según Pucci y Reig, clasifica a los conductos radiculares de la siguiente forma:

- ***Conducto principal:*** es el conducto más importante que pasa por el eje dentario pudiendo alcanzar sin interrupciones el mismo ápice radicular.
- ***Conducto lateral:*** es una ramificación que va del conducto principal al periodonto, generalmente por encima del tercio apical.
- ***Conducto secundario:*** es la ramificación que deriva del conducto principal a la altura del tercio apical y alcanza directamente la región periapical.
- ***Conducto accesorio:*** es una ramificación derivada del conducto secundario que termina en la superficie del cemento.
- ***Conducto colateral:*** es un conducto que corre más o menos paralelo al principal, pudiendo alcanzar la región periapical de manera independiente.
- ***Conducto intercurrente o interconducto:*** es un pequeño conducto que pone en comunicación dos o más conductos, Mantiene sus relaciones con la dentina sin alcanzar el cemento o periodoncio.

[9] CANALDA SAHLI, Carlos. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. Págs. 21-22.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Conducto recurrente:*** se denomina al que saliendo del conducto principal sigue un trayecto dentinario para volver a desembocar en el mismo conducto, pero siempre antes de alcanzar el ápice.

- ***Delta apical:*** son las múltiples terminaciones del conducto radicular principal, que determinan el surgimiento de diversas foraminas en sustitución del foramen único.

- ***Cavo interradicular:*** es la ramificación que se observa a la altura del piso de la cámara pulpar[10].

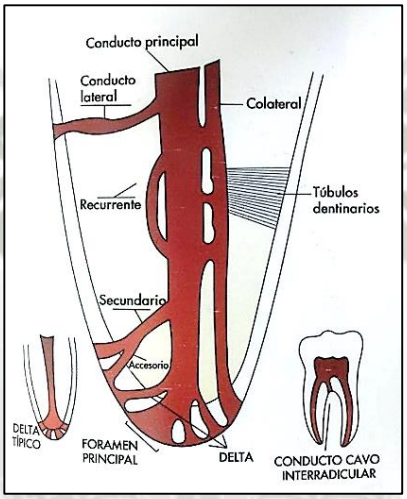


Figura 3: Conducto radicular principal y sus ramificaciones. Pucci & Reig
(Mario Roberto Leonardo. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos)

La morfología del sistema de conductos radiculares mediante la clasificación de Vertucci, quien definió la morfología en diversos tipos:

- ***Tipo I:*** un conducto radicular único se extiende desde la cámara pulpar al ápice.

- ***Tipo II:*** dos conductos radiculares que salen separados de la cámara pulpar y se unen para formar un solo conducto antes de llegar al ápice.

[10] LEONARDO, Mario Roberto. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Pág. 368.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- ***Tipo III:*** sale de la cámara pulpar un solo conducto que luego se divide en dos en el interior de la raíz y vuelven a unirse para salir como un único conducto.

- ***Tipo IV:*** dos conductos separados e independientes se extienden desde la cámara pulpar al ápice.

- ***Tipo V:*** un solo conducto sale de la cámara pulpar y antes de llegar al ápice se divide en dos conductos con foramina apicales separados.

- ***Tipo VI:*** dos conductos radiculares salen de la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y se dividen nuevamente antes de llegar al ápice para formar conductos separados.

- ***Tipo VII:*** un conducto radicular sale de la cámara pulpar, se divide y reúne dentro del cuerpo del conducto y finalmente cerca de ápice se redivide en dos conductos.

- ***Tipo VIII:*** tres conductos radiculares distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar al ápice[11].

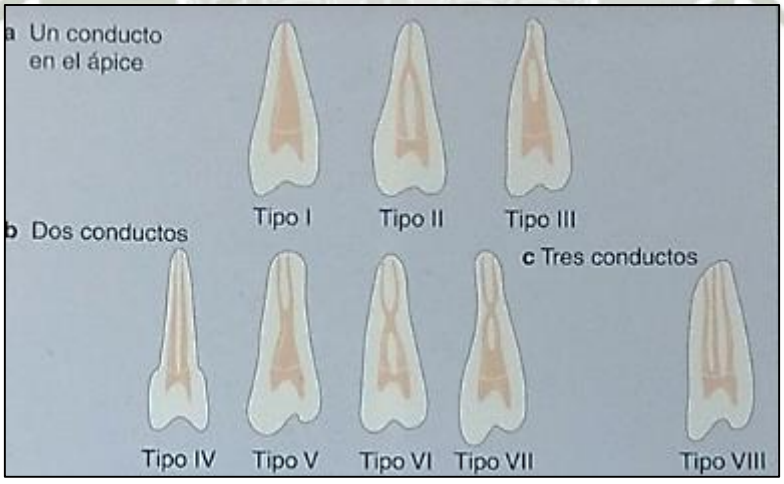


Figura 4 : Clasificación de los conductos radiculares según Vertucci.
(Michael A. Baumann: Endodoncia, Atlas en color de odontologia)

[11] Y. GRECO-MACHADO, J.A. GARCÍA-MOLINA. Artículo de revisión: Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. Pág. 18.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.1.3. Primer molar inferior permanente

A. Anatomía externa

La longitud promedio del primer molar inferior es de 21 mm.

La edad media de erupción es a los 6 años, y su edad media de calcificación es a los 9 a 10 años.

Porción coronaria

Su corona tiene cinco cúspides, tres vestibulares y dos linguales. Generalmente presenta dos raíces, una mesial y una distal, amplias en sentido vestibulolingual y aplanadas en sentido mesiodistal[12].

Porción radicular

- Dos raíces diferenciadas, una mesial y otra distal (92,0%).
- Dos raíces fusionadas (5,3%).
- Tres raíces, dos mesiales y una distal (2,5%).
- Raíz adicional o suplementaria, distolingual[13].

La raíz mesial tiene una curvatura acentuada hacia distal; y la raíz distal puede ser generalmente recta, pero puede también presentar una curvatura hacia distal (Vertucci y cols., 2008).

La presencia de dos raíces distales separadas es del 5% en la población (Gu y cols., 2011). En estos casos, la raíz DL es más pequeña que la DV y más curva. También, la raíz DL tiene una marcada curvatura apical hacia vestibular. La raíz mesial, más ancha, se curva en sentido mesial desde la zona cervical hasta el tercio medio radicular, y luego se curva hacia distal. Las superficies vestibular y lingual son convexas, y la superficie distal de la raíz mesial, y medial de la raíz distal son cóncavas (Vertucci, 2008).

[12] ALVAREZ E, Carolina. Trabajo de investigación: Anatomía de molares. Universidad de Valparaíso. Pág. 30.
[13] QUIROZ HUERTA, Carlos. Practica endodoncica. Pág. 56.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

B. Anatomía interna

Cavidad pulpar

El piso cameral es romboidal o trapezoidal de base mayor hacia mesial y menor hacia distal. Lo más frecuente es que haya cuatro cuernos pulpares.

Conductos radiculares

En la raíz mesial hay generalmente dos conductos: mesiovestibular y mesiolingual, aunque se ha descrito la incidencia de un conducto mesiocentral que, según el estudio de Vertucci (1984), es del 1%. La raíz distal presenta un conducto, pero puede presentar dos o tres, denominándose distovestibular, distolingual y distocentral (Vertucci y cols., 2008)[14].

- 56% con tres conductos (MV, ML y D).
- 36% con cuatro conductos (MV, ML, DV y DL).
- 8% con dos conductos (M y D).

Conducto distal: de gran diámetro, de forma elíptica, bastante alargado de vestibular para lingual y achatado de mesial para distal. Recto en 73% de los casos.

Conducto mesiovestibular: es el más estrecho de todos, de forma discretamente elíptica con achatamiento de mesial para distal, a medida que se acerca al ápice se transforma en circular, puede terminar en un foramen apical por separado o en el mismo del mesiolingual.

Conducto mesiolingual, estrecho, pero con un calibre mayor que el mesiovestibular, de forma elíptica con discreto achatamiento de mesial para distal y a medida que se acerca al ápice se transforma en circular.

[14] ALVAREZ E. Carolina Trabajo de investigación: Anatomía de molares. Universidad de Valparaíso. Págs. 30-31.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Puede terminar en un foramen apical por separado o en el mismo del mesiovestibular[15].

El estudio in vivo a través de Cone-Beam en la población china (Zhang y cols., 2011) determinó que, de una muestra de 232 primeros molares inferiores, el 70% presentó sólo dos raíces. El 56% presentó tres conductos, el 43% cuatro conductos y sólo 4% presentaron dos conductos. El 95% de las raíces mesiales presentó dos conductos, siendo más prevalente (85%) la configuración tipo IV de Vertucci.

En este mismo estudio se describieron siete variaciones anatómicas para el primer molar inferior:

- ***Variante 1:*** dos raíces separadas, mesial y distal, con un conducto en cada raíz.
- ***Variante 2:*** dos raíces separadas, con un conducto en la raíz mesial y dos conductos en la raíz distal.
- ***Variante 3:*** dos raíces separadas, con dos conductos en la raíz mesial y un conducto en la raíz distal.
- ***Variante 4:*** dos raíces separadas, con dos conductos en la raíz mesial y dos conductos en la raíz distal.
- ***Variante 5:*** tres raíces separadas, mesial, distovestibular y distolingual, con un conducto cada una.
- ***Variante 6:*** tres raíces separadas, con dos conductos en la raíz mesial y un conducto en la raíz distovestibular y distolingual.
- ***Variante 7:*** cuatro raíces separadas, mesiovestibular, mesiolingual, distovestibular y distolingual, con un conducto cada una[16].

[15] QUIROZ HUERTA, Carlos. Practica endodoncica. Págs. 57-58.
[16] ALVAREZ E. Carolina. Trabajo de investigación: Anatomía de molares. Universidad de Valparaíso. Pág. 33.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

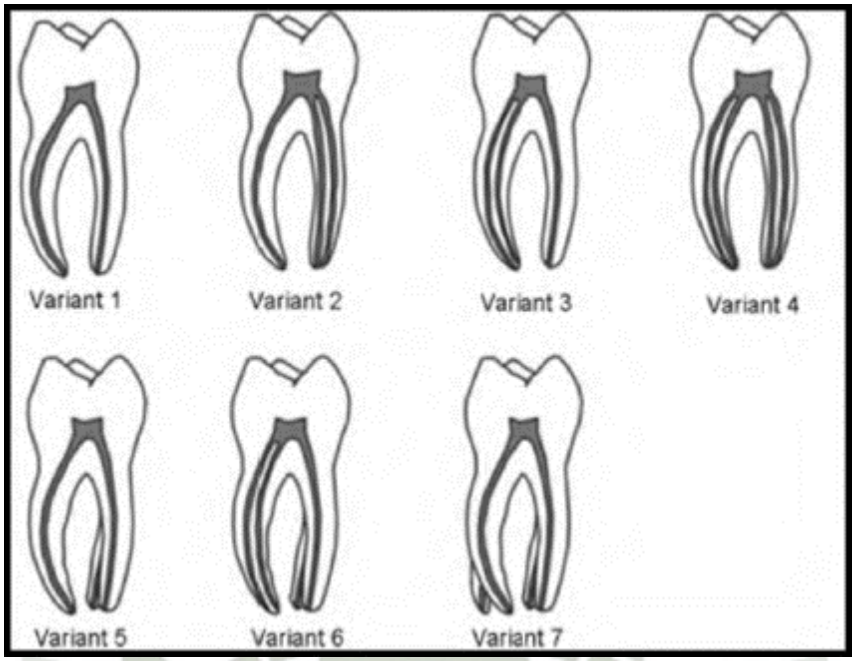


Figura 5: Categorización de las variaciones del primer molar inferior (Zhang y cols., 2011)
(Carolina Alvarez E. Trabajo de investigación: Anatomía de molares. Universidad de Valparaíso.)

C. Complicaciones anatómicas

- *Conductos múltiples*

Las raíces de los molares inferiores pueden presentar múltiples variaciones anatómicas según su anchura bucolingual y estrechez mesiodistal.

Molares inferiores con tres conductos mesiales y dos distales. Es la variante más frecuente. Representa el 1.33% en los primeros molares y el 0.21%en los segundos.

Molares inferiores con tres conductos distales y dos mesiales. Constituyen la variante menos frecuente. Representan el 0.49% de los primeros molares y el 0.10% de los segundos. Según los hallazgos en la raíz distal, los resultados se clasificaron en 2 grupos: 1°. Los que tuvieron dos raíces, una DL supernumeraria con un conducto y otra raíz distal con dos conductos, que a su vez podían terminar convergentes o no. 2° los que presentaron una sola raíz distal con tres

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

conductos. En las raíces distales con tres conductos, el conducto intermedio es el conducto distocentral[17].

- *Conducto cavo interradicular*

  En el piso de la cámara pulpar puede encontrarse una ramificación llamada "conducto cavo interradicular". De acuerdo con Perlich et al. Por medio de la microscopia electrónica, en el piso de la cámara pulpar de 62 molares superiores e inferiores, el diámetro de esa ramificación variaba de 7 a 34 mm. En un molar inferior permanente, esos autores encontraron un conducto cavo interradicular con 240 mm de diámetro. Vetucci y Lee Anthony, para demostrar esa divergencia entre los hallazgos, a respecto de la frecuencia y del diámetro de la ramificación, observaron en microscopia electrónica, que el diámetro de los forámenes accesorios en los primeros molares inferiores variaba entre 10 y 240 µm y que en el diente homologo superior, el diámetro variaba entre 10 y 720 µm. También de acuerdo con estos autores, los forámenes observados en ambas superficies, o sea, en el piso de la cámara pulpar y en el área de la furca, estaban presentes en el 36% de los casos de los primeros molares superiores analizados y el 32% de los casos, de los homólogos inferiores.

- *Curvaturas pronunciadas de las raíces.*

  Los conductos mesiales, por ofrecer una curvatura en general acentuada hacia distal, en la porción del tercio apical, requieren durante el tratamiento que se realice la instrumentación anticurvatura[18].

[17] RODRIGUEZ-PONCE, Antonio. Endodoncia: consideraciones actuales. Págs. 75-78.
[18] LEONARDO, Mario Roberto. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Págs. 394-395.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- *Convexidad de la pared mesial del conducto.*

  El achatamiento de la raíz mesial forma un área con tejido pulpar difícil de remover (Istmo)[19].

D. Radix paramolaris

Bolk reportó el hallazgo de una raíz adicional situada en vestibular: el radix paramolaris (RP). Esta raíz es muy rara y se encuentra con menor frecuencia que el RE. La prevalencia de RP, según lo observado por Visser, resultó ser del 0% para el primer molar inferior, 0.5% para el segundo y 2% para el tercer molar. Otros estudios, sin embargo, informan del hallazgo del RP en los primeros molares inferiores.

Clasificación

Carlsen y Alexandersen describen 2 diferentes tipos de Radix Paramolaris:

- *El tipo A:* Se refiere a un RP que se encuentra en la parte cervical de la raíz mesial.

- *El tipo B:* Se refiere a un RP que se encuentra ubicado en la parte cervical central a la raíz distal y mesial[20].

E. Radix entomolaris

Etiología

La etiología de la formación del radix entomolaris (RE) es poco clara. La formación de raíces amorfas y supernumerarias podría estar relacionada con factores externos durante la odontogénesis o con la reaparición de un rasgo genético después de varias generaciones de ausencia, conocido como atavismo.

[19] QUIROZ HUERTA, Carlos. Practica endodoncica. Pág. 59.
[20] RODRÍGUEZ, Liliana. Artículo de revisión: Radix entomolaris dificultad y reto endodóntico. Pág. 75.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Curzon, sugirió que el "molar con tres raíces" tiene un alto grado de dominancia genética como se ve reflejado en el hecho de que prevalece en una misma raza[21].

Definición

Los primeros molares inferiores pueden presentar una raíz accesoria ubicada disto lingualmente. Esta variación fue descrita por primera vez en la literatura por Carabelli (1844) y denominada radix entomolaris (RE). Las dimensiones pueden variar de una raíz cónica y pequeña a una raíz extensa con volumen y longitud normal, que puede curvarse en sentido vestibulolingual[22]. En todos los casos el orificio de entrada al canal se encuentra mesio lingual del canal principal en la raíz distal.

El Radix Entomolaris se puede encontrar en el primer, segundo y tercer molar mandibular y con menor frecuencia en el segundo molar. Algunos estudios reportan una incidencia bilateral de RE del 50 a 67%.

Los primeros molares inferiores con tres raíces tienen gran importancia clínica. La radiografía periapical de diagnóstico expone por lo general la imagen de la tercera raíz que fácilmente se superpone a la raíz distal. El canal de la tercera raíz puede ser o no identificado, lo que puede llevar al éxito o fracaso del tratamiento endodóntico.

En general, el RE es de menor tamaño que las raíces distal y mesial y puede estar separada o parcialmente fusionada a estas. El enfoque clínico cuando se presenta un RE debe basarse en el diagnóstico radiográfico preciso, en el examen clínico y en la apertura de la cámara pulpar. La radiografía inicial o preoperatoria puede indicar la presencia de una raíz "oculta". Una segunda radiografía tomada desde un ángulo más mesial y/o distal por lo general revela la presencia de una raíz adicional.

[21] RODRÍGUEZ, Liliana. Ob. Cit. Pág. 75.
[22] ALVAREZ E. Carolina. Trabajo de investigación: Anatomía de molares. Universidad de Valparaíso. Pág. 41.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La inspección clínica de la corona del diente y de la morfología del cuello a través del sondaje periodontal puede facilitar la identificación de una raíz adicional.

Una cúspide extra (tubérculo paramolar) o un tubérculo disto oclusal o un lóbulo disto lingual en combinación con una prominencia cervical o convexidad, pueden indicar la presencia de una raíz adicional. El orificio del RE se encuentra mesio-lingual teniendo como referencia el orificio de entrada del canal principal en distal, por lo que se requiere una apertura más rectangular o trapezoidal en el contorno de la cavidad de acceso. Un área oscura en el piso de la cámara pulpar cuidadosamente explorada puede indicar el lugar exacto de entrada del conducto del RE. Un microscopio quirúrgico es muy útil, sobre todo en los casos en que los orificios están cubiertos por una calcificación que se puede quitar fácilmente con puntas ultrasónicas.

En los últimos años, la tomografía computarizada micro (micro-CT) se ha utilizado para evaluar la anatomía del conducto radicular, debido a su alta resolución y conservación de las muestras[23].

Clasificación

La clasificación según Carlsen y Alexandersen, nos dice que tanto el radix entomolaris y paramolaris se pueden clasificar en cuatro tipos diferentes de acuerdo a su ubicación en la parte cervical, describe cuatro tipos diferentes:

- *Tipo A:* En distal del tercio cervical se encuentran dos raíces.
- *Tipo B:* Igual que el tipo A, pero sólo una raíz distal.
- *Tipo C:* En mesial del tercio cervical se encuentra una raíz.
- *Tipo AC:* Se encuentra ubicada central entre la raíz mesial y la raíz distal.

[23] RODRÍGUEZ, Liliana. Artículo de revisión: Radix entomolaris dificultad y reto endodóntico. Págs. 75-76.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

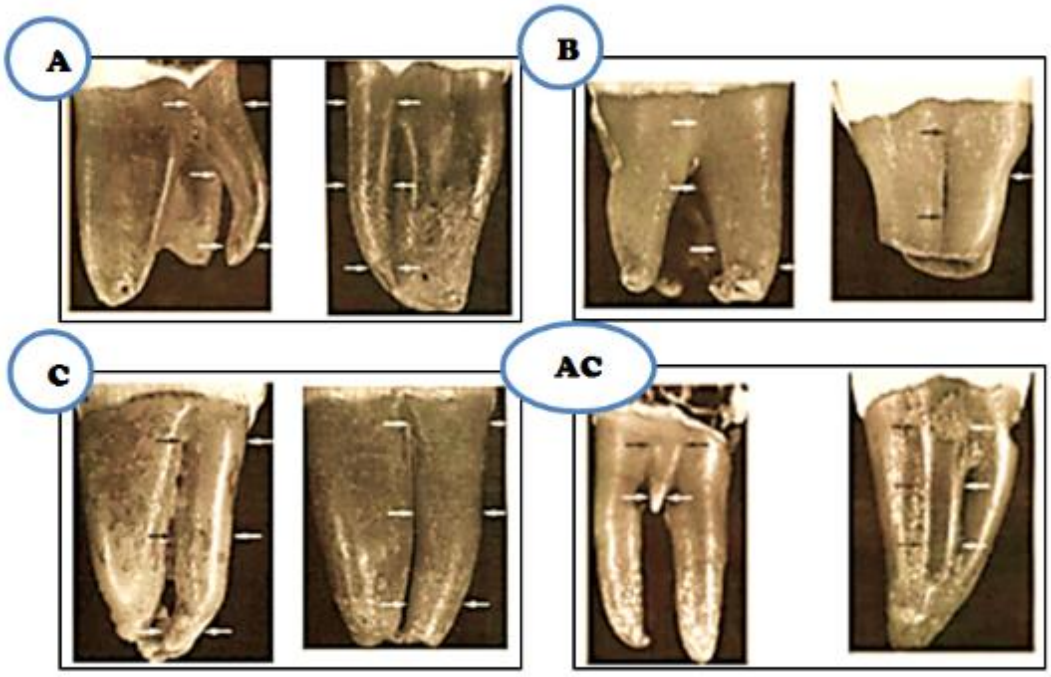


Figura 6 : Clasificación del Radix Entomolaris en molares inferiores según Carlsen y Alexandersen.
(Carlsen O, Alexandersen V. Radix entomolaris: identification and morphology. Scand J Dent Res. 1990; 98(5):363-73)

Basándose en la curvatura (orientación bucoangular) que asume el radix entomolaris, De Moor et al. Clasifica al radix entomolaris en tres tipos diferentes:

- *El tipo I.* se refiere a una raíz recta con un canal recto.
- *El tipo II.* una raíz inicialmente curva y continua recta.
- *El Tipo III.* una raíz curva inicialmente en el tercio coronal y una segunda curva orientada hacia bucal que empieza desde el tercio medio y termina en el tercio apical[24].

[24] RODRÍGUEZ, Liliana. Artículo de revisión: Radix entomolaris dificultad y reto endodóntico. Págs. 75-76.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 7: Clasificación del Radix Entomolaris en primeras molares inferiores según De Moor.
(R. J. G. De Moor. The radix entomolaris in mandibular first molars: an endodontic challenge)

La clasificación propuesta por Wang y cols., en 2011, busca clasificar los molares inferiores con tres raíces, dependiendo del grado de sobreposición apreciado en la imagen radiográfica, entre la raíz distolingual y la distovestibular.

Las características de los molares inferiores con tres raíces se pueden clasificar en tres tipos:

- *Tipo I:* ligera superposición de la imagen.
- *Tipo II:* moderada superposición de la raíz adicional en la imagen.
- *Tipo III:* severa superposición de la tercera raíz.

Esta clasificación fue realizada a partir de primeros molares permanentes extraídos y colocados en dispositivos preparados para la toma de radiografías desde diferentes angulaciones[25].

[25] QIAN WANG, MD. Artículo de revisión: Evaluation of X-Ray Projection Angulation for Successful Radix Entomolaris Diagnosis in Mandibular First Molars in Vitro. JOE. Vol. 37. Pag. 1064.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

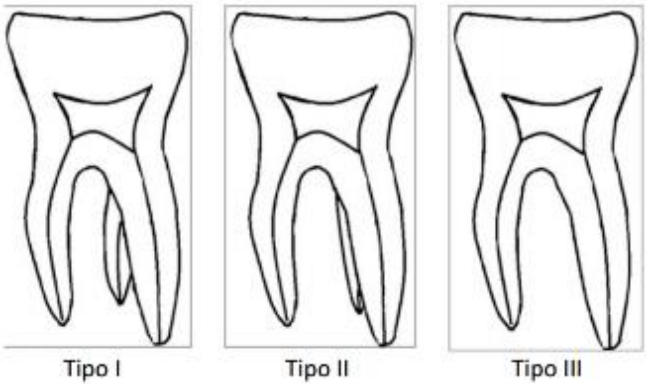


Figura 8: Representación de las imágenes radiográficas de la clasificación de primeros molares inferiores permanentes con tres raíces, según la sobreposición de las raíces en radiografías (obtenida de Wang y cols. 2011)
(Qian Wang, MD. Evaluation of X-Ray Projection Angulation for Successful Radix Entomolaris Diagnosis in Mandibular First Molars in Vitro)

En un estudio realizado por Je Seon Song et al. En 2010, determinaron la incidencia del radix entomolaris en los molares mandibulares, investigaron su patrón de concurrencia en los molares adyacentes y clasificaron de acuerdo con sus características morfológicas utilizando imágenes en serie transversal y tridimensional (3D) de la tomografía computarizada Cone Beam (CT) y con la ayuda de un software de reconstrucción 3D, En este estudio morfológico, la edad de los sujetos se limitó al rango de 15 a 35 años para asegurar el cierre apical del segundo molar, que ocurre alrededor de los 15 años de edad, y evitar cualquier efecto de deposición de cemento secundario, que puede enmascarar la curvatura original de la raíz.

Ellos clasifican al radix entomolaris en cinco tipos diferentes, de acuerdo a sus características morfológicas, respetando la clasificación ya establecida por De Moor et al. Agregan dos nuevos tipos definidos, "small" o pequeño, cuya longitud era más corta que la mitad de la longitud de la raíz distobucal, y un tipo "conical" o cónico, aún más pequeño en donde el conducto radicular estaba ausente[26].

[26] JE SEON SONG, DDS. Artículo de revisión: The Prevalence and Morphologic Classification of Distolingual Roots in the Mandibular Molars in a Korean Population. JOE. Vol. 36. Pag. 653-657.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

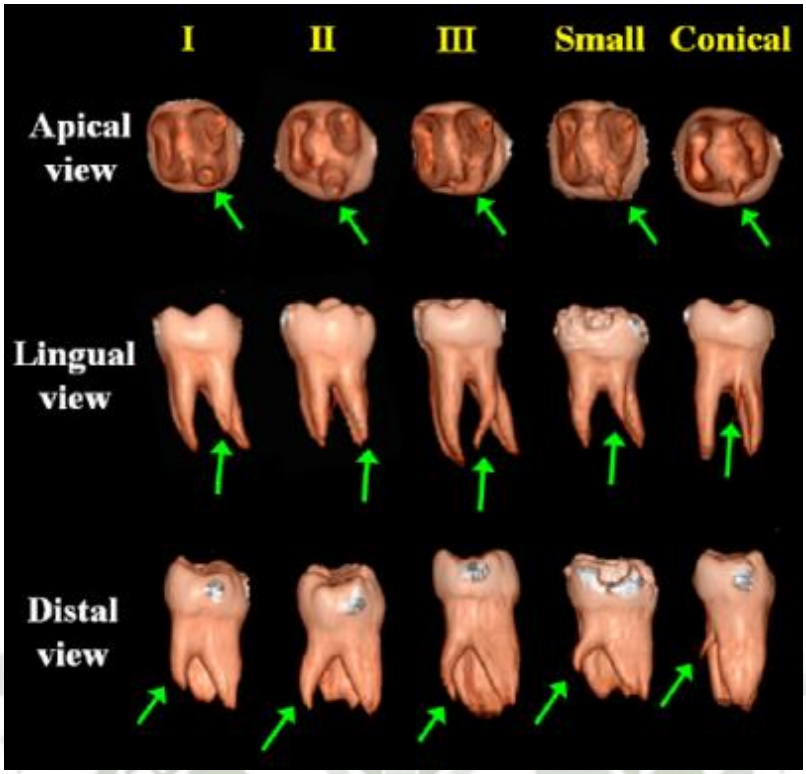


Figura 9: Representación de las imágenes tridimensionales reconstruidas de molares con Radix entomolaris. Las vistas apical, lingual y distal de los cinco tipos clasificados según sus características morfológicas (obtenida de Je Seon Song et al. 2010**)**
(Je Seon Song, DDS. The Prevalence and Morphologic Classification of Distolingual Roots in the Mandibular Molars in a Korean Population.)

3.1.4. Métodos para el estudio de la anatomía del primer molar

3.1.4.1. Radiografía

La radiografía dental acompaña a la terapia endodóntica en todos sus pasos clínicos, permitiendo observar estructuras dentarias adyacentes que se encuentran ocultas al examen clínico. Las radiografías son el resultado de un proceso químico en el que se tornan visibles imágenes de estructuras que fueron penetradas por un haz de rayo ionizante. Los diferentes tonos de gris, que varían desde el blanco (no penetrada) al negro (muy penetrada), permiten evaluar el estado de zonas con diferentes grados de calcificación.

La radiografía tiene limitaciones propias que deben ser tomadas en cuenta. Por ser un registro bidimensional de estructuras tridimensionales que son vistas como sombras, estas imágenes pueden sufrir distorsiones, sea por defectos técnicos, por limitaciones anatómicas o hasta por la naturaleza propia del

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

proceso de morbilidad. Para atenuar estas dificultades, se recomienda tomar por lo menos tres imágenes para el diagnóstico: ortorradiales y asociadas, desde mesial y distal[27].

A. Radiografía convencional

El examen radiográfico intrabucal convencional, aquel cuya imagen se forma en las sales halogenadas de plata de la emulsión de la película, tiene reconocido valor e importancia, siendo el método más utilizado en odontología, pues proporciona buena calidad de imagen a bajo costo. A pesar de esto, la película radiográfica tiene algunas desventajas, como: es ineficaz detector de fotones, pues absorbe solamente un pequeño porcentual del total de fotones que inciden sobre él; suministra una imagen estática, que no puede modificarse mucho; requiere un procesamiento que puede ocasionar la perdida de información, si no se realiza dentro de condiciones ideales; para realizar el procesamiento se usan soluciones químicas que pueden provocar alergias y contaminar el ambiente; requiere una dosis de radiación relativamente alta y es sensible a las variaciones del tiempo de exposición.

B. Radiografía digital

La imagen digital es la que puede registrarse no en la película radiográfica sino en un receptor (sensor) que, después de ser sensibilizado por los rayos x, capta la imagen y la transfiere a la computadora, donde podrá ser archivada, analizada, manipulada y cuantificada[28].

Existen dos métodos básicos para la obtención de imagen radiográfica en el formato digital:

[27] DE LIMA MACHADO, Manoel Eduardo. Endodoncia de la biología a la técnica. Págs. 80-81.
[28] LEONARDO, Mario Roberto. Endodoncia: Conceptos biológicos y recursos tecnológicos. Págs. 389-390.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- *Radiografía digital indirecta.*

  Se basa en la digitalización, por rastreado, de una imagen radiográfica convencional de haluros de plata, mediante un dispositivo conocido como escáner y que captura la intensidad transparencial de la plata. Estos dispositivos iluminan la radiografía del lado opuesto al sensor y obtiene una serie de muestras de la misma, cuantificándola.

- *Radiografía* digital directa.

  Se basa en la utilización de sensores que permiten obtener directamente la imagen digital sin obtener previamente las películas de haluro de plata. Hoy en día, fueron desarrollados dos tipos de sensores diferentes para resolver este problema.

  Los sensores fotoestimulables intraorales de fósforo utilizan la misma tecnología que la radiología convencional digital directa. Externamente, son más parecidos a la placa convencional y son colocados de la misma forma. Una vez expuestos deben ser colocados dentro de un dispositivo lector que los barre con un haz laser. Este laser produce fotoestimulación de fósforo que emite una luminosidad característica proporcional a la dosis de radiación ionizante recibida y convertida por un detector proporcional en una señal eléctrica cuantificada, finalmente convertida en los valores de cada pixel de la imagen que se presenta en la pantalla del computador.

  Los sensores electrónicos fueron introducidos inicialmente por Mouye. Están conformadas por un retículo de detectores proporcionales de luz colocados detrás de una pantalla de fosforo que se ilumina al recibir la radiación ionizante. Cada detector emite una señal eléctrica de acuerdo con la cantidad de luz que recibe y ese valor marca un pixel, que se corresponde a la ubicación del sensor, presentando, posteriormente, la imagen en el monitor del computador. Este tipo de sensor es utilizado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

con mayor frecuencia, por los fabricantes y aquel que tiene la evolución más acentuada[29].

C. Aplicaciones en endodoncia

La determinación de la longitud real de trabajo es de fundamental importancia para el éxito de la terapia endodóntica, porque establece el límite apical de la preparación y permite crear el tope apical. También permite remover los restos necróticos del conducto sin que sobrepasen el ápice, evitando así el trauma de los tejidos periapicales o la deformación de la anatomía del ápice radicular. A pesar de la introducción de los dispositivos localizadores electrónicos apicales, la longitud de trabajo todavía depende del uso de una lima diagnostica y de técnicas radiográficas principalmente la intraoral, utilizando películas convencionales, un sistema receptor barato y practico.

Actualmente, los sistemas de radiografía digital presentan resoluciones de mejor calidad y pueden utilizarse de forma segura, práctica y eficaz para determinar la longitud de trabajo, como también las demás etapas del tratamiento endodóntico convencional.

Cuando se compara el sistema digital con la película convencional para detectar rarefacciones óseas periapicales, la literatura ha demostrado que el sistema digital tiene elevado grado de objetividad en esa acción. Por otro lado, a pesar de las numerosas ventajas de la imagen digital, su capacidad para detectar lesiones óseas periapicales es limitada en comparación con la radiografía convencional. Estos sistemas son superados por la tomografía computarizada de haz cónico[30].

[29] DE LIMA MACHADO, Manoel Eduardo. Endodoncia de la biología a la técnica. Págs. 84-85.
[30] LEONARDO, Mario Roberto. Endodoncia: Conceptos biológicos y recursos tecnológicos. Págs. 402-403.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.1.4.2. Tomografía axial computarizada

La tomografía computarizada (TC) era, en el momento de su introducción clínica en 1971, una modalidad de rayos X que permitía obtener únicamente imágenes axiales del cerebro de interés en neurorradiología. Con el paso del tiempo se ha convertido en una técnica de imagen versátil, con la que se obtienen imágenes tridimensionales de cualquier área anatómica, y que cuenta con una amplia gama de aplicaciones en oncología, radiología vascular, cardiología, traumatología, o en radiología intervencionista, entre otras. La TC se utiliza en el diagnóstico y en los estudios de seguimiento de pacientes, en la planificación de tratamientos de radioterapia, e incluso para el cribado de subpoblaciones asintomáticas con factores de riesgo específicos.

El objetivo de una adquisición de TC es medir la transmisión de los rayos X a través del paciente en un gran número de proyecciones. Las proyecciones se obtienen mediante la acción combinada del tubo de rayos X rotando alrededor del paciente y de sistemas detectores que cuentan con cientos de elementos a lo largo del arco detector (generalmente unos 800 - 1000 elementos), con decenas e incluso cientos de filas contiguas de detectores alineadas a lo largo del eje de rotación[31].

En 1987 la tomografía es utilizada en odontología por Schartz, Rotman, Chafetz y Rodes quienes desarrollaron un programa específico para el estudio de la zona maxilo mandibular al que denominaron *Dentascan*. Permite obtener imágenes de alta resolución de la maxila y mandíbula a partir de cortes en el plano axial, realizando reconstrucciones panorámicas y transversales las cuales son de escala en milímetros, de gran contraste sin superposiciones de estructuras o distorsiones como en la radiografía convencional.

Las ventajas que presenta en comparación con una radiografía convencional son: elimina por completo la superposición de imágenes, debido a su resolución de contraste se pueden distinguir diferencias entre los tejidos cuyas

[31] A. CALZADO. Artículo de Revisión: Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Págs. 163-164.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

densidades físicas son menores al 1% y con solo procedimiento se pueden visualizar imágenes en los planos axial, coronal y sagital obteniendo una imagen en tres dimensiones. Como desventaja se mencionara el costo y la radiación que recibe el paciente, aproximadamente 120 y 130 Kv[32].

3.1.4.3. Microtomografía

La microtomografía computarizada (también denominada microtomografía, microCT, µCT o tomografía de alta resolución) es una técnica relativamente nueva creada para la visualización y biometría no invasiva de objetos pequeños, incluyendo sus estructuras internas. Los principios físicos de los sistemas de microtomografía son similares a los de la tomografía computarizada médica.

Los aparatos de microtomografía computarizada son de un tamaño menor que los de tomografía convencional. Una diferencia importante es que la microtomografía computarizada utiliza una escala de micras en lugar de milímetros. Esto dará unas secciones resultantes más finas. El tiempo de escaneo en microtomografía es mayor al requerido por la tomografía computarizada.

La tomografía y microtomografía computarizadas se emplean para obtener imágenes de las secciones transversales de un objeto mediante rayos X. un haz de rayos X tangencial escanea una sección del objeto. Cuando el haz de rayos X atraviesa este objeto, la absorción y atenuación del haz, dependientes de la densidad del objeto, serán absorbidas por un detector y convertidas en una señal electrónica. Si esto se repite desde diferentes ángulos, mediante el giro del objeto (lo que ocurre en la microtomografía computarizada *in vitro*) o el giro del emisor y el detector (microtomografía in vivo y tomografía computarizada medica), la distribución espacial de los valores de atenuación en la sección será analizada mediante un ordenador (computarizada) y reconstruida en una imagen en escala de grises bidimensional.

[32] LUCATERO ARANDA, Ivonne. Artículo de revisión: Aplicación de la tomografía axial computarizada en pacientes candidatos a implantes dentales. Artículos UNAM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

En contraste con una radiografía convencional, las estructuras en una imagen tomográfica o microtomografica no presentan superposición y hay una mayor resolución en los contrastes[33].

- *(Kim et al. 2012, Martins et al. 2016a). The micro-computed tomography (micro-CT) imaging system is currently considered the gold standard for the study of root canal anatomy as it provides reproducible and detailed information regarding the two- and threedimensional aspects of the teeth.*
- *(Ordinola-Zapata et al. 2013, 2015, Filpo-Perez et al. 2015). Micro-CT methods have major advantages over conventional clearing techniques.*

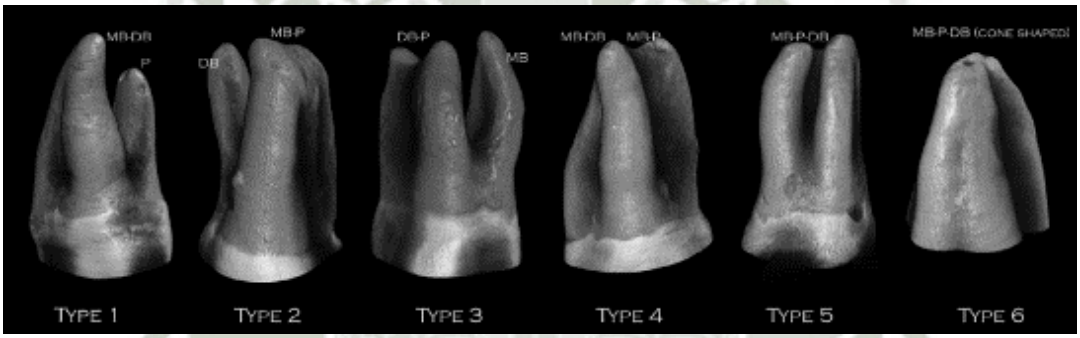


Figura 10 : Reconstrucciones tridimensionales de la morfología externa de los segundos molares superiores y sus seis tipos de fusión de raíces, a través de Micro CT
(R. Ordinola-Zapata. Morphological evaluation of maxillary second molars with fused roots: a micro-CT study)

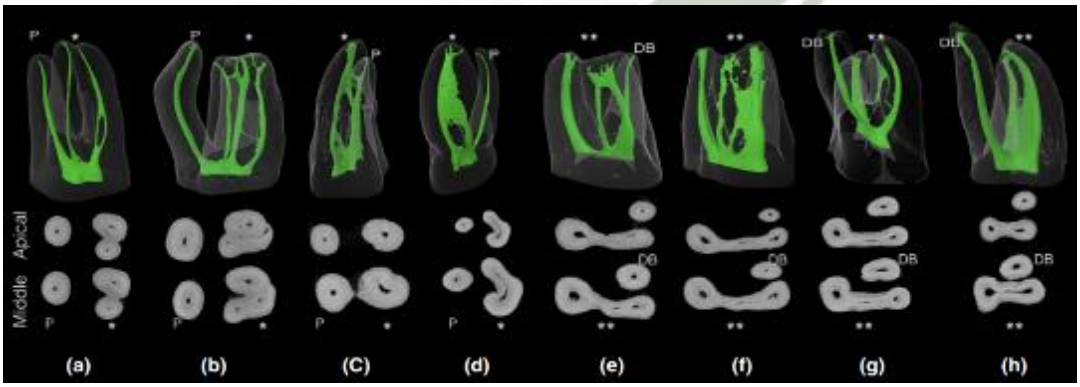


Figura 11 Representativas reconstrucciones tridimensionales del sistema de conductos en los segundos molares superiores, a través de Micro CT

[33] LEYRE PRADO, Simon. Tesis doctoral. Anatomía comparada de la dentición de los homínidos de la sierra de Atapuerca (Burgos) mediante la técnica de microtomografía computarizada. Universidad de Granada. Págs. 58-59.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

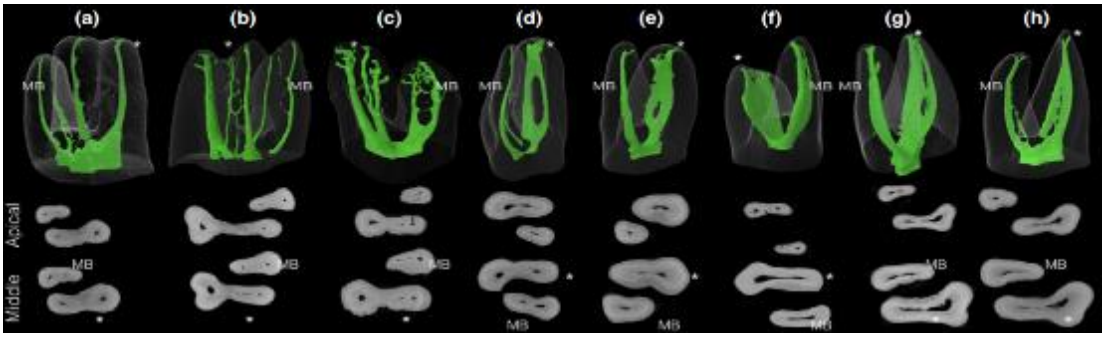


Figura 12: Representativas reconstrucciones tridimensionales del sistema de conductos en los segundos molares superiores, a través de Micro CT.
(R. Ordinola-Zapata. Morphological evaluation of maxillary second molars with fused roots: a micro-CT study)

3.1.4.4. Tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam CBCT)

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), o tomografía digital volumétrica fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la TC, revolucionando la imagen del complejo craneofacial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes. A pesar de que su utilización se centra principalmente en implantología, cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia, la tecnología CBCT tiene potenciales ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos, como en endodoncia, periodoncia y cirugía bucal[34].

Los tomógrafos computarizados Cone Beam (haz cónico) representan el desarrollo tecnológico de un tomógrafo relativamente pequeño y de menor costo, especialmente dedicado para la región dentomaxilofacial. El desarrollo de esta tecnología está permitiendo a los profesionales realizar exploraciones dinámicas de las imágenes adquiridas, incluso la reproducción de una imagen tridimensional de tejidos mineralizados maxilofaciales, con mínima distorsión y dosis de radiación significativamente reducida a comparación de la tomografía tradicional[35].

[34] LENGUAS SILVA, Ana Cecilia. Artículo de revisión: Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Pág. 68.
[35] OVIEDO MUÑOZ, Pamela. Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. Pág. 59.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La CBCT recoge datos de volumen por medio de una rotación simple con un haz de rayos x en forma de cono, y detectores de dos dimensiones, y proporciona imágenes de alta calidad diagnóstica, con tiempos cortos de exposición y bajas dosis de radiación.

La CBCT es una herramienta exitosa para explorar la anatomía del conducto radicular y es precisa como la técnica de aclaramiento y tinción la cual es el Gold standard en identificar la anatomía del conducto radicular[36].

A. Aplicación de la tomografía de haz cónico (Cone Beam) en el diagnostico endodóntico.

1. *Anatomía de conductos radiculares*

Muchas veces durante el trabajo clínico únicamente nos basamos en conceptos teóricos sobre la anatomía dental pero no tomamos en cuenta las variaciones anatómicas que se pueden presentar, lo cual podría conllevar al fracaso del tratamiento. Por eso es importante identificar las variaciones en la anatomía dental antes del tratamiento de conductos[37].

Mediante imágenes en 3D y cortes tomográficos existen distintas posibilidades que podemos obtener con este tipo de prueba diagnóstica:

- Morfología radicular.

Figura 13: Reconstrucción tridimensional de la morfología radicular en un segundo molar inferior, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
(Prof. Marco Versiani. Mandibular Second Molar: Radix Entomolaris.)

[36] CARDONA-CASTRO, Jaime Adrián. Anatomía radicular, una mirada desde la micro-cirugía endodóntica. Pág. 71.
[37] OVIEDO MUÑOZ, Pamela. Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. Pág. 60.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Visualizar ápice anatómico.

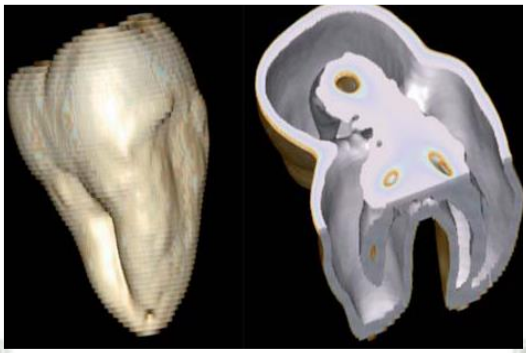


Figura 14: Reconstrucción tridimensional del apice anatomico, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
(R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

- Forma y longitud de la cámara pulpar.

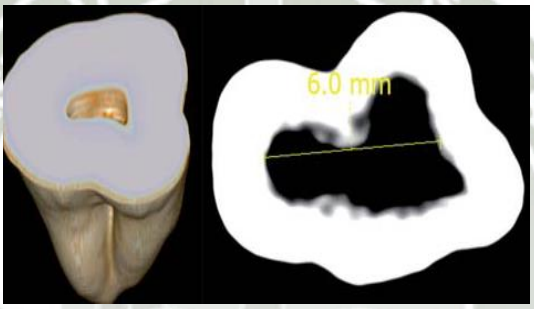


Figura 15: Reconstrucción tridimensional de la forma y longitud de la cámara radicular, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
(R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

- Número y forma de los conductos.

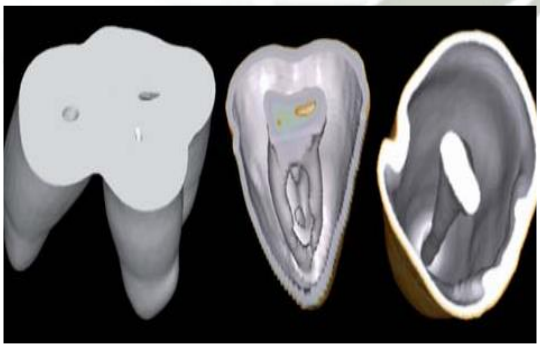


Figura 16: Reconstrucción tridimensional del número y forma de los conductos, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
(R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Presencia de conductos laterales o istmos de unión.

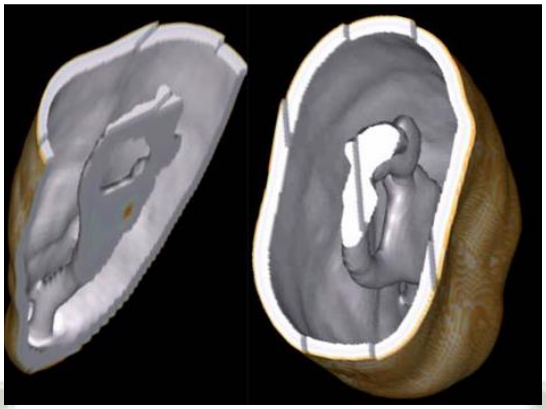


Figura 17: Reconstrucción tridimensional de la presencia de conductos laterales o istmos de unión, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
(R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

- Ángulo de curvatura y longitud de los conductos.

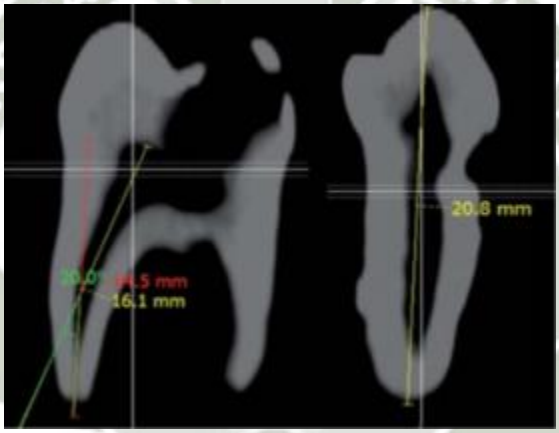


Figura 18: Ángulo de curvatura y longitud de conductos, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
(R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

- Diámetro de los conductos en tercio coronal.

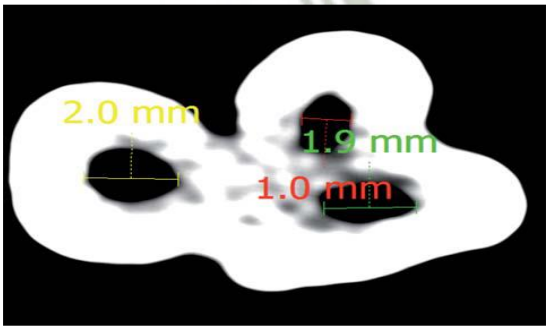


Figura 19 : Diámetro de los conductos en tercio coronal, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). (R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Diámetro de los conductos en tercio medio.

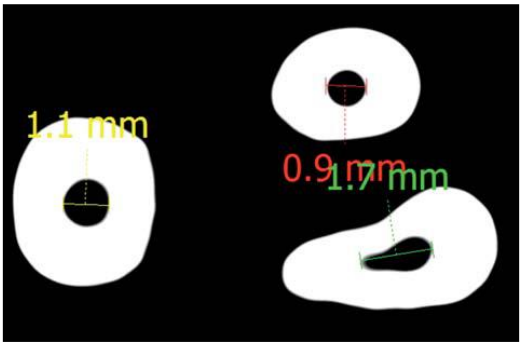


Figura 20: Diámetro de los conductos en el tercio medio, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). (R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

- Diámetro de los conductos en tercio apical[38].

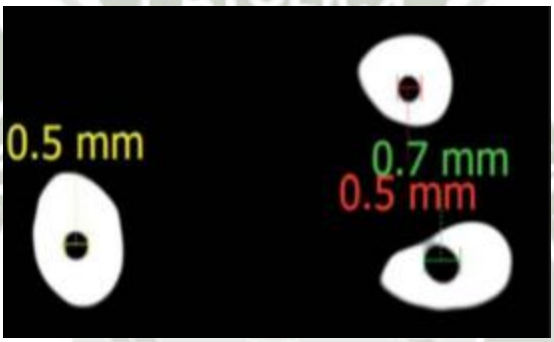


Figura 21: Diámetro de los conductos en el tercio apical, a través de la tomografía computarizada de haz cónico (CBTC). (R. Estévez Luaña. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones)

2. *Fracturas radiculares.*
3. *Perforacion radicular.*
4. *Cirugia apical.*
5. *Reabsorcion radicular.*
6. *Periodontitis apical.*

La tomografía computarizada Cone Beam está diseñada para producir información útil al odontólogo, teniendo ventajas sobre la TC convencional y las radiografías.

La imágenes con tomografía computarizada Cone Beam permiten ver patologías, que en la radiografía convencional no siempre se puede

[38] R. ESTÉVEZ LUAÑA. Artículo de revisión. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones. Págs. 82-83.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

evidenciar, como son las lesiones de periodontitis apical desde estadios iníciales.

Las exploraciones con tomografía computarizada Cone Beam muestran alta eficacia en la identificación de la anatomía radicular, reabsorción radicular, fractura radicular, perforación radicular y otros[39].

La tomografía computarizada permite realizar reconstrucciones en 3-D de una manera no invasiva y reproducible del sistema de conductos.

La tomografía computarizada supone una herramienta muy útil para el entrenamiento preclínico, y un mejor entendimiento del sistema de conductos[40].

3.2. Antecedentes investigativos

a. Autor: ENSINAS, Pablo et al.

Título: Radix entomolaris: análisis de la frecuencia y el grado de curvatura radicular en una población de la República Argentina / Radix entomolaris: analysis of the frequency and degree of root curvature in an Argentinian population.

Fuente: Rev. Asoc. Odontol. Argent; 101(2):42-47, abr.-jun. 2013. tab.

Resumen:

Objetivo: evaluar la frecuencia de radix entomolaris (RE) y el grado y la ubicación de la curvatura en primeros molares inferiores, en una población de la República Argentina. Materiales y métodos: de un lote de 1123 piezas dentarias extraídas se separaron y analizaron 342 primeros molares inferiores. Se consiguió el nro. de aquellos que presentaban RE y se analizó su frecuencia. Posteriormente, se hicieron radiografías de la muestra y se

[39] OVIEDO MUÑOZ, Pamela. Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. Pág. 63.
[40] R. ESTÉVEZ LUAÑA. Artículo de revisión. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones. Págs. 85.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

analizó el grado de la curvatura y su ubicación. Resultados: se registró RE en el 6.72 por ciento de la muestra. El ángulo de curvatura promedio fue de 29,97º (11,99º); en el 78 por ciento de los casos (P<0,5).

Conclusión:

La frecuencia y el grado de la curvatura de la RE son datos que el clínico debería conocer y es preciso tener en cuenta que suelen estar enmascarados en las radiografías (AU).

b. Autor: FILLOY ESNA, Carlos. DDS

Título: Radix Entomolaris

Fuente: Rev. ODOVTOS-International Journal of Dental Sciences, 17-3: 47-52, 2015.

Resumen:

El conocimiento de la morfología y posibles variaciones anatómicas de los conductos radiculares es un requisito básico para el éxito del tratamiento endodóntico. Las molares inferiores pueden presentar una tercera raíz, la cual cuando se encuentra en dirección distolingual se denomina como radix entomolaris, y cuando ésta se encuentra en la superficie mesiovestibular, la anomalía se denomina radix paramolaris. El presente relato de caso clínico reporta el tratamiento endodóntico y consideraciones que el clínico debe conocer para el retratamiento de una primera molar inferior - radix entomolaris.

Conclusión:

El conocimiento de las variaciones anatómicas de las piezas dentales, en conjunto con un adecuado protocolo endodóntico es crucial para el profesional. El diagnostico radiográfico inicial del Radix Entomolaris es fundamental para establecer estrategias y las consecuentes modificaciones al protocolo que garanticen el éxito de la terapia endodóntica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

c. Autor: SAURABH S. Chandra et al.

Título: Prevalence of radix entomolaris in mandibular permanent first molars: a study in a South Indian population

Fuente: Rev. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology, September 2011, Volume 112, Issue 3, Pages 77-82

Resumen:

Five hundred patients of South Indian origin possessing bilateral mandibular first molars were selected. The radiographs of these patients were evaluated under optimal conditions. A total of 1000 mandibular first molars were screened and the incidence of 3-rooted mandibular first molars and the correlation between left and right side occurrence and between either gender was recorded.

Conclusión:

El radix entomolaris se considera un rasgo asiático. La aparición de esta macroestructura en la población del sur de India fue de 13,3 %, que era inferior a la de otros pacientes de origen mongoloide. El clínico debe examinar a fondo la radiografía antes de la iniciación de la terapia endodóntica.

d. Autor: SEON SONG, Je et al.

Título: The Prevalence and Morphologic Classification of Distolingual Roots in the Mandibular Molars in a Korean Population

Fuente: Rev. JOURNAL OF ENDODONTICS, April 2010Volume 36, Issue 4, Pages 653–657.

Resumen:

Serial cross-sectional computed tomography images of the mandibles were collected retrospectively from 1,775 Korean patients of Mongoloid origin.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

The incidence of DL roots was calculated for each molar, and their patterns of concurrence were analyzed with the Fisher exact test. DL roots were categorized into five groups according to their morphologic characteristics using the three-dimensional reconstructed images.

Conclusión:

Los datos con respecto al patrón de ocurrencia y las características morfológicas de las raíces DL pueden proporcionar información útil para los clínicos, lo que lleva a una mayor tasa de éxito del tratamiento endodóntico.

e. **Autor:** MUKHAIMER, Raed and AZIZI, Zafer.

Título: Incidence of Radix Entomolaris in Mandibular First Molars in Palestinian Population: A Clinical Investigation

Fuente: international scholarly research notices, Volume 2014 (2014), Article ID 405601, 5 pages.

Resumen:

Purpose. The aim of this investigation was to evaluate clinically the percentage of permanent mandibular first molar teeth with three roots amongst Palestinian population. Patients and Methods. Three hundred twenty-two mandibular first molars from 185 females and 137 males scheduled for root canal treatment at the Dental Center of the Arab American University were examined over a 2-year period. The incidence of a third root revealed by periapical radiographs and the comparison of the occurrence between males and females and between the right and left sides of the mandible were recorded. Statistical Analysis. It was performed using the chi-square test with a significant level set at $P < 0.05\%$. Results. Of the 322 treated mandibular first molars, twelve teeth were found to have a third root with an overall incidence being 3.73%. More teeth with a third root were treated on the right side of the mandible compared to the left side.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Conclusion. The incidence of a third root in Palestinian population was within the range of previous reports from the Middle East but considerably lower than the percentage from the Far East.

Conclusión:

El examen clínico y radiográfico cuidadoso es indispensable en el diagnóstico de cualquier variación anatómica en el sistema de conductos radiculares de cualquier diente, antes de iniciar el tratamiento endodóntico.

El uso de radiografías convencionales bidimensionales para la evaluación de RE probablemente se considera como una limitación en el enfoque clínico y la metodología de este estudio. Con suerte, la investigación futura en Palestina sería capaz de estudiar una población más grande y variada utilizando Tomografía computarizada de haz de cono.

f. Autor: OVIEDO MUÑOZ, Pamela y HERNÁNDEZ AÑAÑOS, Juan Felipe

Título: Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia.

Fuente: Rev. Estomatológica Herediana. 2012; 22(1):59-64.

Resumen:

La tomografía computarizada Cone Beam gracias a los avances tecnológicos está especialmente diseñada para producir imágenes de alta resolución e información tridimensional para aplicaciones dentales, esta tiene ventajas en la detección de los signos clínicos y la precisión en el diagnóstico. Además, reduce el tiempo de exploración y sobre todo reduce la dosis de radiación en comparación de la tomografía computarizada tradicional. La tomografía computarizada Cone Beam y su aplicación en la endodoncia es muy importante ya que nos proporciona diversos cortes (axial, coronal y sagital) que nos va permitir dar un diagnóstico más preciso sobre fracturas radiculares, reabsorciones radiculares, periodontitis apical, perforaciones durante el tratamiento endodóntico, planificación de cirugías

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

endodónticas y sobre todo nos va ayudar a reconocer la anatomía de las raíces y el número de conductos presentes en cada diente.

Conclusiones:

El uso de la tomografía computarizada Cone Beam en odontología es importante, pues reemplaza las imágenes 2D de las radiografías por una secuencia de imágenes 2D y 3D, siendo estas de alta resolución para un buen diagnóstico.

Las imágenes con tomografía computarizada Cone Beam permiten ver patologías, que en la radiografía convencional no siempre se puede evidenciar, como son las lesiones de periodontitis apical desde estadios iníciales.

Las exploraciones con tomografía computarizada Cone Beam muestran alta eficacia en la identificación de la anatomía radicular, reabsorción radicular, fractura radicular, perforación radicular y otros.

4. HIPÓTESIS

Dado que: La frecuencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores está determinado por diversos factores, ya que estos presentan variación en cuanto a la raza, género, clasificación y simetría.

Es probable: Que la frecuencia del radix entomolaris de los primeros molares inferiores sea diferente en nuestra población considerando el género, clasificación y simetría en los pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES

1.1. Técnica

a. Precisión de la técnica

En el presente trabajo de investigación se utilizó la técnica observacional, como se ilustra en el siguiente cuadro.

b. Esquematización

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICA
RADIX ENTOMOLARIS	**1. FRECUENCIA**	**1.1.Genero** Femenino: • Presencia • Ausencia Masculino: • Presencia • Ausencia	Observacional
	2. SIMETRIA	Unilateral Bilateral	
	3. CLASE	Tipo I Tipo II Tipo III	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

c. **Procedimiento**

El presente trabajo de investigación consistió en la revisión de tomografías de pacientes, registradas en el centro de diagnóstico por imágenes de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María (unidades de estudio).

Se revisaron las tomografías en formato computarizado de personas que las solicitaron entre Marzo del 2015 y Noviembre del 2016, en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes la Clínica Odontológica de la UCSM.

La técnica que empleamos fue la observación de las tomografías computarizadas en corte axial y coronal del maxilar inferior utilizando el Software Dental Imaging 3D.

Primero observamos si la tomografía pertenece al género femenino o masculino.

Después de haber obtenido el corte axial del maxilar inferior de cada tomografía, se procedió a obtener la frecuencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores derecho e izquierdo y a su vez su simetría (unilateral o bilateral).

Después de haber obtenido el corte coronal del maxilar inferior de cada tomografía, se procedió a obtener la clasificación según De Moor correspondiente al radix entomolaris en los primeros molares inferiores derecho e izquierdo. Finalmente se realizó el conteo para verificar la presencia del radix entomolaris según género, clasificación y simetría.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

a. Precisión del instrumento

Se utilizó un instrumento de tipo elaborado, la ficha de recolección de datos (Anexo N° 1), cuya estructura esquemática es la siguiente:

b. Estructura del instrumento

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	INSTRUMENTOS
RADIX ENTOMOLARIS	**1. FRECUENCIA**	**1.1.Genero** Femenino: • Presencia • Ausencia Masculino: • Presencia • Ausencia	Ficha de recolección de datos
	2. SIMETRIA	Unilateral Bilateral	
	3. CLASE	Tipo I Tipo II Tipo III	

1.2.2. Instrumento mecánico

- Computadora
- Tomografía digital computarizada

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3. Materiales de verificación

- Libreta.
- Lápiz
- Lapiceros

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

2.1.1. Ámbito general

Arequipa Urbana

2.1.2. Ámbito específico

Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María.

2.2. Ubicación temporal

Se realizó la recolección de datos entre noviembre y diciembre del 2016. La investigación posee una visión retrospectiva, porque la información fue obtenida de las tomografías computarizadas en sus cortes axial y coronal.

2.3. Unidades de estudio

a. Unidades de análisis

Se realizó dicha investigación a partir de las tomografías computarizadas de cada paciente, tomadas en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María.

b. Caracterización de los casos

b.1. Criterios de inclusión

- Tomografías del maxilar inferior.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Tomografías en corte axial.
- Tomografías en corte coronal.
- Presencia de primeros molares inferiores (derecho e izquierdo).
- Primeros molares sin tratamiento pulpar ni prótesis fija.
- Primeros molares sin fractura coronaria y raíz completa.

b.2. Criterios de exclusión

- Tomografía del maxilar superior
- Ausencia del primer molar inferior (derecho e izquierdo).
- Primeros molares con tratamiento pulpar y/o prótesis fija.
- Primeros molares con fractura coronaria y/o radicular.

c. Temporalidad

Se trata de una investigación de tipo transversal ya que se realizó la recolección de la muestra en un único momento.

d. Cuantificación de los casos

$$n = \frac{Z_{\propto}^2 \text{ P x Q}}{\text{d}^2}$$

Dónde:

- **Z_{α}:** 1.64 para un error de 0.05
- **P:** proporción esperada para las variables de interés

  P: 20.0 (valor tomado de antecedentes investigativos)

- **d:** Error deseado

Reemplazando:

$$n = \frac{Z_{\propto}^2 \text{ P x Q}}{\text{d}^2}$$

$$n = 172 \; tomografias$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

Previamente a la aplicación del instrumento de investigación se coordinó acciones previas:

- Autorización del Director de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María.
- Coordinación con los docentes y personal encargados del área de tomografías en los turnos de mañana y tarde del departamento de diagnóstico por imágenes de la clínica odontológica para así poder realizar el estudio de las tomografías registradas.

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos humanos

Investigador **:** Dreny Francisco Abarca Vizcarra.

Asesor **:** Dr. Hair Salas Beltrán.

3.2.2. Recursos físicos

- Clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María, en donde se realizará la investigación.
- Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Universidad Católica de Santa María.

3.2.3. Recursos financieros

El financiamiento es personal por motivos de investigación.

3.2.4. Recursos institucionales

- Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Biblioteca de la Universidad Católica de Santa María.
- Aula virtual de la UCSM.

3.3. Validación del instrumento

La prueba piloto se realizó en 10 tomografías computarizadas escogidas al azar.

4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE LOS DATOS

4.1. Nivel de sistematización de los datos

a. Tipo de procesamiento

Los datos fueron procesados manualmente.

b. Plan de operaciones

- **Clasificación de los datos:** La información obtenida fue convenientemente ordenada en una matriz de sistematización.
- **Recuento de los datos:** fue de forma computarizada.
- **Análisis de los datos:**

VARIABLE INVESTIGATIVA	CARÁCTER ESTADISTICO	ESCALA DE MEDICION	ESTADISTICA DESCRIPTIVA	PRUEBAS ESTADISTICAS
Radix entomolaris	Cuantitativa	Nominal	Frecuencias absolutas (N°) Frecuencias relativas (%)	Test de chi-cuadrado (Pearson y Fisher)

- **Tabulación:** Se utilizó tablas de simple y doble entrada en relación a las variables estudiadas.
- **Graficación:** Se planteó utilizar las gráficas tipo barra simple para determinar la presencia del radix entomolaris.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.2. Nivel de estudio de los datos.

a. Metodología

Se utilizó la jerarquización, de los datos, comparación de los mismos y apreciación critica.

b. Modalidad previsible

Se aplicó una interpretación después de cada gráfica y una discusión después.

c. Operaciones para la interpretación

Se realizó análisis y síntesis, inducción y deducción.

d. Nivel de interpretación

Para las interpretaciones se utilizaron el análisis y la deducción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO III

RESULTADOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1. SISTEMATIZACIÓN Y ESTUDIO DE LOS RESULTADOS

Tabla 1

DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES SEGÚN EL GÉNERO

SEXO	N°	%
Masculino	72	41.9
Femenino	100	58.1
Total	172	100.0

Fuente: Matriz de sistematización. (Elaboración personal)

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se puede apreciar la distribución de las tomografías de pacientes según el género; observándose que, el 58.1% de las tomografías correspondieron al género femenino, mientras que el 41.9% correspondieron al género masculino.

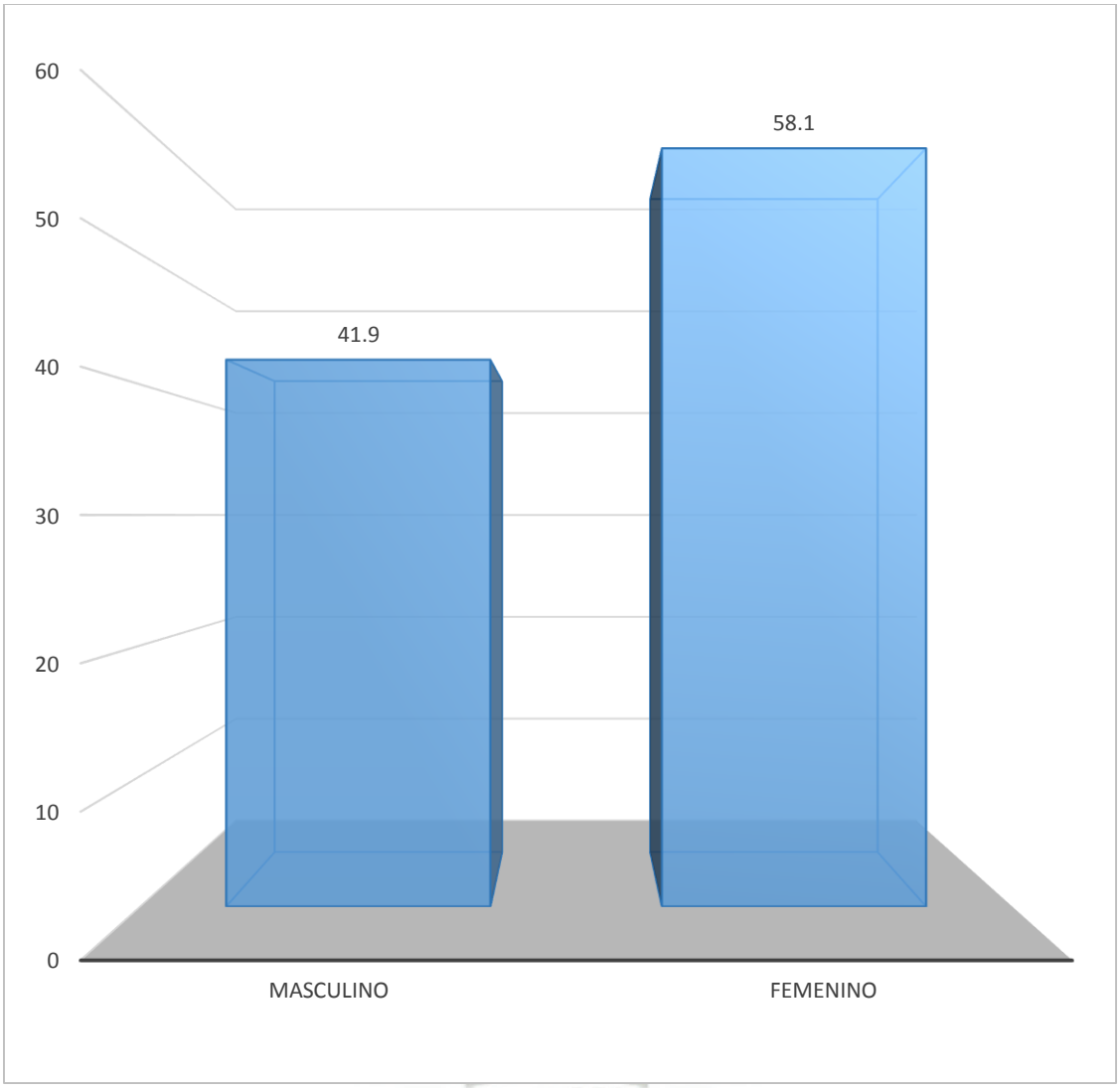
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 1

DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMOGRAFÍAS DE PACIENTES SEGÚN EL GENERO



Fuente: Matriz de sistematización. (Elaboración personal)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 2

FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES

RADIX ENTOMOLARIS	N°	%
No presenta	150	87.2
Presenta	22	12.8
Total	172	100.0

Fuente: Matriz de sistematización. (Elaboración personal)

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se puede apreciar la frecuencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores; observándose que, el 12.8% de las tomografías presentaron radix entomolaris, mientras que un 87.2% de las tomografías no presentaron.

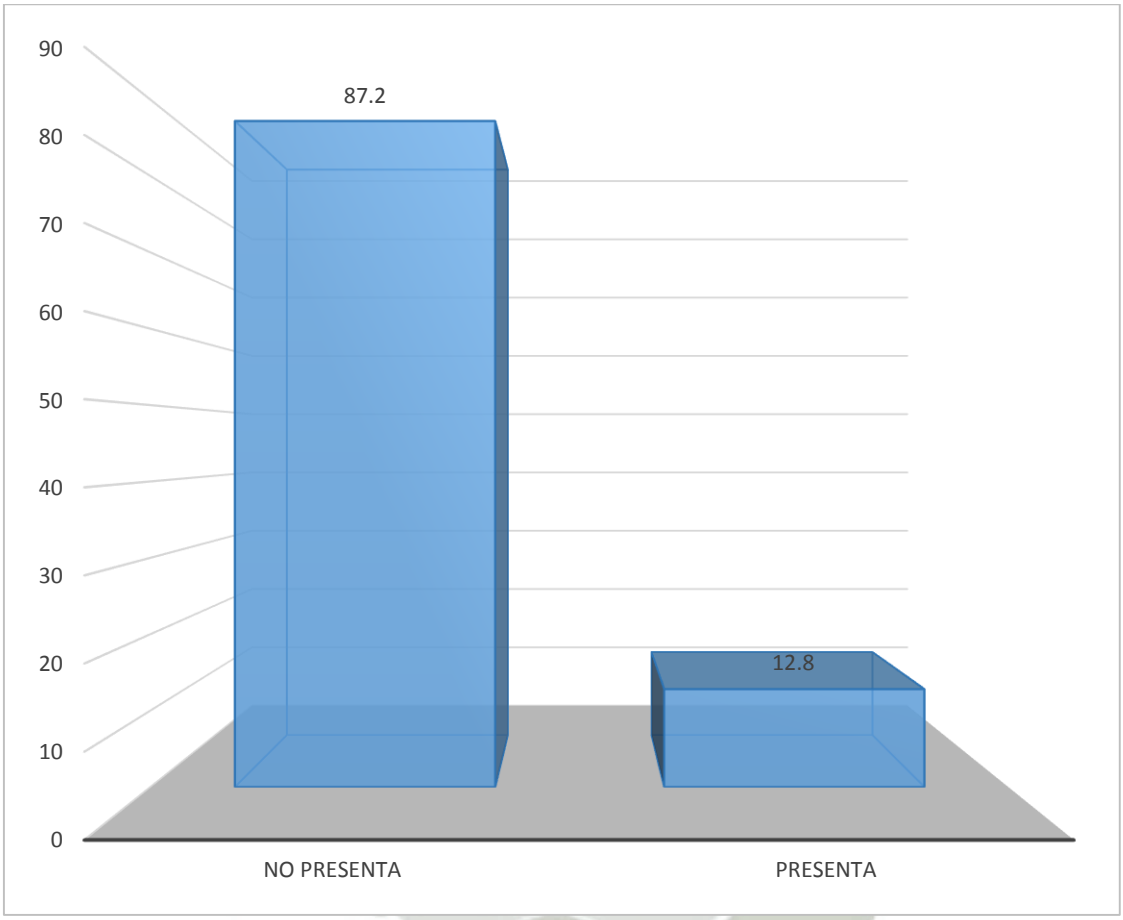
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 2

FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES



Fuente: Matriz de sistematización. (Elaboración personal)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 3

FRECUENCIA DE PRESENTACION DEL RADIX ENTOMOLARIS SEGÚN LADO DEL PRIMER MOLAR INFERIOR

PRIMER MOLAR INFERIOR	N°	%
Derecho	21	60.0
Izquierdo	14	40.0
Total	35	100.0

Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se puede apreciar la frecuencia de presentación del radix entomolaris según lado del primer molar inferior; observándose que, es más frecuente en el lado derecho con un 60.0%, mientras que en el lado izquierdo la frecuencia de presentación fue de 40.0%.

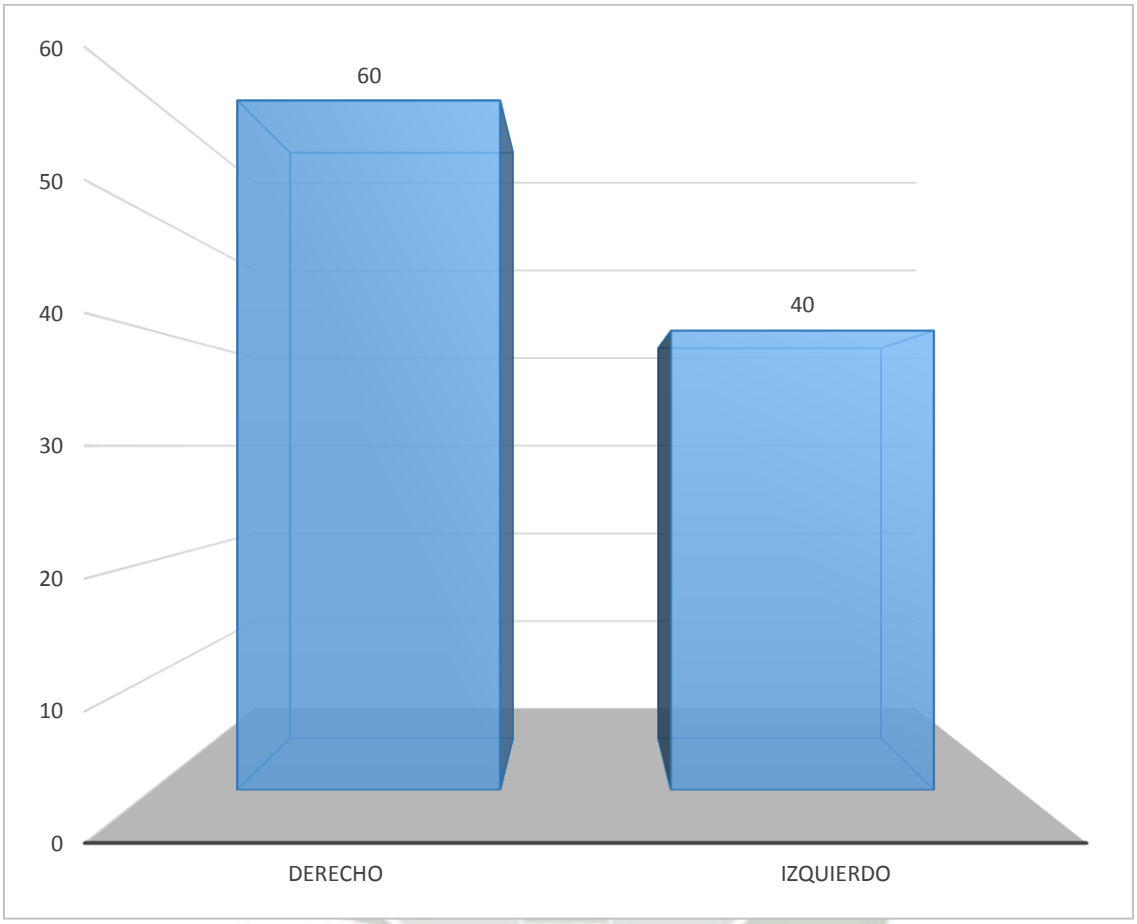
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 3

FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DEL RADIX ENTOMOLARIS SEGÚN LADO DEL PRIMER MOLAR INFERIOR



Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 4

FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES SEGÚN GÉNERO

Radix Entomolaris	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	N°	%	N°	%	N°	%
No presenta	62	86.1	88	88.0	150	87.2
Presenta	10	13.9	12	12.0	22	12.8
Total	72	100.0	100	100.0	172	100.0

Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal). P = 0.937. (P ≥ 0.05) N.S.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se puede apreciar la frecuencia del radix entomolaris en primeros molares inferiores según género; observándose que en el sexo masculino la frecuencia del radix entomolaris fue de 13.9% mientras que en el sexo femenino correspondió al 12.0%. Según la prueba estadística, esta diferencia no es significativa, es decir el sexo no tiene relación con la frecuencia de presentación del radix entomolaris.

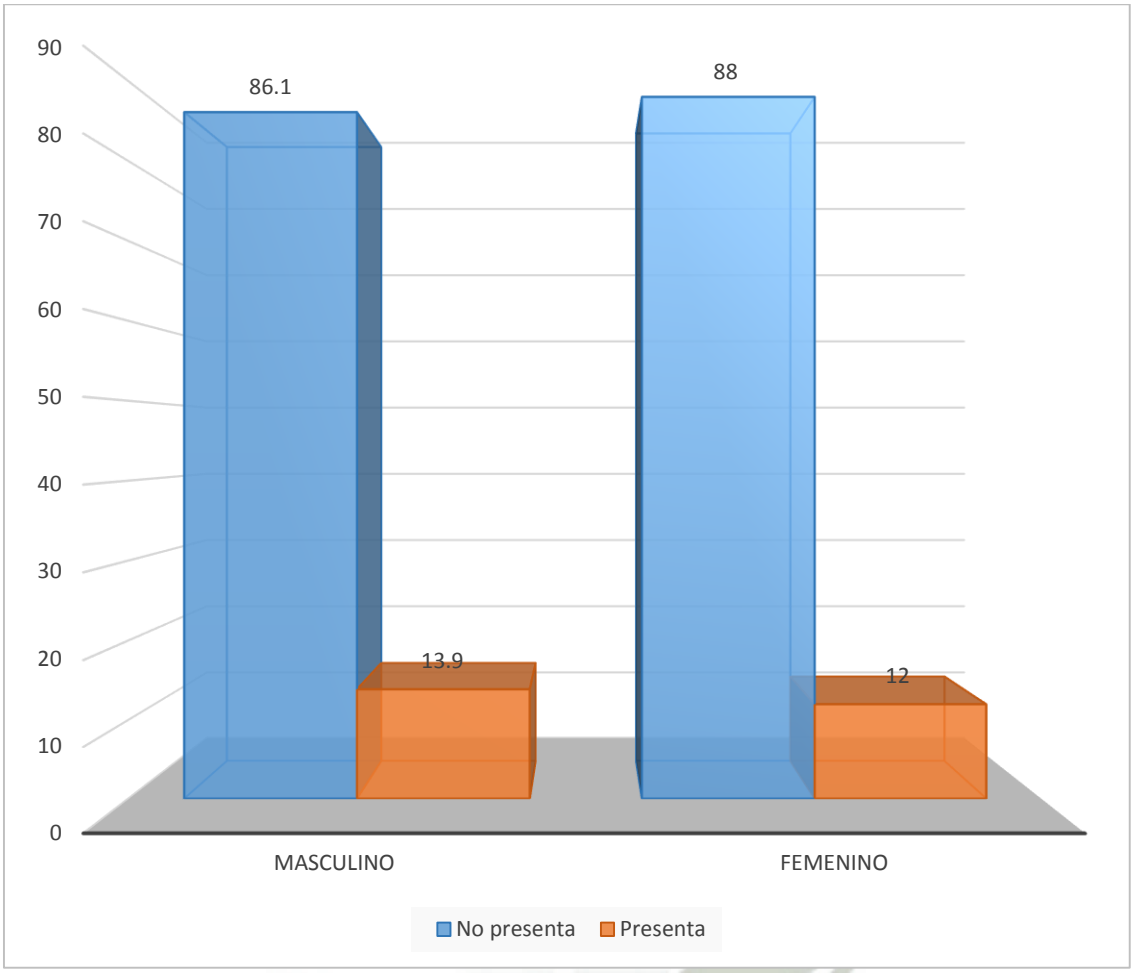
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 4

FRECUENCIA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES SEGÚN GÉNERO



Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 5

SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES

SIMETRÍA	N°	%
Unilateral	9	40.9
Bilateral	13	59.1
Total	22	100.0

Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se puede apreciar la simetría del radix entomolaris en los primeros molares inferiores; observándose que, el 59.1% de los casos correspondieron a la simetría bilateral, mientras que el 40.9% correspondieron a la simetría unilateral.

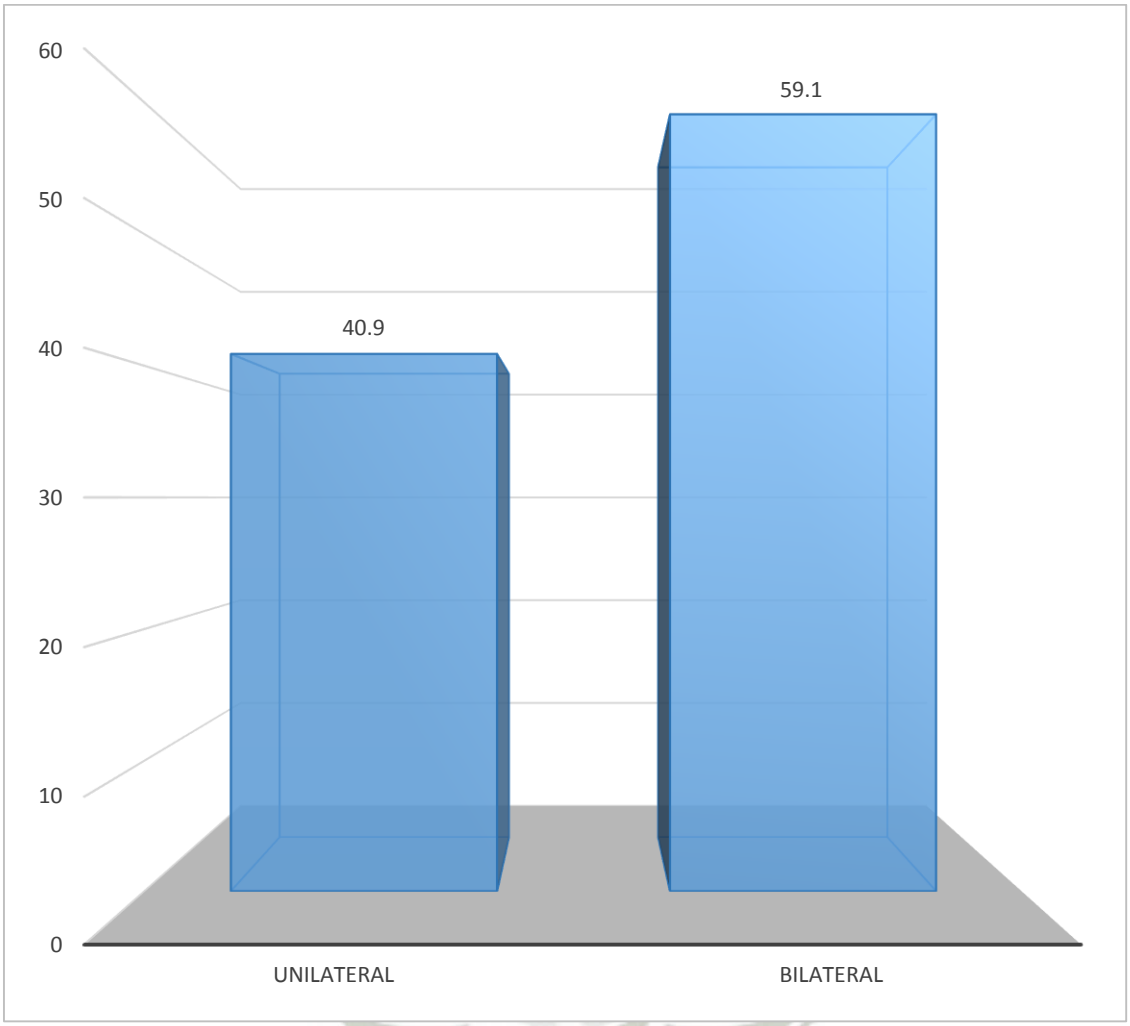
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 5

SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES



Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 6

RELACIÓN ENTRE GENERO Y SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES

Simetría	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	N°	%	N°	%	N°	%
Unilateral	4	40.0	5	41.7	9	40.9
Bilateral	6	60.0	7	58.3	13	59.1
Total	10	100.0	12	100.0	22	100.0

Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal). P = 0.545 (P ≥ 0.05) N.S.

INTERPRETACIÓN

En la siguiente tabla se puede apreciar la relación entre género y simetría del radix entomolaris en primeros molares inferiores; observándose que, en el sexo masculino la simetría unilateral del radix entomolaris fue de 40.0%, mientras que en el sexo femenino correspondió al 41.7% y la simetría bilateral del radix entomolaris en el sexo masculino fue del 60.0%, mientras que en el sexo femenino correspondió al 58.3%.

Según la prueba estadística, la diferencia no es significativa, es decir el género no tiene relación con la simetría del radix entomolaris.

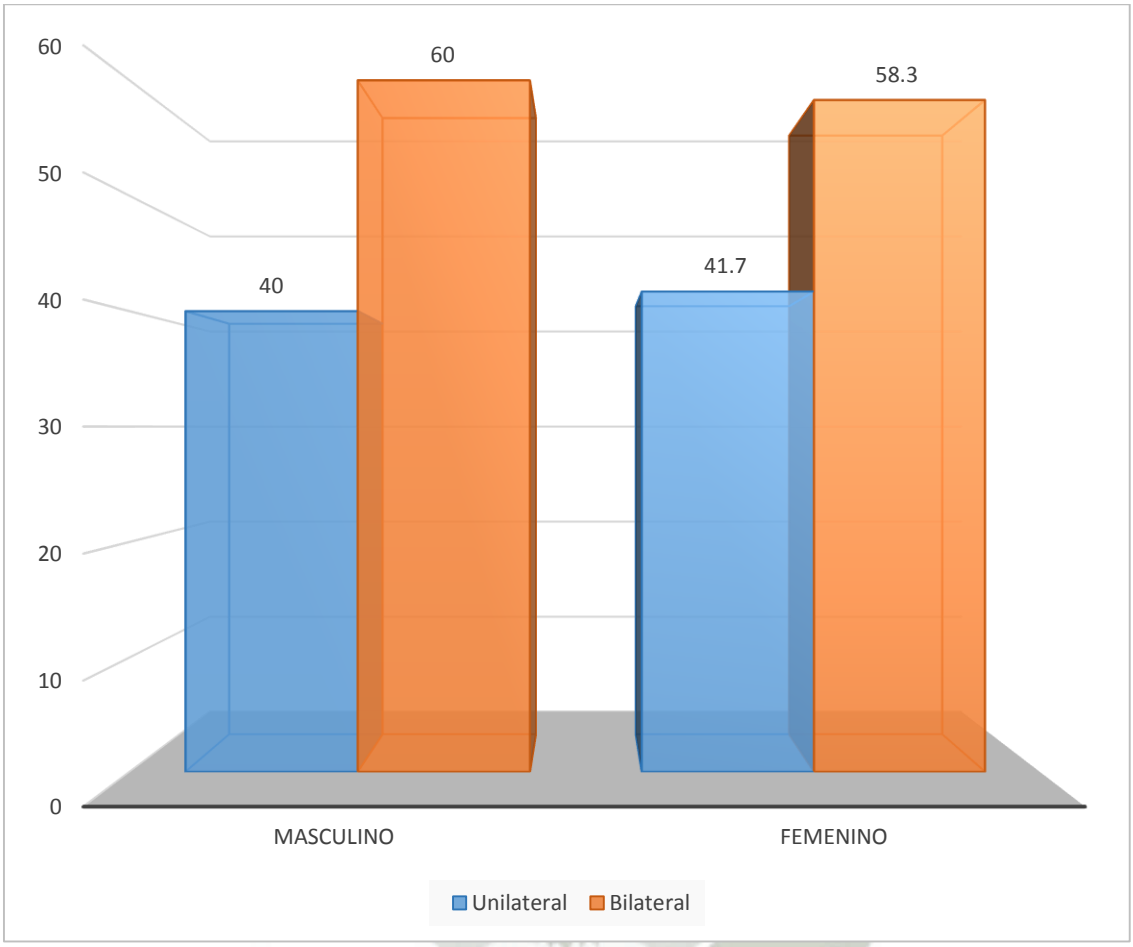
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 6

RELACIÓN ENTRE GENERO Y SIMETRÍA DEL RADIX ENTOMOLARIS EN PRIMEROS MOLARES INFERIORES



Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 7

CLASIFICACIÓN DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES (Según De Moor)

CLASE	PRIMER MOLAR INFERIOR			
	DERECHO		IZQUIERDO	
	N°	%	N°	%
Clase I	12	57.1	8	57.1
Clase II	4	19.0	3	21.4
Clase III	5	23.8	3	21.4
Total	21	100.0	14	100.0

Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal). P = 0.977 (P ≥ 0.05) N.S.

INTERPRETACIÓN

En la presente tabla se puede apreciar la clasificación del radix entomolaris en los primeros molares inferiores; observándose que, en el lado derecho la mayoría de los casos del radix entomolaris correspondieron a la clase I, con un 57.1%, mientras que el menor porcentaje perteneció a la clase II con un 19.0%. en tanto, en el lado izquierdo, el mayor porcentaje de casos también correspondieron a la clase I con un 57.1%, mientras que el menor porcentaje de casos coincidieron la clase II y III con un 21.4%.

Según la prueba estadística aplicada las diferencias encontradas entre ambos lados del primer molar inferior, no fueron significativas, es decir la clasificación del radix entomolaris es similar tanto en el lado derecho como en el izquierdo.

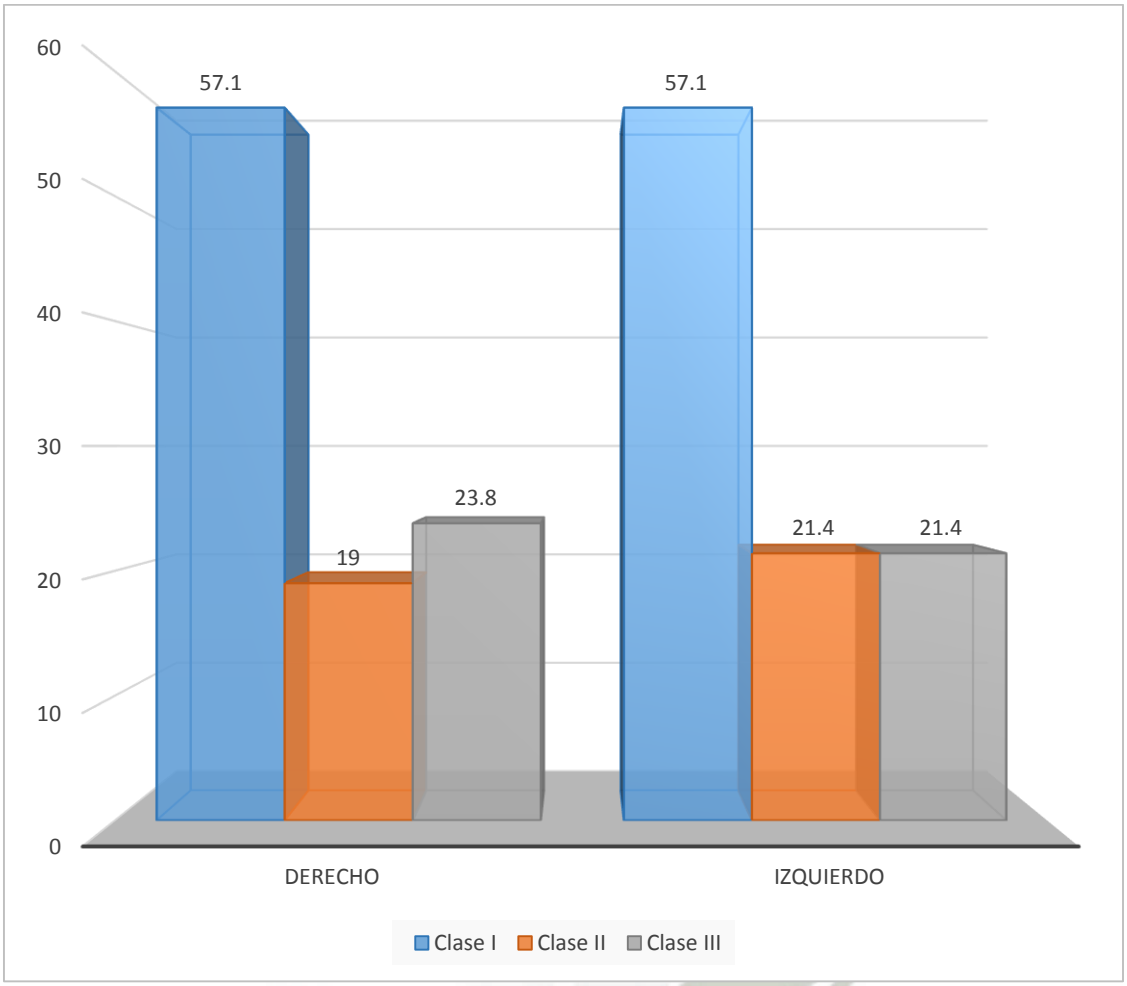
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 7

CLASIFICACIÓN DEL RADIX ENTOMOLARIS EN LOS PRIMEROS MOLARES INFERIORES (Según De Moor)



Fuente: Matriz de sistematización (Elaboración personal)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como fin determinar la frecuencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores según género, simetría y clasificación, a través de las tomografías computarizadas en el Departamento de Diagnóstico por imágenes de la Clínica Odontológica de la UCSM de Arequipa.

ENSINAS, Pablo et al. 2013. La presencia del radix entomolaris es considerada una variable anatómica usual, que se presenta con una frecuencia determinada y en relación con diversos grupos étnicos. En poblaciones con ascendencia mongolica (como los chinos, los esquimales y los indígenas americanos), la frecuencia es alta, ya que oscila entre el 5 y más del 30%, mientras que en la raza blanca la frecuencia es baja, oscilando entre el 3.4% y el 4.2%, por lo que se considera inusual.

Al analizar los resultados encontramos que, de las 172 tomografías estudiadas, la prevalencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores, fue del 12.8%. *SEON SONG, Je et al. 2010.* En su estudio "The prevalence and morphologic classification of distolingual roots in the madibular molars in a Korean popula tion" el cual se desarrolló en una población koreana de origen mongoloide, se revisaron 3088 primeros molares, de los cuales la frecuencia del radix entomolaris fue del 24.5%. *SAURABH S. Chandra et al. 2011.* En su estudio "Prevalence of radix entomolaris in mandibular permanent first molars: a study in a South Indian population" el cual se desarrolló en una población del sur de la india, se evaluaron radiografías periapicales de 500 sujetos, 1000 primeros molares inferiores en total, de los cuales 18.6% presentaron radix entomolaris. *ENSINAS, Pablo. 2013*. en su estudio "Radix Entomolaris: análisis de la frecuencia y el grado de curvatura radicular en una población de la República Argentina" el cual se desarrolló en la provincia de Salta de la República de Argentina, de la muestra de 1123 piezas dentarias, se obtuvieron 342 primeros molares inferiores, de los cuales 6.72% (n=23) presentaron radix entomolaris. *MUKHAIMER, Raed et al. 2014.* en su estudio "Incidence of Radix Entomolaris in Mandibular First Molars in Palestinian Population: A Clinical Investigation" el cual se desarrolló en una población palestina, se evaluaron 322 pacientes donde la frecuencia del radix entomolaris fue del 3.73% (12/322).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Claramente podemos observar una gran diferencia en los resultados de estos estudios. Mientras que en una población de origen mongólico como la población koreana, la frecuencia de radix entomolaris tuvo un 24.5%, la población al sur de la india presento una frecuencia del 18.6%, por otro lado, en la población palestina se obtuvo una frecuencia del 3.73% y la población de Salta en Argentina obtuvo una frecuencia del 6.72%. en nuestra población la frecuencia fue del 12.8%, por lo tanto, asumimos que la frecuencia de presentación del radix entomolaris está ligado al patrón racial.

Según la relación entre sexo y frecuencia del radix entomolaris en primeros molares inferiores, fue mayor en el género masculino con un porcentaje de 13.9%, en el trabajo de *SAURABH S. Chandra et al. 2011*. predomino el género femenino con 19,44% sobre un 17,95% que fueron de género masculino. En el trabajo de *MUKHAIMER, Raed et al. 2014*. también el género femenino fue mayor con 3.78% sobre un 3.64% de género masculino. las pruebas estadísticas utilizadas en ambos estudios demostraron no tener diferencia significativa entre la frecuencia del radix entomolaris y el género, por lo tanto, asumimos que el género no guarda relación con la frecuencia del radix entomolaris.

También encontramos que, la simetría del radix entomolaris tuvo un porcentaje de 59.1% de manera bilateral, siendo el más frecuente, mientras que el resto corresponde el 40.9% de manera unilateral, los cuales guardan mucha relación con el estudio de *SEON SONG, Je et al. 2010.* Donde la bilateralidad del radix entomolaris obtuvo un 54.6% de los casos. en el trabajo de *SAURABH S. Chandra et al. 2011*. La bilateralidad tuvo una frecuencia del 43.01%. así también en el trabajo de *MUKHAIMER, Raed et al. 2014.* La bilateralidad tuvo una frecuencia del 33.3%.

El último hallazgo fue la frecuencia de la clase (según De Moor) del radix entomolaris en los primeros molares inferiores, siendo el más frecuente la clase I, teniendo así un porcentaje de 57%, según el estudio de *SEON SONG, Je et al. 2010.* La clase que más predomino fue la clase II con 47.5% de los casos, lo cual asumimos de que esta diferencia se asocia también al aspecto racial.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

PRIMERA:

Se logró determinar que la frecuencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores; fue del 12.8% y más frecuente en el lado derecho con un 60.0%, mientras que en el lado izquierdo la frecuencia de presentación fue de 40.0% de las tomografías estudiadas en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Odontológica de la UCSM.

SEGUNDA:

Se logró determinar que la frecuencia del radix entomolaris en los primeros molares inferiores según género; en el 13.9% de las tomografías de pacientes de género masculino es más frecuente, que en el 12.0% de las tomografías de pacientes de género femenino en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Odontológica de la UCSM, sin embargo la prueba estadística indico que esta diferencia no fue significativa, lo que indica que el género no está relacionado con la frecuencia de presentación del radix entomolaris.

TERCERA:

Se aprecia que la simetría del radix entomolaris en los primeros molares inferiores; el 59.1% es de simetría bilateral, siendo mayor que el 40.9% de simetría unilateral en las tomografías del Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Odontológica de la UCSM.

CUARTA:

El resultado que se obtuvo en la clase del radix entomolaris en los primeros molares inferiores (clasificación De Moor); en el lado derecho el 57.1% es de clase I, siendo la más frecuente que el 19% de clase II y el 23.8% de clase III; y en el lado izquierdo el 57.1% es de clase I, siendo la más frecuente que la clase II y III, en la cual coincidieron con un 21.4% en las tomografías del Departamento de Diagnóstico por Imágenes de la Clínica Odontológica de la UCSM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

1. Se hace necesario un mayor estudio de este tema a los estudiantes de Odontología de la UCSM, ya que en el tratamiento endodontico, el conocimiento de la anatomía externa e interna de los dientes y de sus conductos radiculares, desempeña un papel importante para el éxito del tratamiento.

2. Recomendamos realizar estudios e investigaciones a los estudiantes de Odontología de la UCSM con métodos y técnicas nuevas tales como el uso de la microtomografia, la cual es una herramienta interesante para la endodoncia experimental y producen imágenes informativas detalladas de la anatomía de los dientes. La técnica no es adecuada para el uso clínico, pero puede convertirse en una poderosa herramienta para la investigación.

3. Se recomienda a los estudiantes de Odontología de la UCSM realizar este estudio de investigación en diferentes poblaciones de nuestro país con el fin de comparar los resultados con otros estudios investigativos en etnias diferentes, así mismo realizar dicho estudio en otros centros radiológicos de la ciudad, con el fin de obtener una muestra más amplia.

4. Se recomienda el uso de la tomografía Cone Beam, ya que es importante en el campo de la odontología generalmente en los tratamientos de endodoncia, ortodoncia e implantologia, asi mismo la utilización de diferentes softwares de reconstrucción 3D con los cuales podamos realizar en un futuro cercano trabajos de investigación de vanguardia, que permitan darnos una idea de la anatomía dental externa e interna como de las variaciones que se puedan encontrar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

BIBLIOGRAFÍA

- BAUMANN, Michael A. Endodoncia: Atlas en color de odontología. 2da edición. Editorial Masson 2008.
- CANALDA SAHLI, Carlos. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. 2da edición. Editorial Masson 2006.
- DE LIMA MACHADO, Manoel Eduardo. Endodoncia de la biología a la técnica. Editorial Amolca 2009.
- GÓMEZ DE FERRARIS, María- CAMPOS MUÑOZ, A. Histología y embriología dental. 2da edición. Editorial Panamericana 2008.
- LEONARDO, Mario Roberto. Endodoncia. Tratamiento de los conductos radiculares Principios Técnicos y Biológicos. 2do volumen. Editorial Artes Médicas. Sao Paulo. 2005.
- MONTEIRO BRAMANTE. Clovis y otros. Anatomía de las Cavidades Pulpares. Editorial Pedro Primeiro. Rio de Janeiro. 2000.
- ORBAN BJ, SICHER H. Desarrollo y crecimiento de los dientes. En: Histología y embriología bucal 11ª ed. México: Editorial La Prensa Médica Mexicana; 1969.
- QUIROZ HUERTA. Carlos. Practica endodoncica. 2da edición.
- RODRIGUEZ-PONCE, Antonio. Endodoncia: consideraciones actuales. 1ra edición. Editorial Amolca 2003.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

HEMEROGRAFIA

- CALBERSON P. The Radix Entomolaris and Paramolaris: Clinical Approach in Endodontics, Rev. JOE, January 2007, Volume 33, Number 1.
- CALZADO A. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Revista de Física Medica 2010.
- CARDONA-CASTRO, Jaime Adrián. Anatomía radicular, una mirada desde la micro-cirugía endodóntica: Revisión. Rev. CES odontología. Vol. 28. 2015.
- ESTÉVEZ LUAÑA R. Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones. Rev. Endodoncia. Vol. 27. 2009.
- FILLOY ESNA C. Radix Entomolaris, Rev. Odovtos-International Journal of Dental Sciences, 17-3: 47-52, 2015.
- GRECO-MACHADO Y., GARCÍA-MOLINA JA. Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. Rev. Endodoncia. Vol. 27.
- LENGUAS SILVA, Ana Cecilia. Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Rev. Científica dental. Vol. 2.
- MUKTISHREE MAHENDRA e cols. Management of Complex Root Canal Curvature of Bilateral Radix Entomolaris: Three-Dimensional Analysis with Cone Beam Computed Tomography, Hindawi Publishing Corporation, Case Reports in Dentistry, Volume 2013, Article ID 697323, 4 pages.
- OVIEDO P. y HERNÁNDEZ J. Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia, Rev. Estomatológica Herediana. 2012; 22(1):59-64.
- QIAN WANG, MD. Evaluation of X-Ray Projection Angulation for Successful Radix Entomolaris Diagnosis in Mandibular First Molars in Vitro. JOE. Vol. 37.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- RAJENDRA T DAULE e cols. Endodontic Management of Mandibular Molars with Additional Distal Root: A Series of 3 Cases, Journal of International Oral Health 2016.

- RODRÍGUEZ BALLESTEROS LL. e cols. Radix entomolaris dificultad y reto endodóntico, Rev. Duazary 2011; 8(1): 82-87.

- SEON SONG, Je e cols. The Prevalence and Morphologic Classification of Distolingual Roots in the Mandibular Molars in a Korean Population, Rev. Journal of endodontics, April 2010, Volume 36, Issue 4, Pages 653–657.

- SHWETA VERMA e cols. Locating The Hidden Treasures in Endodontics: Radix Entomolaris: An Overview & A Case Report, Indian Journal of Dental Sciences. December 2013. Issue:5, Vol.:5.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INFORMATOGRAFÍA

- ALVAREZ E. Carolina, Trabajo de investigación: Anatomía de molares. Universidad de Valparaíso.
  Disponible en:
  http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocAnatomiaDeMolares.pdf
  Fecha de consulta: abril 2017.
- ENSINAS Pablo e cols. Radix entomolaris: análisis de la frecuencia y el grado de curvatura radicular en una población de la República Argentina / Radix entomolaris: analysis of the frequency and degree of root curvature in an Argentinian population, Rev. Asoc. Odontol. Argent; 101(2):42-47, abr.-jun. 2013. tab.
  Disponible en: http://www.youblisher.com/p/670967-RAOA-Numero-2-Junio-2013/
  Fecha de consulta: abril 2017.
- LEYRE PRADO, Simón. Tesis doctoral. Anatomía comparada de la dentición de los homínidos de la sierra de Atapuerca (Burgos) mediante la técnica de microtomografía computarizada. Universidad de Granada.
  Disponible en: https://hera.ugr.es/tesisugr/20844980.pdf
  Fecha de consulta: mayo 2017.
- LUCATERO ARANDA, Ivonne. Aplicación de la tomografía axial computarizada en pacientes candidatos a implantes dentales.
  Disponible en:
  http://www.odonto.unam.mx/pdfs/aplicacin_de_la_tomografa_axial_computarizada_en_pacientes_candidatos_a_implantes_dentales2.pdf
  fecha de consulta: mayo 2017.
- SAURABH S. Chandra e cols. Prevalence of radix entomolaris in mandibular permanent first molars: a study in a South Indian population, Rev. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology, September 2011, Volume 112, Issue 3, Pages e77–e82.
  Disponible en: http://www.oooojournal.net/article/S1079-2104(11)00089-8/pdf
  Fecha de consulta: diciembre 2016.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO N° 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PRIMER MOLAR INFERIOR														
TOMOG.	GENERO		SIMETRIA U/B		DERECHO					IZQUIERDO				
					S/N		CLASE			S/N		CLASE		
	F	M	UNIL.	BIL.	Si	No	I	II	III	Si	No	I	II	III
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
…														
…														
…														
172														
TOTAL														

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO N°2

SOFTWARE DENTAL IMAGING 3D

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO N°3

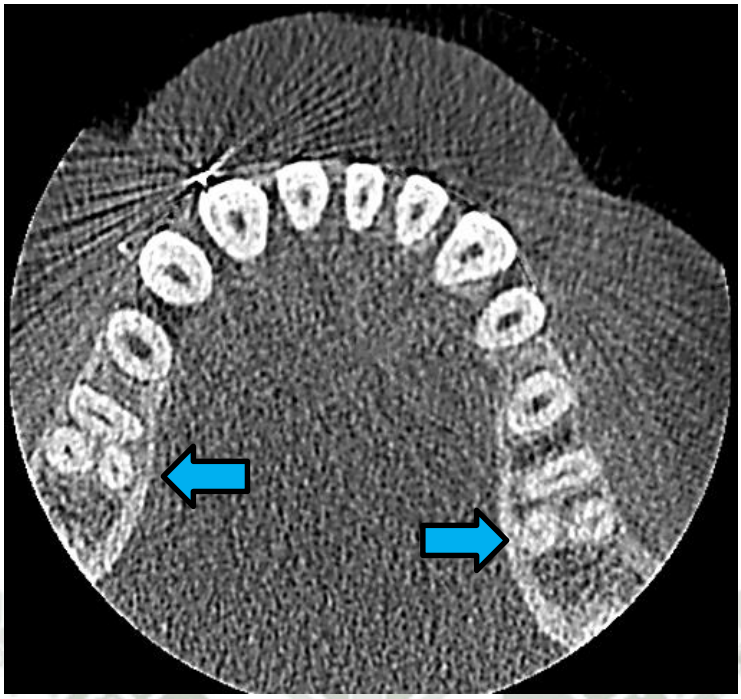
TOMOGRAFIAS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

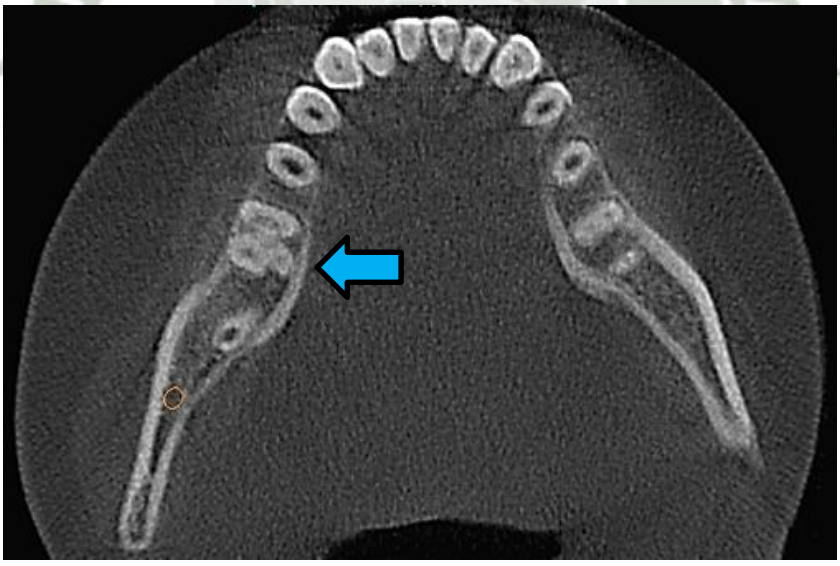
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RADIX ENTOMOLARIS



Observamos con un corte axial de las imagines, la presencia de una tercera raiz en posicion distolingual del primer molar inferior “radix entomolaris”, la primera imagen de simetria bilateral y la segunda de simetria unilateral.



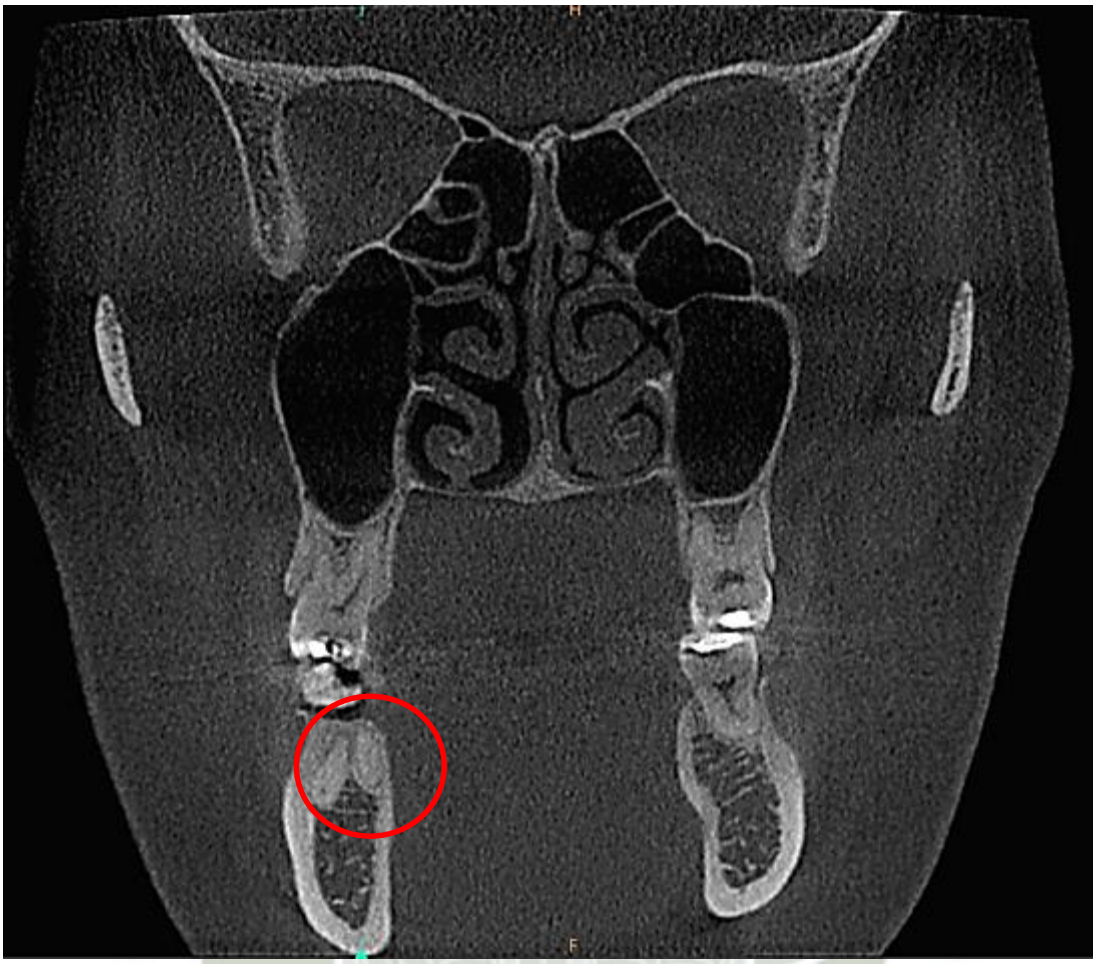
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RADIX ENTOMOLARIS (CLASIFICACION DE MOOR)

CLASE I

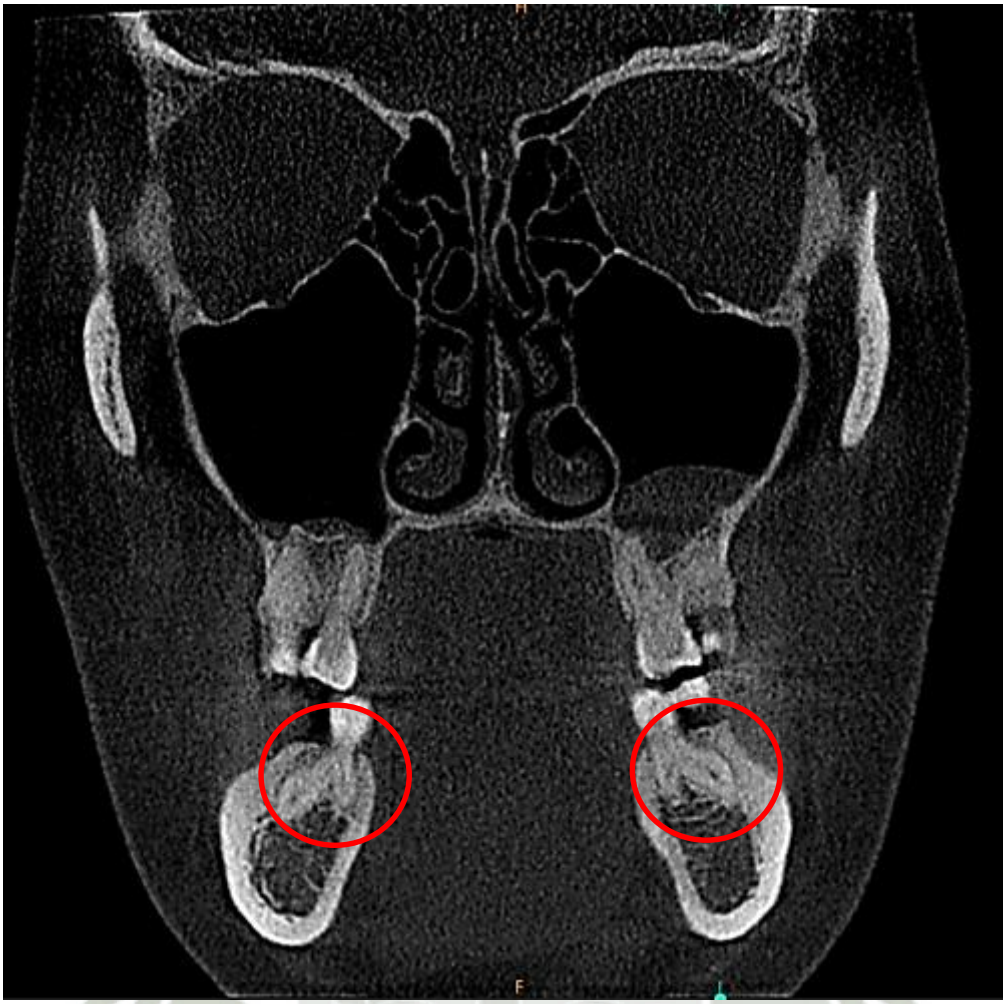


Observamos con un corte coronal de la imagen una raíz accesoria recta con un canal recto, en posicion distolingual casi paralela a la raiz distal del primero molar inferior derecho, lo cual refiere a un radix entomolaris de Clase I segun De Moor.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



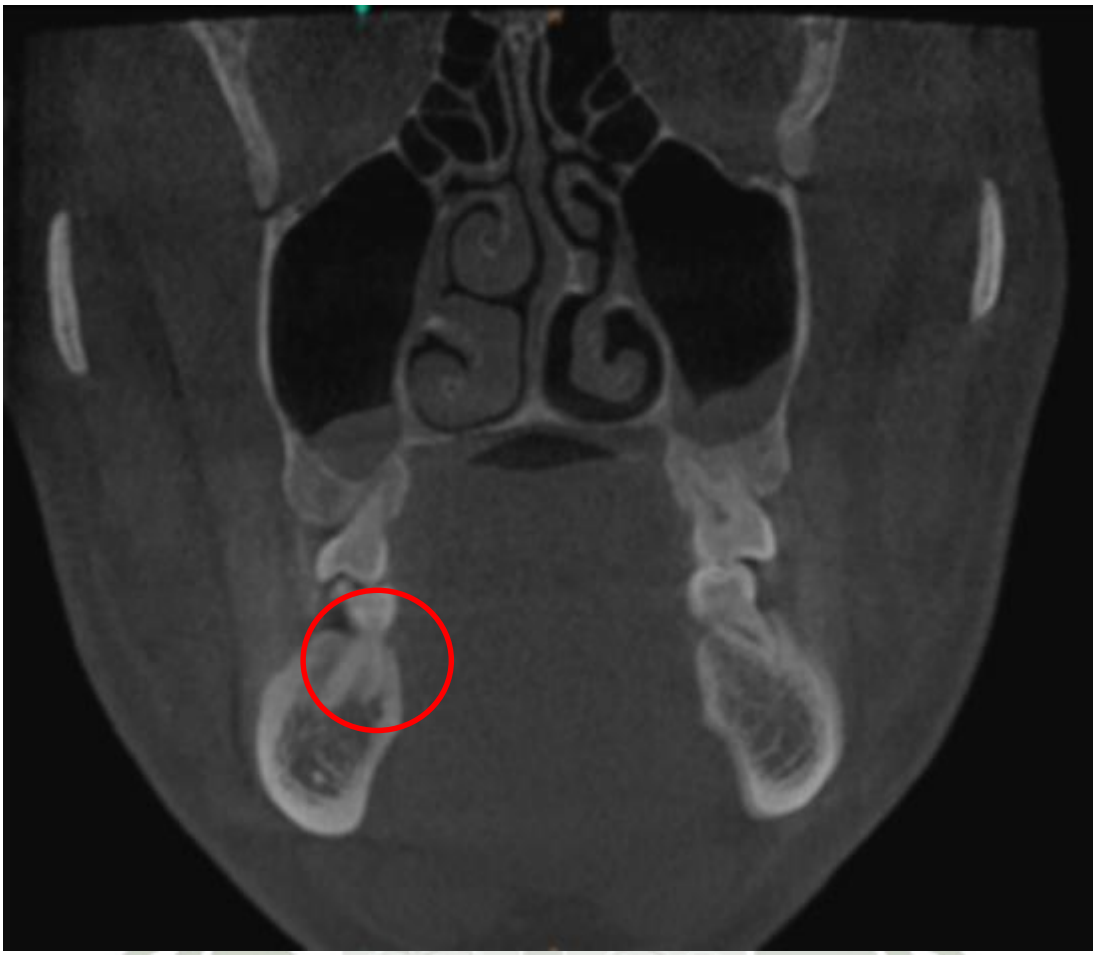
Observamos en la imagen una raíz accesoria recta con un canal recto, en posicion distolingual casi paralela a la raiz distal del primer molar inferior derecho e izquierdo, lo cual refiere a un radix entomolaris de simetria bilateral y de la clase I segun De Moor.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CLASE II



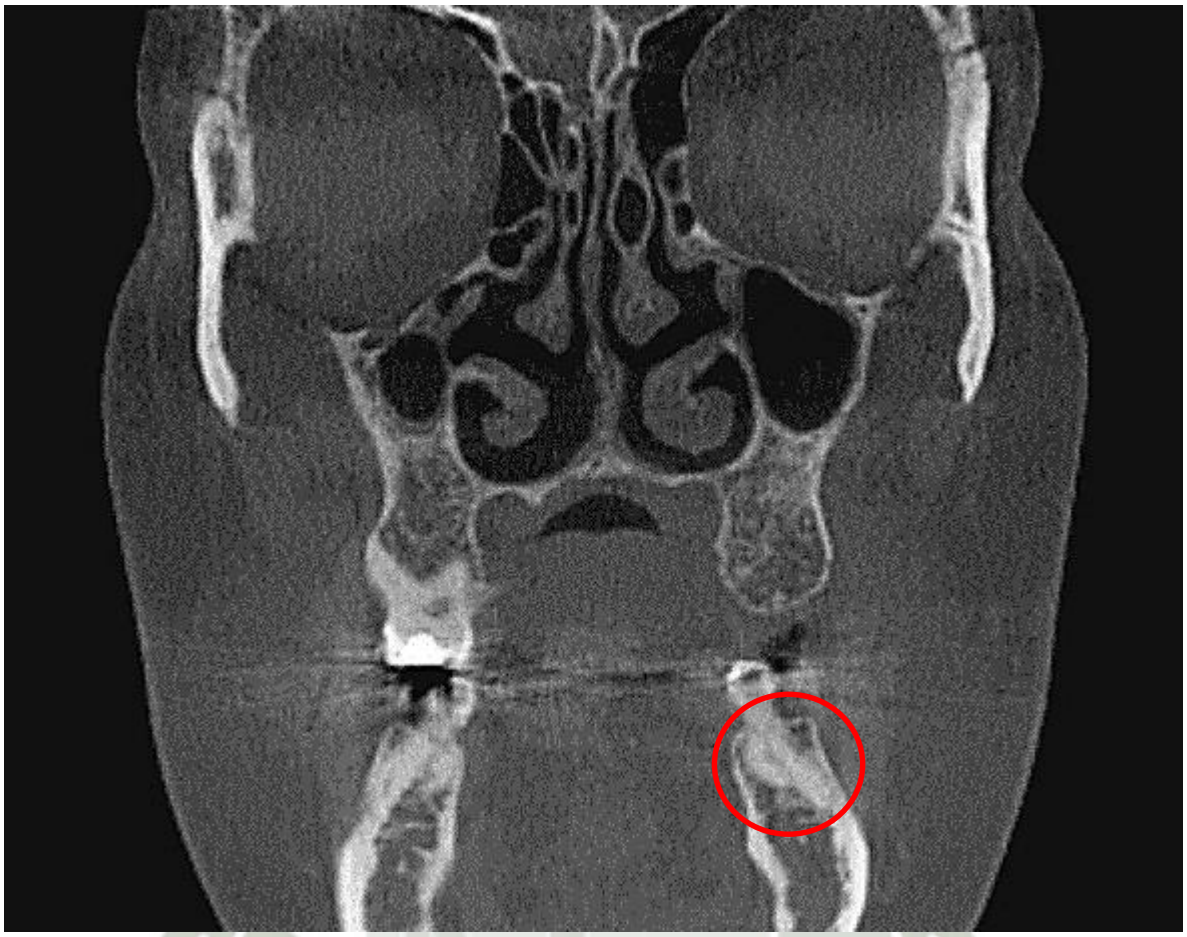
Observamos con un corte coronal de la imagen una raíz accesoria inicialmente curva que se continua recta hacia apical, en posicion distolingual casi paralela a la raiz distal del primero molar inferior derecho, lo cual refiere a un radix entomolaris de clase II segun De Moor.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CLASE III

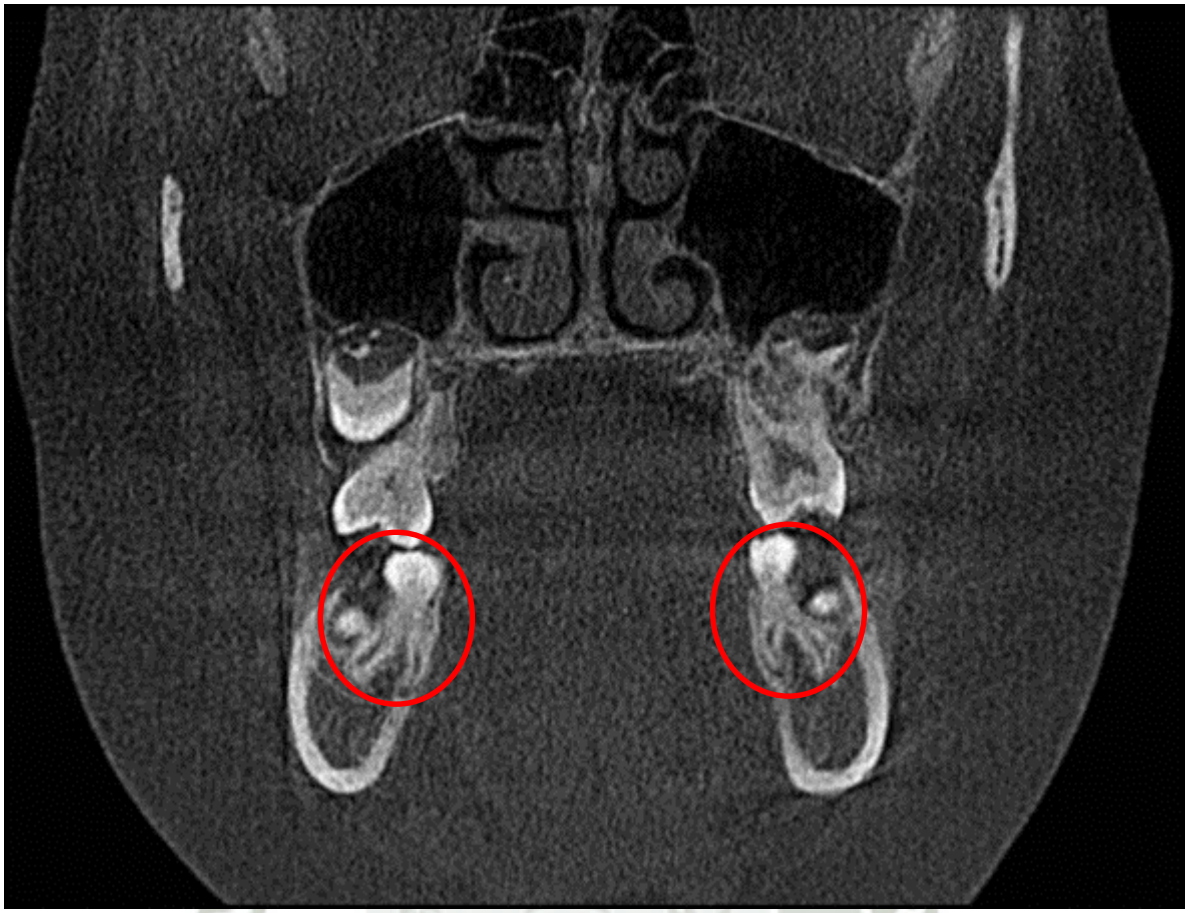


Observamos con un corte coronal de la imagen una raiz accesoria curva inicialmente en el tercio coronal y una segunda curva orientada hacia bucal que empieza desde el tercio medio y termina en el tercio apical, en posicion distolingual del primer molar inferior izquierdo, lo cual refiere a un radix entomolaris de clase III segun De Moor.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Observamos con un corte coronal de la imagen, raices accesorias curvas inicialmente en el tercio coronal y una segunda curva orientada hacia bucal que empieza desde el tercio medio y termina en el tercio apical, en posicion distolingual del primer molar inferior derecho e izquierdo, lo cual refiere a un radix entomolaris de simetria bilateral y de clase III segun De Moor.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO N°4

DOCUMENTOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

SOLICITO: PERMISO PARA LA
REVISION DE TOMOGRAFIAS COMPUTARIZADAS

Dr. ENRIQUE DE LOS RIOS FERNANDEZ, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENEOLOGIA DE LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ABARCA VIZCARRA Dreny Francisco, identificado con código de matrícula N° 2010242071, alumno de la escuela profesional de odontología de la Universidad Católica de Santa María, Ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que habiendo concluido con el plan de tesis; solicito el permiso para realizar los estudios del trabajo de investigacion en el area de imageneologia de la Clinica Odontologica de la Universidad Catolica de Santa Maria, y asi tener acceso a las tomografias computarizadas para realizar los estudios necesarios del trabajo de investigacion.

Por lo expuesto:

Solicito a usted acceder a mi petición,
agradeciendo de ante mano la atención prestada a la presente.

Arequipa, 25 de octubre de 2016

Dreny Francisco, ABARCA VIZCARRA
Código del Alumno 2010242071
Alumno del X semestre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AUTORIZACION

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENEOLOGIA DE LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, Dr. ENRIQUE DE LOS RIOS FERNANDEZ.

AUTORIZA:

A Abarca Vizcarra Dreny Francisco, con código de matrícula N° 2010242071, alumno de la escuela profesional de odontología de la Universidad Católica de Santa María, el permiso para revisar las tomografías computarizadas del área de imageneología de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María, y así realizar los estudios necesarios de su trabajo de investigación.

Arequipa, 25 de Octubre del 2016

Dr. Enrique De Los Ríos Fernández
Jefe del Departamento de Imageneología de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

SOLICITO: PERMISO PARA REALIZAR
TRABAJO DE INVESTIGACION

Dr. MARIO FLORES GONZALES, DIRECTOR DE LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ABARCA VIZCARRA Dreny Francisco, identificado con código de matrícula N° 2010242071, alumno de la escuela profesional de odontología de la Universidad Católica de Santa María, Ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que habiendo concluido con el plan de tesis; solicito el permiso para realizar los estudios del trabajo de investigacion en el area de imageneologia de la Clinica Odontologica de la Universidad Catolica de Santa Maria, y asi tener acceso a las tomografias computarizadas para realizar los estudios necesarios del trabajo de investigacion.

Por lo expuesto:

Solicito a usted acceder a mi petición,
agradeciendo de ante mano la atención prestada a la presente.

Arequipa, 25 de octubre de 2016

Dreny Francisco, ABARCA VIZCARRA
Código del Alumno 2010242071
Alumno del X semestre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AUTORIZACION

EL DIRECTOR DE LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA, Dr. MARIO FLORES GONZALES

AUTORIZA:

A Abarca Vizcarra Dreny Francisco, con código de matrícula N° 2010242071, alumno de la escuela profesional de odontologia de la Universidad Católica de Santa Maria, el permiso para realizar los estudios de su trabajo de investigación en el área de imageneologia de la Clinica Odontologica de la Universidad Catolica de Santa Maria, y asi tener acceso a las tomografias computarizadas.

Arequipa, 25 de Octubre del 2016

Dr. Mario Flores Gonzales
Director de la clinica odontológica de la Universidad Católica de Santa Maria

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis