

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CANAL SINUOSO DEL
MAXILAR SUPERIOR EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM TOMADAS
EN UN CENTRO RADIOLÓGICO DE CONSULTA PRIVADA,
AREQUIPA, 2023**

Tesis presentada por la Bachiller
Fernández Arrayán, Valerie Aolani
para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Asesor:

**Dr. De los Ríos Fernández Enrique
Manuel.**

**Arequipa-Perú
2023**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 01 de Julio del 2023

Dictamen: 009763-C-EPO-2023

Visto el borrador del expediente 009763, presentado por:

**2018700792 - FERNANDEZ ARRAYAN VALERIE
AOLANI**

Titulado:

**CARACTERISTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CANAL SINUOSO DEL MAXILAR SUPERIOR EN
TOMOGRAFÍAS CONE BEAM TOMADAS EN UN CENTRO RADIOLOGICO DE CONSULTA
PRIVADA,AREQUIPA, 2023**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29234664 - SALINAS ZUÑIGA RAFAEL VICTOR
HERNANDICTAMINADOR**



**29424774 - ROJAS MANRIQUE GUSTAVO
RAMIRODICTAMINADOR**



**29552728 - VALERO QUISPE JAVIER
LUCHODICTAMINADOR**



CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CANAL SINUOSO DEL MAXILAR SUPERIOR EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM TOMADAS EN UN CENTRO RADIOLÓGICO DE CONSULTA PRIVADA, AREQUIPA, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	3%
2	www.scribd.com Fuente de Internet	2%
3	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
4	search.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	www.mdpi.com Fuente de Internet	1%
7	zdocs.ro Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1 %
10	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	www.svrid.org.ve Fuente de Internet	1 %
12	docslide.us Fuente de Internet	1 %
13	doku.pub Fuente de Internet	1 %

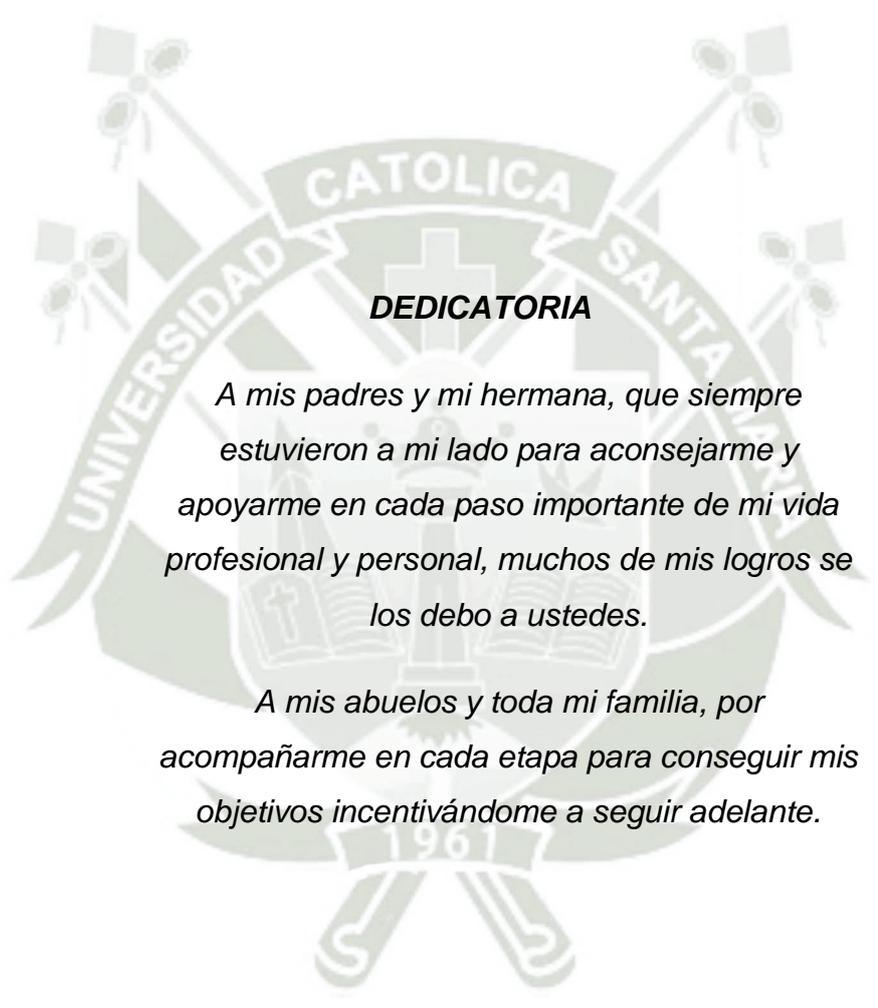
Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado



DEDICATORIA

A mis padres y mi hermana, que siempre estuvieron a mi lado para aconsejarme y apoyarme en cada paso importante de mi vida profesional y personal, muchos de mis logros se los debo a ustedes.

A mis abuelos y toda mi familia, por acompañarme en cada etapa para conseguir mis objetivos incentivándome a seguir adelante.



AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, Dr. Enrique Manuel De Los Ríos Fernández, gracias su disposición y haberme guiado en todo momento.

A los doctores Gustavo Ramiro Rojas Manrique, Javier Lucho Valero Quispe y Víctor Hernán Salinas Zúñiga por transmitirme todos sus conocimientos para poder lograr mis metas.



EPÍGRAFE

*“Nunca consideres el estudio como una
obligación, sino como una oportunidad para
penetrar en el bello y maravilloso mundo
del saber”*

Albert Einstein

RESUMEN

El principal objetivo de la investigación fue caracterizar topográficamente al canal sinuoso en cuanto a presencia, localización, recorrido, diámetro y lugar de emergencia en tomografías Cone Beam.

Se trató de una investigación observacional, retrospectiva, transversal y de nivel descriptiva. Las unidades de estudio estuvieron conformadas por un total de 100 imágenes tomográficas Cone Beam, de donde se obtuvo la información acerca de la variable e indicadores a través de la técnica de observación que, operativizó el respectivo instrumento. El procesamiento y análisis de los datos se realizaron a través de la estadística descriptiva.

Como resultado se obtuvo que, la presencia del canal sinuoso fue en el 83% de 100 imágenes tomográficas Cone Beam, de localización bilateral, de recorrido hacia palatino, de diámetro inicial de 2.47 ± 1.62 mm y diámetro final de 0.52 ± 0.37 mm y que emerge a nivel de incisivo lateral.

Palabras Claves:

Canal sinuoso

Tomografía Cone Beam

ABSTRACT

The main purpose of research was to characterize topographically canalis sinuosus about presence, localization, trayect, diameter and emergency side in Cone Beam tomographies.

It was an observational, retrospective, sectional study of descriptive level. Units study were conformed by a total of 100 tomographic imagines, from them information was obtain about variables and indicators through observation technique that was operatized by the instrument. Processment and data analysis were realized through descriptive staticion.

Results showed presence of canalis sinuosus with 83% from 100% tomographic imagins, of bilateral localization, with palatin trayect, initial diameter of 2.47 ± 1.62 mm and final diameter of 0.52 ± 0.37 mm and with emergency near to lateral incisor.

Key words:

- Canalis sinuosus
- Cone Beam tomography.

ÍNDICE

RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Determinación del problema	2
1.2. Enunciado del problema	2
1.3. Descripción del problema.	3
1.4. Justificación	4
2. OBJETIVOS	6
3. MARCO TEÓRICO.....	7
3.1. Marco conceptual	7
3.1.1. Canal sinuoso (canalis sinuosus).....	7
3.1.2. Maxilar Superior	11
a. Embriología.....	11
b. Anatomía topográfica	13
c. Variaciones anatómicas en la premaxila	16
d. Conductos en el maxilar superior	17
3.1.3. Tomografía computarizada de Cone Beam	19
a. Exactitud de reproducción en tomografía computarizada de haz cónico.....	20
b. Dosis efectiva de la tomografía computarizada de haz cónico..	21
c. Principios	21
3.2. Análisis de antecedentes investigativos	22
4. HIPÓTESIS	27
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	28

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	29
1.1. Técnica	29
1.2. Instrumentos.....	29
1.3. Materiales de verificación	30
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	30
2.1. Ubicación espacial	30
2.2. Ubicación temporal.....	31
2.3. Unidades de estudio	31
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN.....	32
3.1. Organización	32
3.2. Recursos.....	33
3.3. Validación de los datos a observar.....	33
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	33
4.1. Plan de procesamiento de los datos	33
4.2. Plan de análisis de datos	34
CAPÍTULO III: RESULTADOS	35
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	36
DISCUSIÓN	56
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	65
ANEXO N° 1 MODELO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN TOMOGRÁFICA.....	66
ANEXO N° 2 MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN	68

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1	Presencia del canal sinuoso en tomografías Cone Beam.....	36
TABLA Nº 2	Localización del canal sinuoso.....	38
TABLA Nº 3	Recorrido del canal sinuoso según hemiarcada.....	40
TABLA Nº 4	Diámetros de los canales sinuosos derechos	42
TABLA Nº 5	Categorización diámetros de los canales sinuosos derechos	44
TABLA Nº 6	Diámetros de los canales sinuosos izquierdos.....	46
TABLA Nº 7	Categorización diámetros de los canales sinuosos izquierdos.....	48
TABLA Nº 8	Diámetros de los canales sinuosos.....	50
TABLA Nº 9	Lugar de emergencia de los canales sinuosos derechos	52
TABLA Nº 10	Lugar de emergencia de los canales sinuosos izquierdos.....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nº 1	Presencia del canal sinuoso en tomografías Cone Beam	37
GRÁFICO Nº 2	Localización del canal sinuoso	39
GRÁFICO Nº 3	Recorrido del canal sinuoso según hemiarcada	41
GRÁFICO Nº 4	Diámetros de los canales sinuosos derechos	43
GRÁFICO Nº 5	Categorización diámetros de los canales sinuosos derechos ...	45
GRÁFICO Nº 6	Diámetros de los canales sinuosos izquierdos	47
GRÁFICO Nº 7	Categorización diámetros de los canales sinuosos izquierdos .	49
GRÁFICO Nº 8	Diámetros de los canales sinuosos	51
GRÁFICO Nº 9	Lugar de emergencia de los canales sinuosos derechos	53
GRÁFICO Nº 10	Lugar de emergencia de los canales sinuosos izquierdos	55

INTRODUCCIÓN

El Canal Sinuoso con frecuencia es pasado por alto en las descripciones anatómicas del maxilar y es un sitio potencial de lesiones iatrogénicas que afectan al haz neurovascular alveolar anterosuperior (1).

Desde el conducto infraorbitario emerge un canal en sentido caudal por el que, corre el paquete vasculo-nervioso alveolar superior conocido como Canalis Sinuosus. Este canal emerge en la región de la premaxila dando ramos accesorios, predominantemente en el paladar, paralelos al conducto nasopalatino. La inadecuada identificación de estas variantes anatómicas podría ocasionar daños neurovasculares en la premaxila, así como fallas en la integración de implantes o diagnósticos incorrectos al confundir su presencia con procesos patológicos asociados a los ápices dentarios (2).

El Canal sinuoso es una variante anatómica que corresponde a una pequeña rama del canal alveolar anterior superior (3). En relación al conducto nasopalatino estudios confirman la presencia de canales de hueso dentro del maxilar anterior distintos a este. Más de la mitad de estos canales óseos accesorios se comunican con el canal sinuoso (3).

El Canal sinuoso es un canal neurovascular, sugerido así por Jones en 1939 por primera vez (4). Por el canalis sinuosus pasan los nervios y vasos que irrigan los dientes anteriores y tejidos blandos adyacentes. La proximidad de las maniobras quirúrgicas al haz neurovascular del canal sinuoso puede comprometer la intervención, pudiendo ocasionar hemorragias y alteraciones sensoriales temporales o permanentes (5).

La prevalencia en la observación de canales accesorios y variaciones anatómicas ha cobrado interés al momento de realizar cirugías mayores, ya que, al realizarlas, si estas variaciones morfológicas no son ubicadas adecuadamente en el preoperatorio, probablemente se esté llevando la intervención quirúrgica al fracaso o a una

complicación, por ello, el papel importante que juegan los elementos auxiliares de ayuda para el diagnóstico como las tomografías computarizadas Cone Beam.

La aparición de la tomografía computarizada, ha permitido obtener imágenes que ofrecen un mayor volumen y detalle. Su utilización en Odontología es principalmente en implantología, cirugía oral y maxilofacial, y ortodoncia; además esta tecnología tiene potenciales ventajas de ayuda al diagnóstico, en la planificación y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos (5).

Debido al trayecto sinuoso de este conducto, se facilita su estudio detalladamente mediante CBCT, que permite la visualización del conducto en detalle, así como sus ramificaciones y la realización de mediciones de un modo sencillo gracias a la reconstrucción multiplanar de los distintos cortes tomográficos (6,7,8,9).

Considerando que, la región anterior del tercio medio facial es un lugar común para procedimientos quirúrgicos, esta investigación tiene como propósito evidenciar imagenológicamente no solo la presencia del Canal Sinuoso, sino también su topografía, con el fin de incrementar el número de investigaciones al respecto.

La tesis se ha organizado por capítulos, el capítulo I, referido al planteamiento teórico, el II al planteamiento operacional y el III, a los resultados y discusión; también se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas y finalmente lo anexos correspondientes.



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

Con alta frecuencia en la región de los maxilares superiores se realizan intervenciones quirúrgicas de tipo implantológico, de dientes retenidos, ortognático, periodontales, etc., intervenciones que, si bien es cierto no siempre requieren de una tomografía para la planificación de la cirugía, debido a que el Odontólogo tiene conocimiento de los reparos anatómicos a tener en cuenta. Pero en muchas ocasiones se presentan complicaciones de sangrado, parestesias, generando un problema al Odontólogo y al paciente.

Este es un problema común en la consulta privada, que, muchas veces no tiene explicación, la cual podría estar en la presencia de forámenes y canales accesorios. En la mayoría de los casos, la única estructura anatómica tomada en consideración en la región maxilar es el Canal Nasopalatino; sin embargo, hay otra estructura que puede determinar el fracaso de un procedimiento quirúrgico en esta región, que se llama Canalis Sinuosus, por lo tanto, existe la necesidad de conocer la frecuencia y recorrido del Canal Sinuoso, durante la planificación previa a intervenciones en el sector anterior del maxilar superior

1.2. Enunciado del problema

CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CANAL SINUOSO DEL MAXILAR SUPERIOR EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM TOMADAS EN CENTRO RADIOLÓGICO DE CONSULTA PRIVADA, AREQUIPA, 2023.

1.3. Descripción del problema.

1.3.1. Área del conocimiento.

- Área General : Ciencias de la salud
- Área Específica : Odontología
- Especialidad : Anatomía de cabeza y cuello - radiología
- Línea o tópico : Canales accesorios del maxilar superior

1.3.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	SUBINDICADORES DE PRIMER ORDEN	SUBINDICADORES DE SEGUNDO ORDEN
Características topográficas del Canal Sinuoso	Pequeña rama del canal alveolar antero superior	Presencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente • Presente 	
		Localización	<ul style="list-style-type: none"> • Unilateral 	<ul style="list-style-type: none"> • Derecho • Izquierdo
			<ul style="list-style-type: none"> • Bilateral 	
		Recorrido	<ul style="list-style-type: none"> • Vestibular • Palatino • Vestibular y palatino 	
		Diámetro	<ul style="list-style-type: none"> • mm. 	
		Lugar de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel pza dentaria 	

1.3.3. Interrogantes Básicas

- a. ¿Cuál es la presencia del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam?
- b. ¿Cuál es la localización del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam?
- c. ¿Cuál es el recorrido del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam?

- d. ¿Cuál es el diámetro del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam?
- e. ¿Cuál es el lugar de emergencia del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam?

1.3.4. Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	1. Por la técnica de recolección	2. Por el tipo de dato que se planifica recoger	3. Por el número de mediciones de la variable	4. Por el número de muestras o población	5. Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Documental	Retrospectivo	Transversal	Descriptivo	Observacional	No experimental	Descriptivo

1.4. Justificación

Uno de los más comunes tratamientos de rehabilitación oral son los implantológicos, por lo tanto, podría ser alta la posibilidad de encontrar canales sinuosos que al fin y al cabo sí no se evalúan podrían llevar a un mal pronóstico con consecuencia de una periimplantitis. Es por ello que considero importante estudiar la frecuencia de canales sinuosos en la tabla ósea de los maxilares en tomografías computarizadas de Cone Beam, en un centro radiológico, es así que, el objetivo de este reporte es recalcar la importancia del conocimiento clínico - anatómico de las estructuras que componen el macizo facial.

- a. **Importancia Cognoscitiva:** El conocimiento de las variantes anatómicas como la presencia del Canal Sinuoso, disminuye la posibilidad de complicaciones y mejora el pronóstico. Los haces nerviosos de la zona anterior del maxilar son importantes, debido a que los procedimientos quirúrgicos en el área pueden inducir a disfunción sensorial (hiperestesia, parestesia o dolor) y a hemorragia, debido a ello

se debe recalcar la importancia del conocimiento clínico y anatómico de las estructuras que componen no solo el maxilar superior, sino que también de todo el macizo facial.

- b. Actualidad:** La presencia de Canal Sinuoso no debería ser encasillada como algo poco común, Wenzeler et al., evaluaron 100 tomografías computadas, determinando que en el 88% de los casos estaban presente los Canales Sinuosos y bajo su apreciación esta estructura no debería ser categorizada como una variante anatómica (10). Por lo tanto, es un problema de actualidad, debido a que no se conoce mucho sobre la presencia e importancia quirúrgica que tiene este canal.
- c. Utilidad:** Es determinante realizar un diagnóstico adecuado, certero con el fin de establecer un plan de tratamiento correcto. Para alcanzar este objetivo es necesario conocer a la perfección la anatomía normal y las distintas variantes anatómicas que pueden presentarse para evitar incidentes iatrogénicos. El correcto diagnóstico y una planificación terapéutica quirúrgica en odontología exige un conocimiento adecuado acerca de los canales sinuosos en los maxilares.
- d. Viabilidad:** La investigación es viable de realizar, ya que, se contará con los recursos necesarios, como el acceso a las tomografías, financiamiento, y de un asesor designado por la facultad de Odontología.
- e. Interés Personal:** El interés personal es poder brindar un mayor conocimiento sobre el tema a los alumnos de Odontología, así como a los especialistas, y también el fin principal es presentar la tesis a sustentación y poder optar el título de Cirujano Dentista.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar la presencia del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam.
- 2.2. Identificar localización del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam
- 2.3. Identificar el recorrido del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam.
- 2.4. Determinar el diámetro del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam
- 2.5. Determinar el lugar de emergencia del canal sinuoso del maxilar superior en tomografías computarizadas Cone Beam.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco conceptual

3.1.1. Canal sinuoso (canalis sinuosus)

La porción anterior del maxilar, conocida también como premaxila, es considerada una región relativamente segura a la hora de realizar un procedimiento quirúrgico cuyo punto de referencia anatómico principal es el foramen incisivo que marca el final del conducto nasopalatino (11). Sin embargo, es posible la aparición de múltiples ramificaciones neurovasculares que desembocan en la premaxila paralelamente al conducto nasopalatino cuyo daño durante un procedimiento quirúrgico puede desembocar en hemorragias o alteraciones nerviosas. Estas ramificaciones tienen su origen en el Canalis Sinuosus, un conducto de recorrido retorcido que discurre lateralmente al conducto infraorbitario y tiene un curso en sentido caudal que llega a la región de la premaxila (12). Este pequeño conducto, aunque poco descrito, es una estructura anatómica normal que se origina lateralmente al canal infraorbitario, aproximadamente 25 mm antes de la salida del foramen infraorbitario. Desciende describiendo una curva en sentido medial y delante de la cara anterior del seno maxilar para realizar una segunda curvatura y dirigirse en sentido caudal paralelo al conducto nasopalatino. Recibe el nombre de Sinuosus debido a la doble curvatura que realiza y durante su trayecto conforma un plexo que transporta ramificaciones del paquete vasculonervioso anterosuperior, innervando e irrigando mucosa en las fosas nasales, dientes anteriores y mucosa en la región premaxilar (13).

El Canalis Sinuosus (CS) es un canal neurovascular, donde se encuentran el nervio alveolar superior anterior y sus vasos sanguíneos. Se sugirió por primera vez por Jones en 1939 quien describió esta estructura anatómica como los nervios y los vasos

sanguíneos que salen del nervio infraorbitario a través de la parte posterior del agujero infraorbitario y corren lateralmente a través de un canal del hueso de aproximadamente 2 mm de diámetro al lado de la cavidad nasal (14). El nervio infraorbitario es una extensión directa del nervio maxilar y la segunda división del nervio trigémino (quinto nervio craneal), que se relaciona con la sensibilidad de la piel y la mucosa del tercio medio de la cara. Una pequeña rama se emite por el canal infraorbitario en su lado, cerca del punto medio, para permitir el paso del nervio alveolar superior anterior. Este canal se dirige a la parte anterior y la pared inferior de la cavidad orbitaria, al lado del canal infraorbitario y medial doblado hacia la pared anterior del seno maxilar, pasando por debajo del agujero infraorbitario; se trata de una variación anatómica rara del nervio alveolar superior anterior.

El término *Canalis Sinuosus* describe el curso de doble curvatura que tiene una longitud aproximada de 55 mm a través del maxilar. Por esta razón, se considera que es una rama importante del nervio infraorbitario. El Canal Sinuoso corre debajo de la pared inferior de la órbita y medialmente a la pared anterior del seno maxilar, pasando por debajo del agujero infraorbita y bordeando los límites laterales e inferior de la fosa nasal, frente al Canal Nasopalatino. Al llegar a la pared lateral de la fosa nasal, el canal sinuoso gira bruscamente hacia abajo, un túnel a través del hueso alrededor del margen de la fosa nasal, y está por lo tanto situado entre la cara medial del alvéolo del diente canino y las extremidades superiores de los alvéolos de los incisivos y la cavidad nasal. En esta parte de su curso, en el sector dental corre hacia el diente canino y ramas más pequeñas corren hacia los incisivos (15).

Los *Canalis Sinuosus* contienen el nervio dentario anterior, así como como venas y arterias correspondientes.

Este canal es normalmente pobremente reconocido en exámenes bidimensionales rutinarios, en los cuales se le puede observar

como un área de menor densidad, la que puede confundirse con procesos infecciosos (16,17). Según la Real Academia de la Lengua, el término canal proviene del latín Canalis. Conducto es un pasaje tubular relativamente estrecho para vasos y nervios o secreciones y excreciones principalmente.

En el año 2013, Von Arx et al. (18) realizaron un estudio para evaluar canales óseos accesorios diferentes al CNP en el maxilar superior, mediante TCHC en pacientes cuyas edades oscilaron entre 10 a 87 años. Más de la mitad de los sujetos examinados de este estudio presentaron al menos un canal accesorio (55.1%), con un diámetro mínimo de 1 mm; 27.8% de los casos presenta uno o varios conductos accesorios diferentes al Conducto Naso Palatino. Más de la mitad de estos canales se comunicaban con el Canal Sinuoso en el mismo lado que probablemente representa una extensión directa del contenido neurovascular del Canal Sinuoso en el maxilar superior. No existe evidencia disponible sobre los efectos y la importancia clínica del daño quirúrgico al Canal Sinuoso y los conductos accesorios en el maxilar superior.

Shelley et al. (19) presentaron el caso de un hombre de 35 años de edad, en cuyas radiografías periapicales tomadas con técnica paralela de las regiones caninos y premolares superiores revelaron radiotransparencias bien definidas relacionados con los ápices de los caninos. El canino superior izquierdo no tenía restauraciones, caries o decoloración. El canino superior derecho tenía una gran restauración mesial, pero ambos dieron una respuesta positiva al test pulpar eléctrico. Había una historia de traumatismo en los dientes anteriores superiores unos 17 años antes. Como las radiotransparencias no se mostraron en su totalidad, se consideró justificado tener más radiografías colocadas verticalmente (2 películas). Éstas mostraron ser de canales distintos, con límites corticalizados típicos de canales neurovasculares. Un examen cuidadoso de los dos conjuntos de las radiografías también mostró un espacio del ligamento periodontal conservado. Se llega a

concluir que dichas radiotrasparencias no corresponden a entidades patológicas sino más bien al curso inusual del Nervio dental superior anterior y sus vasos. Este caso nos indica la necesidad de una cuidadosa evaluación de las causas de la radiotransparencia periapical antes de hacer un diagnóstico e identifica una característica anatómica poco reconocida que puede causar confusión diagnóstica.

En el año 2015 Gomes et al. (20) reportaron el caso de una mujer de 47 años programada para colocación de un implante y se observó, en la región medial ligeramente para el diente 23, una amplia rama de conductos accesorios del Canal Sinuoso, discurriendo en un curso intraóseo en dirección inferior y posterior hasta un foramen situado en el paladar duro. El presente caso presentó una variación anatómica rara relacionada con Canal Sinuoso.

Wanzeler et al. (21) realizaron un estudio para identificar y describir la morfología y localización del CS. Para ello se utilizaron 100 exámenes de TCHC, y se analizaron para identificar el sitio de la bifurcación, el diámetro de CS, la raíz de tal bifurcación en su parte terminal, así como la dirección de su curso y la distancia a la región de cresta de hueso alveolar. Las imágenes se evaluaron en dos etapas. En primer lugar, la presencia o ausencia de CS se verificó y si estaba presente bilateralmente, entonces el sitio de bifurcación se clasificó utilizando la cavidad nasal como referencia, habiendo sido descrito si tal bifurcación estuvo presente y por debajo del piso de cavidad nasal. Se analizó la dirección en cuanto a su orientación labial o palatal. Encontraron que el Canal Sinuoso estuvo presente en 88% de la muestra.

Machado y cols. (2) encontraron en 2016 que la prevalencia de las ramificaciones accesorias de este canal era del 58% en hombres y 46.6% en mujeres, con diferencias significativas entre ambos sexos. Estas ramificaciones no suelen tener un diámetro mayor de

1 mm y la mayor parte de estas emergen la región palatina de la premaxila en una proporción de 9 a 1 respecto a la región vestibular, principalmente paralelos al conducto nasopalatino y en relación con los incisivos centrales y laterales.



Figura 1: Recorrido de Canalis Sinuosus, visiones esquemáticas (izda.); anatómica (centro) y radiográfica (dcha.) Tomado de Von Arx, T. et al. (2013) (3)

3.1.2. Maxilar Superior

Es el más importante de todos los huesos del macizo facial superior, es un hueso par, situado en el centro de la cara. Soporta a las piezas dentarias superiores en sus correspondientes puntos de implantación, llamados alvéolos dentarios y es parte de las principales regiones y cavidades de la cara, como: bóveda palatina, fosas nasales, cavidades orbitarias, fosas cigomáticas y fosas pterigomaxilares. El maxilar superior bastante cuadrilátero y ligeramente aplanado de adentro a fuera, se considera en el dos caras, una interna y otra externa, cuatro bordes y cuatro ángulos. Existe en este hueso una profunda cavidad que ocupa casi toda su masa, cavidad que disminuye mucho su peso, el seno maxilar (17).

a. Embriología

a.1. Formación de los arcos faríngeos:

Los arcos faríngeos son estructuras embriológicas principalmente mesodérmicas, aunque también están

revestidas de ectodermo y con un núcleo de endodermo y se encuentran situados a ambos lados de la faringe. Su formación se da por la migración y diferenciación de las células de la cresta neural y de aquí se originan la mayoría de componentes craneofaciales.

Primer arco faríngeo: Forma los componentes maxilar y mandibular, los derivados del primer arco faríngeo están inervados por el nervio trigémino; de este primer arco se origina: Maxilar, malar, apófisis cigomática del temporal. Mandíbula - Meckel, mandíbula, martillo, yunque, ligamento esfeno mandibular, además de los músculos masticación, digástrico anterior, milohioideo, tensor velo paladar y tímpano.

a.2. Formación del complejo nasomaxilar:

La formación embriológica del maxilar superior comienza alrededor de la sexta semana y finaliza entre las semanas 10 a 12; es un evento complejo en donde no todas las prominencias se fusionan al tiempo, se da por una fusión de adelante hacia atrás en el siguiente orden: 1. Formación paladar primario. 2. Formación labio superior. 3. Formación paladar secundario.

Formación paladar primario: Se da por la fusión de los procesos nasales mediales o internos alrededor de la quinta semana embrionaria. Con la formación del paladar primario también tenemos la formación del filtrum del labio superior. En el paladar primario se encuentran los gérmenes dentales de los cuatro incisivos temporales y permanentes.

Formación labio superior: Se da por la fusión procesos nasal medial o interno con proceso maxilar. La formación del labio superior se da alrededor de la sexta semana embrionaria, presentándose en la fusión del labio superior el mayor defecto embriológico a nivel craneofacial, que es el nacimiento de niños con labio y paladar hendido. El labio hendido se puede presentar

de manera unilateral o bilateral; igualmente se puede presentar en conjunto con el paladar hendido o como defecto solo. El labio hendido puede ser una manifestación asociada a un síndrome craneofacial o presentarse como manifestación clínica aislada. Es importante el estudio genético y valoración completa del paciente por un equipo interdisciplinario para determinar diagnóstico y posibles alteraciones asociadas a la presencia de la hendidura labial.

Formación paladar secundario: El paladar secundario se forma a partir de las prominencias o placodas palatinas que se originan de los procesos maxilares. Estas prominencias palatinas aparecen como estructuras verticales que luego se deben colocar en posición horizontal y luego fusionarse; formando la sutura media palatina; alrededor de la semana 10 o 12 embrionaria (22).

b. Anatomía topográfica

b.1. Cara interna

Apófisis palatina: Aplanada de arriba abajo y de forma cuadrilátera, debemos considerar en ella dos caras y cuatro bordes. (1) Su cara superior, plana y lisa, forma parte del suelo de las fosas nasales. Su cara inferior, considerablemente rugosa y sembrada de pequeños orificios vasculares, entra en gran parte en la constitución de la bóveda palatina. Por su borde externo se confunde con el maxilar. Su borde interno, libre, más grueso por delante que por detrás y sumamente rugoso en toda su extensión, se articula en la línea media con la apófisis palatina del lado opuesto, hacia delante se prolonga en forma de una semiespina, la cual, uniéndose con la del lado opuesto, forma la espina nasal anterior o inferior. Su borde anterior, cortante, cóncavo hacia arriba y adentro, se confunde con el borde anterior del maxilar y contribuye a formar el orificio

anterior de las fosas nasales. Su borde posterior, muy delgado y rugoso, se articula con el borde anterior de la porción horizontal del palatino. La apófisis palatina presenta en su borde interno y un poco por detrás de la espina nasal, como un conducto vertical, que por debajo degenera en simple canal: es el conducto palatino anterior, por el cual pasan el nervio esfenopalatino interno y una rama arterial de la esfenopalatina (23).

Porciones suprapalatinas e infrapalatinas: La apófisis palatina, divide la cara interna del maxilar en dos porciones muy desiguales. (1) - La porción situada por debajo de dicha apófisis (porción infrapalatina) forma parte de la bóveda palatina; presenta numerosas asperezas, y está directamente en relación con la mucosa bucal (23).

- Una serie de rugosidades dispuestas paralelamente al borde posterior del hueso y destinada a la articulación del maxilar con la porción vertical del hueso palatino.
- El orificio del seno maxilar, es muy irregular en su contorno, pero teniendo generalmente su eje mayor oblicuo hacia arriba y adelante; este orificio, que en un maxilar aislado permite fácilmente el paso del dedo, en una cabeza articulada esta considerablemente reducido, por aplicarse sobre sus contornos los cuatro huesos siguientes: por arriba, las masas laterales del etmoides; por abajo, la concha inferior; por delante, el unguis; por detrás, la porción vertical del palatino.
- En la cara interna de esta apófisis, y a nivel de su base, es de notar la existencia de una cresta anteroposterior, que se articula con la concha inferior. Por encima de esta cresta se encuentra otra un poco menos marcada a veces queda reducida a una simple carilla rugosa), que se articula con la

parte anterior de las masas laterales del etmoides. Entre estas dos crestas se extiende una superficie cuadrilátera, sembrada de finas ramificaciones: se llama atrium. Por detrás se continúa con la pared externa del meato medio (23).

b.2. Cara externa: La cara externa mira hacia fuera y un poco hacia delante.

- **Fosita mirtiforme:** De delante atrás, se encuentra, ante todo, un poco por encima de los dos incisivos, una depresión vertical, cuya profundidad es muy variable en los distintos sujetos: la fosilla mirtiforme; en ella se inserta el músculo mirtiforme.
- **Eminencia canina:** La fosita mirtiforme está limitada por detrás por una eminencia, generalmente muy marcada, que corresponde a la raíz del canino y se llama eminencia canina. No es raro ver que la fosilla mirtiforme esta subdividida en dos fosillas secundarias por una pequeña cresta que corresponde al incisivo lateral.
- **Apófisis piramidal:** Más allá de la eminencia canina, la cara externa del maxilar está enteramente ocupada por una considerable prominencia transversal, que toma la forma de una pirámide de base triangular, llamada por este motivo apófisis piramidal del maxilar superior (23).

b.3. Bordes:

Los bordes del maxilar superior son cuatro, que se distinguen, según su situación, en anterior, posterior, superior e inferior.

- **Borde posterior:** es liso y se articula con el palatino para formar la sutura máxilo palatina.

- **Borde anterior:** Presenta de abajo arriba: a) Parte posterior de la apófisis palatina, con semiespina nasal anterior. b) Escotadura nasal, de bordes cortantes. c) Borde anterior de la apófisis ascendente.
- **Borde superior:** Dirigido de adelante a atrás, es delgado e irregular. Se articula de delante a atrás con el unguis y con la lámina papirácea del etmoides. En frente del unguis presenta una escotadura cóncava hacia dentro, que se articula con el hamulus lacrimales del unguis y forma con él el borde externo del orificio de entrada del conducto lácrimo-nasal.
- **Borde inferior:** o borde alveolar. Está sembrado de cavidades o alvéolos, donde se implantan las raíces de las piezas dentarias. Atrás se subdividen, a nivel de los grandes molares, en 2, 3 o 4 fosillas secundarias, en exacta relación con la división de las raíces dentarias. En el vértice de cada alvéolo hay un pequeño agujero por donde pasan filetes vasculares y nerviosos destinados a las raíces de los dientes (23)

c. Variaciones anatómicas en la premaxila

La porción anterior del maxilar, conocida también como premaxila, es considerada una región relativamente segura a la hora de realizar un procedimiento quirúrgico cuyo punto de referencia anatómico principal es el foramen incisivo que marca el final del conducto nasopalatino (11). Sin embargo, es posible la aparición de múltiples ramificaciones neurovasculares que desembocan en la premaxila paralelamente al conducto nasopalatino cuyo daño durante un procedimiento quirúrgico puede desembocar en hemorragias o alteraciones nerviosas. Estas ramificaciones tienen su origen en el Canalis Sinuosus, un conducto de recorrido retorcido que discurre lateralmente al

conducto infraorbitario y tiene un curso en sentido caudal que llega a la región de la premaxila (12). Este pequeño conducto, aunque poco descrito, es una estructura anatómica normal que se origina lateralmente al canal infraorbitario, aproximadamente 25 mm antes de la salida del foramen infraorbitario. Desciende describiendo una curva en sentido medial y delante de la cara anterior del seno maxilar para realizar una segunda curvatura y dirigirse en sentido caudal paralelo al conducto nasopalatino. Recibe el nombre de Sinuosus debido a la doble curvatura que realiza y durante su trayecto conforma un plexo que transporta ramificaciones del paquete vasculonervioso anterosuperior, inervando e irrigando mucosa en las fosas nasales, dientes anteriores y mucosa en la región premaxilar (13).

d. Conductos en el maxilar superior

Se incluyen tres conductos o canales principales: Conducto Naso Palatino, Canal Sinuoso, y Conducto infraorbitario.

d.1. Conducto Nasopalatino:

El Conducto Nasopalatino (CNP) se describe generalmente como situado en la línea media del paladar, por detrás de los incisivos superiores centrales. La apertura oral en forma de embudo del canal, en la línea media del paladar anterior se conoce como el agujero incisivo, y por lo general se encuentra inmediatamente debajo de la papila incisiva. El conducto se divide en dos canalículos en su camino a la cavidad nasal, y termina en el suelo nasal con una abertura (conocido como los agujeros de Stenson) a cada lado del tabique. El Conducto contiene el Nervio Nasopalatino (incisivos) y la rama terminal de la Arteria descendente Nasopalatina, así como tejido conectivo fibroso, grasa, e incluso pequeñas glándulas salivales (24).

El estudio realizado por Bornstein et al. (25) para evaluar las diferentes variaciones anatómicas del conducto Naso Palatino

encontró un único canal que fue identificado en 45 casos, dos canales paralelos separados en 15 casos; las variaciones del tipo “Y” se observaron en 40 casos. Las dimensiones del CNP son en diámetro medio respecto de las aberturas nasales de 3.49 mm, y un amplio foramen incisivo con un diámetro de 4.45 mm, la longitud media del canal Naso Palatino fue de 10.99 mm, las dimensiones de la placa de hueso bucal demostraron una anchura creciente desde la cresta a las mediciones apical, con los correspondientes valores medios de 6.5 mm, 6.59, y 7.6 mm.

Liang et al. (24) en el año 2009, realizaron un estudio para determinar la variabilidad anatómica del CNP y determinar sus características, tanto anatómicas e histológicas utilizando 120 TCHC para implantes del maxilar superior en pacientes de 16 a 73 años de edad de los cuales 65 eran mujeres. Usaron también 163 cráneos secos de indios para medir el diámetro de los agujeros en la entrada del canal óseo, 75 eran clasificados como casos de forma cónica, mientras que 87 fueron descritos como forma cilíndrica y se hicieron secciones histológicas de 4 cadáveres humanos para evaluar su contenido y tomas con resonancia magnética de alta resolución. Los 9 Forámenes Nasopalatinos tenían un tamaño medio de 3,4 mm coronal (+- 0,9 mm DS). La distancia del agujero a la cresta ósea marginal tuvo un promedio de 9,4 mm (+- 2,1 mm DS). La forma del canal era cónica o cilíndrica. Los dos canales separados eran más prevalentes que los Canales Stenson, cada uno que contiene el Nervio Nasopalatino y ramas terminales de la Arteria Palatina descendente. Los Canales Nasopalatinos se ramificaban hasta en cuatro canales mientras viajan del paladar a la altura de la nariz, y se encontraron hasta cuatro agujeros, en sólo el 1% de los casos. Este estudio permitió observar al canal Nasopalatino y forámenes en tres dimensiones y su consecuente mejor visualización lo que podría dar información vital durante la planificación pre quirúrgica.

d.2. Conducto infraorbitario

El conducto infraorbitario (CI) es una rama del nervio maxilar, se origina de la división del nervio trigémino, este inerva a todo el tercio medio facial, el nervio infraorbitario se divide en tres ramas proximales (alveolar superior anterior, medio y posterior) y también en cuatro ramas distales (parpebral inferior, externa nasal, nasal interna y labial superior). El CI de vez en cuando presenta una pequeña rama en su cara lateral para permitir el paso del nervio alveolar superior de su cara anterior, este canal también es llamado canalis sinuosos (7).

3.1.3. Tomografía computarizada de Cone Beam

La tomografía computarizada, fue inventada por Hounsfield en 1973. Se trata de una técnica médica muy conocida para el examen no invasivo de las estructuras internas y su introducción a la odontología ha sido beneficioso en el sentido de que puede proporcionar información realmente en 3D. Las imágenes base de la TCCB se pueden reconstruir para proporcionar una sola imagen antes indisponible en la práctica odontológica (5).

Tomografía computarizada de haz cónico Cone Beam (CBCT) fue desarrollada para el uso dental en 1998. Una exploración típica tarda aproximadamente 20 segundos, en el que la máquina gira alrededor del paciente y las imágenes se obtienen dentro de un volumen cilíndrico o campo de visión (FOV). Los tamaños típicos de las máquinas más pequeños de FOV son: diámetro de 8cm x 8cm de altura para obtener imágenes de la zona dentada del maxilar y la mandíbula, de 8cm x 5cm para cualquiera de los maxilares y 4cm x 5cm para las áreas pequeñas. Las máquinas más grandes FOV tienen un volumen de hasta de 20cm de diámetro (26). La reconstrucción secundaria permite que el software del ordenador organice los voxels en los distintos planos y la visualización en 3D que es como vemos en el monitor. La

reconstrucción permite la creación de una imagen de pseudopanorámica, imágenes corte transversal y trazando el curso de un nervio (27). La tomografía de haz cónico difiere de la tomografía convencional en que de un solo barrido del escáner se obtiene el volumen tridimensional de los datos, mediante una relación simple y directa entre la fuente de radiación y el sensor 2D, los cuales rotan alrededor de la cabeza del paciente. La fuente de rayos X y el detector pueden rotar desde 180° a 360° , dependiendo del tipo de escáner, posicionando la mayoría de ellos al paciente de pie o sentado. Es importante mencionar que el haz del rayo es cónico y el volumen obtenido de datos es esférico o cilíndrico, descrito como FOV (28).

a. Exactitud de reproducción en tomografía computarizada de haz cónico

Los voxels constituyen las imágenes 3D, a diferencia de las imágenes 2D que se originan a partir de pixels. El elemento más pequeño de la imagen radiográfica 3D es el voxels, y su tamaño depende de su ancho, altura y grosor o profundidad. En el tomógrafo convencional (TC) los voxels son anisotrópicos (no idénticos en todos los planos), el grosor del haz del TC depende de la altura del voxel, limitando la precisión de imágenes reconstruidas en determinados planos, porque depende de la distancia entre dichos cortes (gap) programada en la adquisición. Pero con los datos de CBCT, los voxels son isotrópicos, (iguales en longitud, altura y profundidad), siendo más precisas las mediciones geométricas en cualquier plano. El grosor de un voxel es tan grueso como el corte tomográfico y puede verse en distintas formas. Las imágenes pueden verse en tres planos ortogonales: coronal, sagital y axial, facilitando la visión tridimensional del área de interés. Se puede seleccionar y mover el cursor en la imagen, modificándose los cortes en los planos mencionados siempre en tiempo real. La calidad de la imagen de los escáneres de CBCT es superior a la TC,

permitiendo un mejor análisis de los tejidos dentales duros en la zona maxilofacial (29,30). Estudios han confirmado la exactitud geométrica tridimensional del CBCT, como por ejemplo el estudio realizado por Ludlow y colaboradores en el 2007, en donde, concluyó que CBCT daba mediciones precisas en 2 y 3 dimensiones independientemente de la orientación de la cabeza, además que, era confiable la obtención de mediciones lineales del esqueleto maxilofacial (31).

b. Dosis efectiva de la tomografía computarizada de haz cónico

La CBCT tiene diversas ventajas sobre la TC, una de ellas es la dosis efectiva menor, aunque éstas varían según otros factores como el FOV, siendo tan bajas como las necesarias en una radiografía panorámica y mucho más bajas que los TC médicos. El haz está más enfocado produciendo menos dispersión de la radiación. La radiación total equivaldría a un 20% de la radiación con una TC convencional (32). Los escáneres de volumen limitado diseñados para capturar una zona pequeña de maxilar o mandíbula liberan una dosis efectiva menor porque la zona irradiada es menor. Según algunos autores, la CBCT es considerada una técnica de gran potencial en odontología, por ello, es importante conocer su aplicabilidad y las ventajas y problemas que podría tener en relación a las técnicas convencionales usadas en la actualidad (33).

c. Principios

La TCCB proporciona dos características únicas en la práctica odontológica: Las proyecciones planas (reconstrucciones de las telerradiografías) o proyecciones curvas (reconstrucciones panorámicas) que actualmente se utilizan para el diagnóstico, análisis cefalométricas y planificación del tratamiento, se puede obtener a partir de una única adquisición de la TCCB. El CBCT

permite mapear el CS y sus variantes, dando confianza al clínico con conocimiento anatómico de establecer diagnósticos certeros y planificar tratamientos quirúrgicos adecuados en caso de ser necesarios (34).

3.2. Análisis de antecedentes investigativos

3.2.1. Internacionales

a. **Título:** Estudio Anatómico del Canalis Sinuosus en Individuos Chilenos por Tomografía Computarizada Cone-Beam. Temuco. 2021

Autor(es): Alves, Nilton; Toro, Rodrigo; Garay, Ivonne; Deana, Naira Figueiredo

Fuente: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000300928>

Resumen: El objetivo del presente estudio fue evaluar la frecuencia del CS y su CA en individuos chilenos, y realizar un análisis morfométrico de estas estructuras anatómicas mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) por sexo, lado y rango de edad. Se estudiaron exámenes CBCT de 28 pacientes, evaluando la presencia, diámetro y porción terminal del SC. También evaluamos la presencia y número de AC, y su porción terminal. El diámetro de la CA se clasificó como mayor o menor de 1,0 mm. Se utilizaron pruebas no paramétricas para variables cuantitativas y chi-cuadrado para variables cualitativas. Se utilizó el software SPSS v.27.0, con un umbral de significación del 5%. El CS estuvo presente en todas las muestras analizadas, presentando generalmente un diámetro superior a 1,0 mm. Se encontraron alteraciones, pudiendo ser mayor el diámetro según el segmento evaluado, sin embargo, no se afectó por sexo, lado o rango de edad. La porción terminal del CS generalmente se encuentra adyacente a la región de la cavidad nasal. La frecuencia de AC fue muy alta, y la localización más común fue en la región del incisivo

central superior; en el 61,3 % de los casos su diámetro $-1,0$ mm (35).

- b. Título:** Estudio descriptivo de estructuras anatómicas accesorias en maxilar y mandíbula mediante tomografía computarizada de haz cónico. Madrid. 2020.

Autores: Augusto Gabriel Cimolai de la Encina

Fuente: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/66729/1/T42519.pdf>

Resumen: El objetivo general de este estudio se dirige a analizar las prevalencias, distribuciones y anatomía de las distintas variaciones anatómicas en el maxilar y la mandíbula que puedan visualizarse mediante CBCT. Se realizó un estudio observacional y retrospectivo en el servicio de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. La población de referencia de este estudio han sido pacientes que precisaran de un estudio radiológico tridimensional previo a someterse a algún tipo de intervención quirúrgica. La metodología de obtención de los estudios radiológicos vino determinada por los protocolos aplicados en el Servicio de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. Se observaron ramificaciones del Canalis Sinuosus en la región de la premaxila en el 50% de la muestra (106 casos). Respecto al sexo, se distribuyeron en un 60% de la muestra masculina y en un 41,9% de la femenina (ratio 1.43:1). Respecto a la distribución por hemimaxilares, 25 casos presentaron ramificaciones solo en el lado derecho, 19 en el izquierdo y 62 en ambos lados. La mayor parte de estas ramificaciones emergen por palatino, siendo más frecuente encontrarlos a nivel de incisivos, y con una distribución decreciente conforme se alejan de la línea media,

- c. Título:** Frecuencia de Canalis Sinuosus y sus variaciones anatómicas en imágenes de tomografía computarizada de haz cónico. Temuco. 2019

Autores: Gloria Patricia Baena-Caldas; Heidy Lisset Rengifo-Miranda; Adriana María Herrera-Rubio; Ximara Peckham & Janneth Rocio Zúñiga.

Fuente: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000300852>

Resumen: El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia de Canalis Sinuosus (CS) y sus variaciones anatómicas. Se estudiaron un total de 236 imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se analizaron características del canal como su forma, trayecto y diámetro. El SC se visualizó claramente en el 100 % de las imágenes observándose variaciones en el canal hasta en el 46 % de los casos. En el 79 % de los casos se encontró que la variación era bilateral. La variación más frecuente fue un aumento del diámetro (> 1 mm) del SC. Teniendo en cuenta que la región anterior del tercio medio de la cara es un lugar común para las intervenciones clínicas, este estudio apoya la necesidad de realizar una evaluación exhaustiva de la región maxilar antes de las intervenciones clínicas para prevenir complicaciones como lesiones directas o indirectas a el haz neurovascular alveolar anterosuperior contenido dentro del SC (36).

3.2.2. Nacionales

- a. **Título:** Frecuencia del canalis sinuosus evaluados en tomografías computarizadas de haz cónico en un centro radiológico, Lima 2021

Autores: Castillo Galindo, Jimmy Luis; Vargas Ceron, Edita Gladys

Fuente:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/92442/Castillo_GJL-Vargas_CEG-SD.pdf?sequence=1

Resumen: El presente estudio de investigación tuvo como objetivo, obtener la frecuencia del canalis sinuosus evaluados en tomografía computarizada de haz cónico en un centro radiológico Lima 2021. El tipo de estudio fue básico, no experimental, transversal y

retrospectivo. Se evaluaron 235 placas tomográficas entre las edades de 18 a 59 años. Se utilizó una ficha de recolección de datos, el cual tuvo 6 items, donde se determinó la frecuencia del canalis sinuosus evaluados en Tomografía computarizada de haz cónico. Se halló que el 33,6% presenta canalis Sinuosus, según sexo el 36.2% fue más frecuente en mujeres, según el grupo etáreo la mayor frecuencia de canal sinuosus fue entre los 30 a 59 años, según el recorrido de la pieza dentaria la mayor frecuencia de canal sinuosus fue de 27.2% donde estuvo presente en la pieza 2,2; según el lado se encontró el 51.1% fue del lado derecho y según la ubicación el 58.2% fue bilateralmente. Se concluyó que la frecuencia del canalis sinuosus tiene poca presencia en los casos evaluados (37).

- b. Título:** Evaluación del canalis sinuosus del nervio dentario alveolar antero superior mediante tomografía computarizada de haz cónico de pacientes que acudieron al servicio de radiología oral y maxilofacial, Clínica Dental Docente, Universidad Peruana Cayetano Heredia, San Isidro, Lima- Perú, 2016.

Autor: Jacinto Martín Mayorga Becerra

Fuente: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/3615>

Resumen: Determinar la frecuencia y recorrido del Canalis Sinuosus (CS) en las Tomografías Computarizadas de Haz Cónico (TCHC) de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial, Clínica Dental Docente, Universidad Peruana Cayetano Heredia, San Isidro, Lima- Perú, 2016. Materiales y Métodos: El presente estudio fue descriptivo, retrospectivo y transversal. Se revisaron 296 TCHC (Sirona Galileos Comfort PLUS), resultando un total de 592 lados de maxilares (derecho e izquierdo) evaluados. Se tuvo en cuenta el recorrido del CS hacia vestibular o palatino. Resultados: Se encontró 57 (31.31%) CS en el lado derecho, 33 (18.14%) en el lado izquierdo y 92 (50.55%)

bilaterales; 133 (72.7%) recorrieron hacia palatino y 50 (27.3%) hacia vestibular, 41 (22.5%) pertenecían al sexo masculino y 141 (77.5%) pertenecían al sexo femenino. Conclusiones: La frecuencia de hallazgos de Canalis Sinuosus fue de 182 (30.7%), 92 (50.55%) se presentó en forma bilateral, 57 (31.31%) en el lado derecho y su recorrido fue predominantemente hacia palatino 133 (72.7%) (17).

3.2.3. Locales

a. Título: Hallazgos tomográficos del canalis sinuosus y su relación con el sector antero superior en tomografías de pacientes que acudieron al Centro De Diagnóstico Maxilofacial Diagnocef, Arequipa 2019

Autor: Samuel Jesús De La Gala Florez

Fuente:

repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/4824/Tesis_Diagnostico_Maxilofacial.pdf?sequence=

Resumen: Siendo el objetivo del estudio identificar la relación del Canalis Sinuosus con el sector anterosuperior en tomografías, se realizó un estudio de tipo observacional, relacional y retrospectivo en tomografías de pacientes que acudieron al centro de diagnóstico maxilofacial DIAGNOCEF de edades que oscilan entre 15 a 80 años. La muestra de trabajo estuvo conformada por 295 tomografías evaluadas. Resultado: Se halló la presencia del canal en un total de 105 tomografías (35.6%) de las cuales 58(42%) corresponden a pacientes de sexo masculino y 47(29.9%) corresponden a pacientes de sexo femenino, el grupo etario con mayor presencia del canal fue entre 41 y 60 años (39.8%) y se presentó menos entre las edades de 60 años a más (29.5%), su ubicación preferente es en la zona de incisivos centrales en un total de 56 tomografías (53.3%), se observó que no existe una marcada diferencia por la presentación del Canalis Sinuosus hacia un lado de la arcada ubicándose hacia el lado derecho en un (49.5%) y

hacia el lado izquierdo en un (50.5%), existe también una variación en el diámetro del Canalis Sinuosus conforme a la ausencia y presencia de piezas dentarias, donde el diámetro promedio en pacientes que no presentaron piezas obtuvo un valor de 1.23mm, para el caso de los pacientes que presentaron pieza dentaria, el diámetro del Canalis fue de 1.00mm en promedio. Conclusiones: Podemos afirmar que el CS es un hallazgo relevante ya que este presente en más de la tercera parte de la muestra de estudio, se presenta en su mayoría en personas de sexo masculino y en la zona de incisivos centrales, también determinamos que prácticamente la mitad de los casos se presentó en el lado derecho como en el izquierdo, confirmamos también que existe una relación entre la presencia de piezas dentarias y del diámetro del CS, se evidenció que el diámetro del CS cuando este se presenta en un área desdentada es mayor al diámetro del CS cuando presenta pieza dentaria (38).

4. HIPÓTESIS

Por tratarse de una investigación de nivel descriptivo, no amerita formular hipótesis.



CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

1.1.1. Especificación

Se utilizó la técnica de **observación tomográfica** para captar información de la variable de estudio.

1.1.2. Esquemmatización

Variable	Técnica
Características topográficas del canal sinuoso	Observación tomográfica

1.1.3. Descripción de la técnica

Las imágenes de la TCCB se tomaron de los archivos del Centro Radiológico. Para la evaluación de la imagen tomográfica, se realizaron cortes de un grosor de 2mm y fueron evaluados en sentido axial, coronal y sagital.

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

a. Especificación

Se empleó una **Ficha de observación tomográfica**, estructurado en base a la variable, indicadores y subindicadores de investigación.

b. Estructura

VARIABLE	INDICADORES	EJES	SUBINDICADORES
Características topográficas del Canal Sinuoso	Presencia	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente • Presente
	Localización	2	<ul style="list-style-type: none"> • Unilateral • Bilateral
	Recorrido	3	<ul style="list-style-type: none"> • Vestibular • Palatino • Vestibular y palatino
	Diámetro	4	<ul style="list-style-type: none"> • mm
	Lugar de Emergencia	5	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel pza dentaria

c. Modelo del instrumento

Figura en anexos.

d. Validación del instrumento

El instrumento, ficha de observación tomográfica, se validó a través del juicio de expertos.

1.2.2. Instrumentos mecánicos

- Computadora y accesorios
- Cámara digital

1.3. Materiales de verificación

- Útiles de escritorio

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

2.1.1. Ámbito general

Cercado, Arequipa.

2.1.2. **Ámbito Específico**

Ambientes del centro radiológico CENTROMAX.

2.2. **Ubicación temporal**

La investigación se realizó en el semestre impar del 2023.

2.3. **Unidades de estudio**

2.3.1. **Opción**

Se obtuvo una muestra del universo de tomografías desde el año 2022, del centro radiológico.

2.3.2. **Caracterización**

a. **Criterios de inclusión**

- Tomografías computarizadas de pacientes de ambos géneros.
- Tomografías computarizadas en un campo grande FOV 20x20, 15x15 y 12x9.

b. **Criterios de exclusión.**

- Tomografías de pacientes con hallazgos compatibles con enfermedades degenerativas del maxilar superior.
- Tomografías computarizadas de pacientes menores a 18 años.
- Tomografías de pacientes que presenten edentulismo total.
- Tomografías de pacientes con edentulismo parcial anterior.
- Tomografías de pacientes con hallazgos tomográficos que evidencien historia de cirugía ortognática o trauma facial.

c. **Cuantificación de la población**

La población estuvo constituida por 100 tomografías.

d. Muestra

d.1 Criterios Estadísticos:

- Intervalo de confianza: 95% coeficiente 1.96
- Proporción esperada: 50%
- Precisión: 5%

d.2 Formula:

$$n = \frac{N * k^2 * p * q}{((e^2)(N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Universo (N): 120

Nivel de confianza: 95%, constante (k) 1.96

Error muestral (e): 5%

Distribución: 50%

Reemplazamos:

$$n = \frac{120 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{((0.05^2)(120 - 1)) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = 96$$

d.3. Tamaño de la Muestra:

Se trabajó con una muestra de 100 tomografías Cone Beam.

e. Tipo de muestreo

Aleatorio Simple

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1. Organización

- Carta al director del Centro Radiológico solicitando el permiso correspondiente para el acceso al archivo tomográfico.
- Coordinación con el especialista respecto al horario de trabajo

3.2. Recursos

a. Recursos Humanos

a.1. Investigadora : Bach. Valerie Fernández Arrayan

a.2. Asesor : Dr. Enrique de los Ríos Fernández

b. Recursos Físicos

Infraestructura y ambientes del centro radiológico.

c. Recursos Económicos

El presupuesto para la recolección fue autofertado.

d. Recursos Institucionales

Universidad Católica de Santa María.

3.3. Validación de los datos a observar

Se realizó una prueba piloto, a manera de inducción sobre los cortes en los diferentes sentidos en las imágenes tomográficas, además de verificar la pertinencia de los indicadores.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

a. Tipo de procesamiento

Fue computarizado, utilizando el Programa SPSS Versión 26.

b. Operaciones del procesamiento

b.1. Clasificación

La información obtenida a través del instrumento, se ordenó en una Matriz de Sistematización que figura en anexos de la tesis.

b.2. Codificación

Los indicadores cualitativos se codificaron, asignándoles un número.

b.3. Tabulación

Se presentaron tablas simples y de doble entrada.

b.4. Graficación

Se elaboraron gráficas de barras e histogramas, acorde a su respectiva tabla.

4.2. Plan de análisis de datos

a. Tipo de análisis

Se realizó un análisis cuantitativo por la naturaleza de la investigación.

b. Tratamiento estadístico

VARIABLE	INDICADORES	TIPO ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
Características topográficas del Canal sinuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia • Localización • Recorrido • Diámetro • Lugar de emergencia 	Nominal Cuantitativa	Nominal De razón	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencias absolutas • Frecuencias relativas • Medidas de tendencia central y variabilidad



CAPÍTULO III: RESULTADOS

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA Nº 1

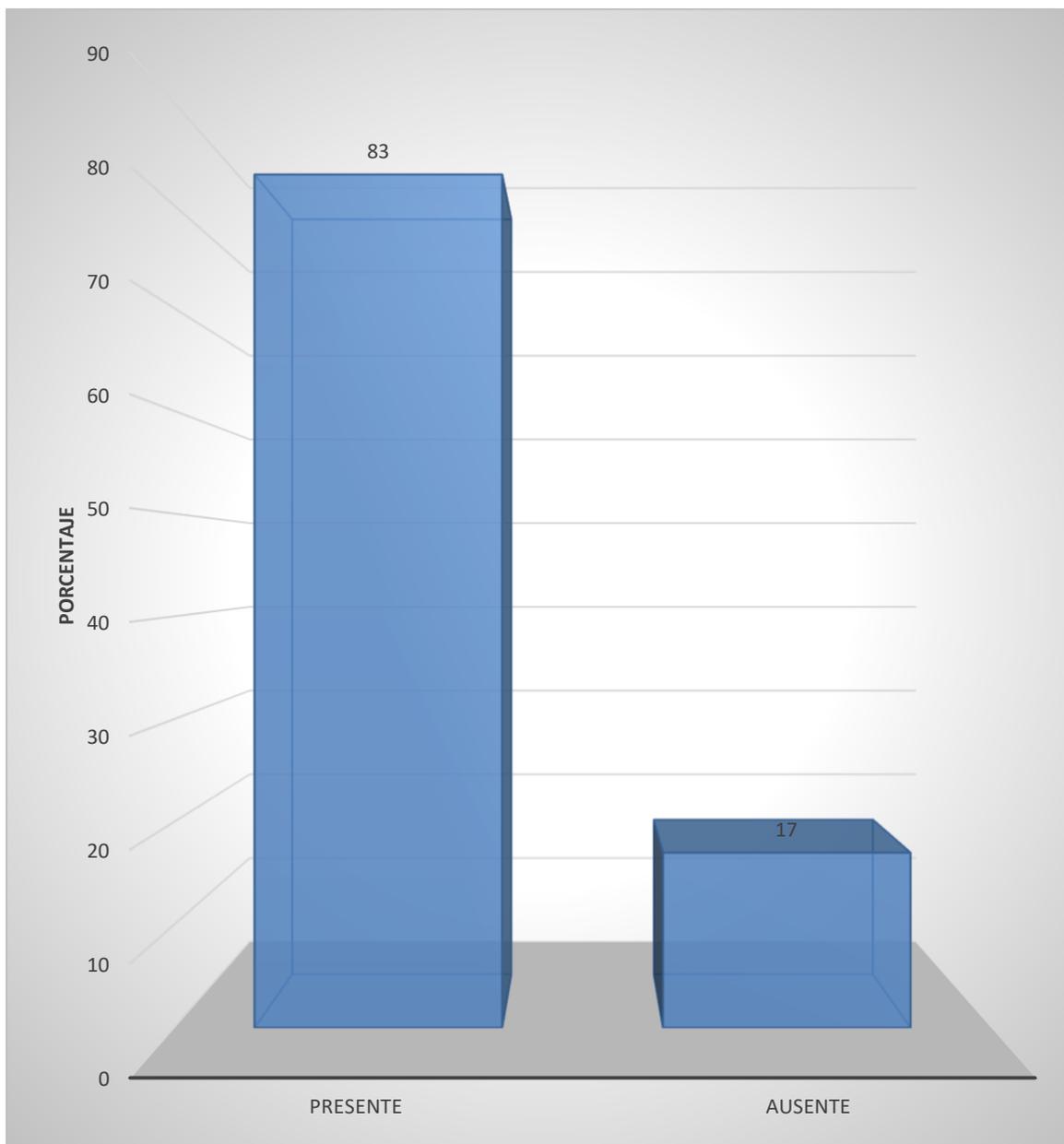
Presencia del canal sinuoso en tomografías Cone Beam

PRESENCIA	FRECUENCIAS	
	Nº	%
Presente	83	83,00
Ausente	17	17,00
TOTAL	100	100,00

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

De 100 tomografías Cone Beam (100%), se pudo visualizar en 83% de ellas el canal sinuoso, mientras que, en 17% no se observó este canal.

GRÁFICO Nº 1
Presencia del canal sinuoso en tomografías Cone Beam



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

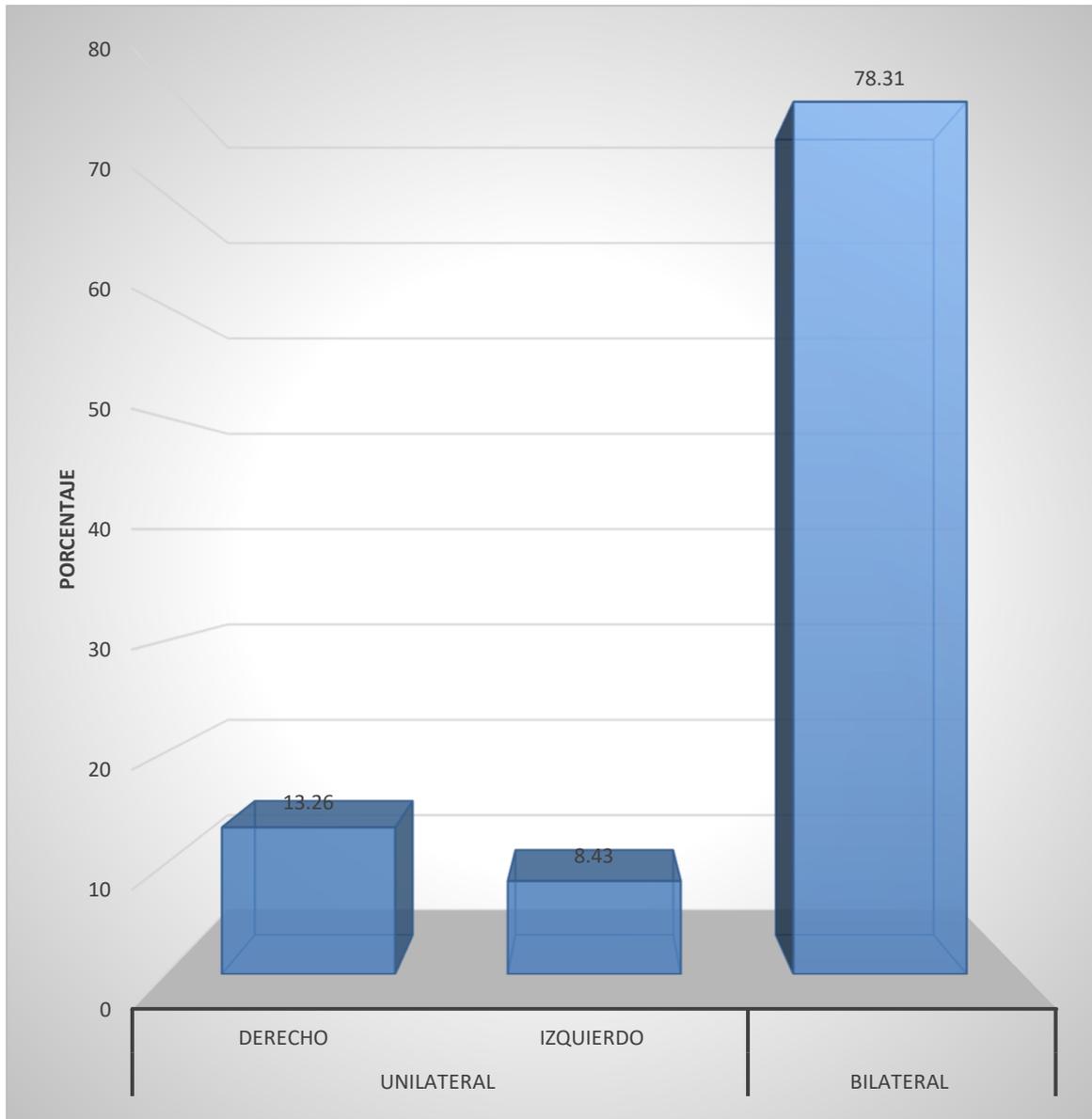
TABLA Nº 2
Localización del canal sinuoso

LOCALIZACIÓN	FRECUENCIAS		
	Nº	%	
Unilateral	Derecho	11	13,26
	Izquierdo	7	8,43
Bilateral		65	78,31
TOTAL		83	100,00

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

La localización del canal sinuoso es bilateral en 65 (78.35%) tomografías Cone Beam y se observó sólo en el lado derecho en 13.26% e izquierdo en 8.43%.

GRÁFICO Nº 2
Localización del canal sinuoso



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

TABLA Nº 3
Recorrido del canal sinuoso según hemiarcada

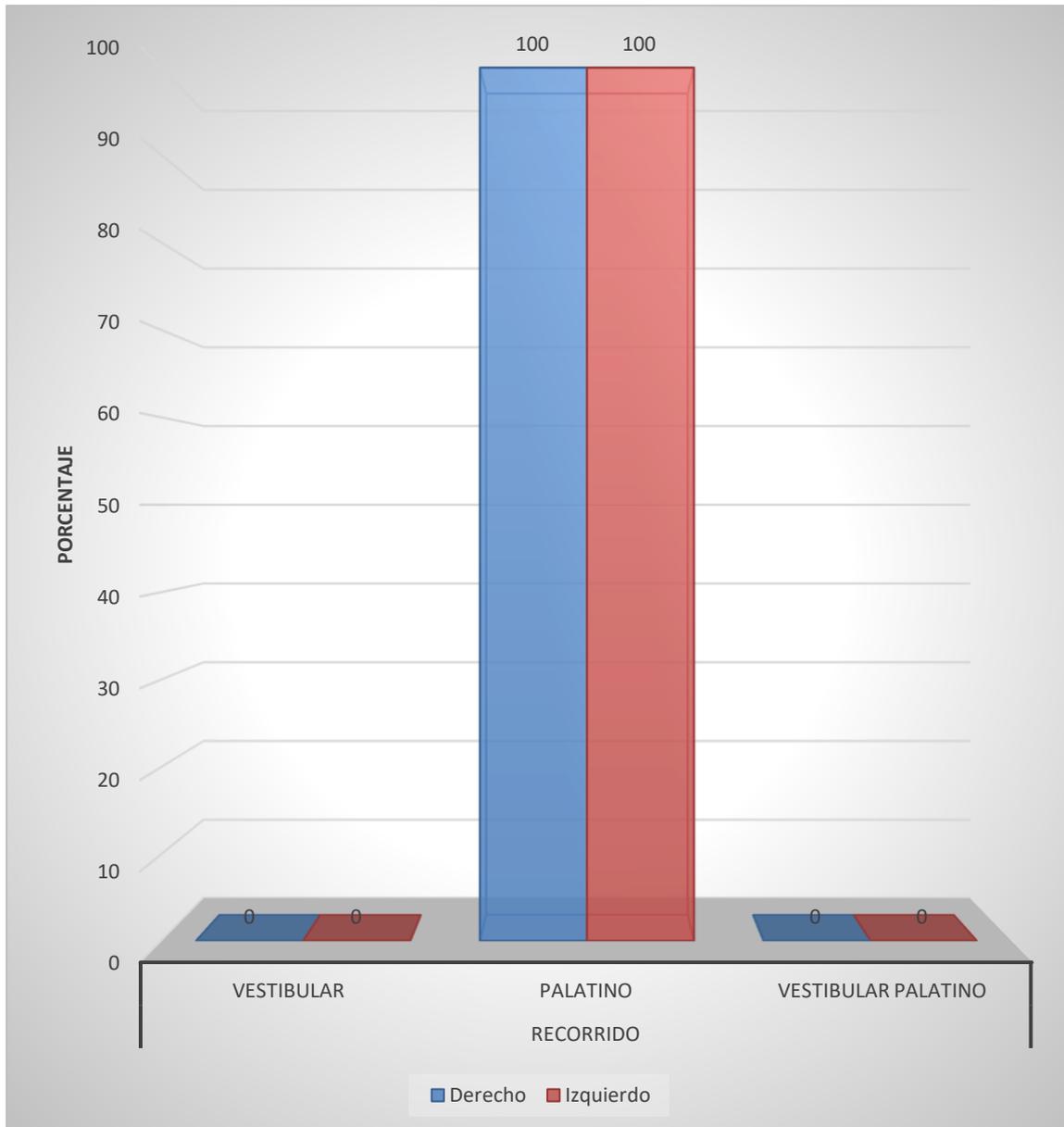
UBICACIÓN	RECORRIDO						TOTAL	
	Vestibular		Palatino		Vestibular palatino		Nº	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Derecho	0	0,00	76	100,00	0	0,00	76	100,00
Izquierdo	0	0,00	72	100,00	0	0,00	72	100,00

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

Se observa que, en todos (100%) los canales sinuosos derechos e izquierdos el recorrido ha sido por palatino.

GRÁFICO Nº 3

Recorrido del canal sinuoso según hemiarcada



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

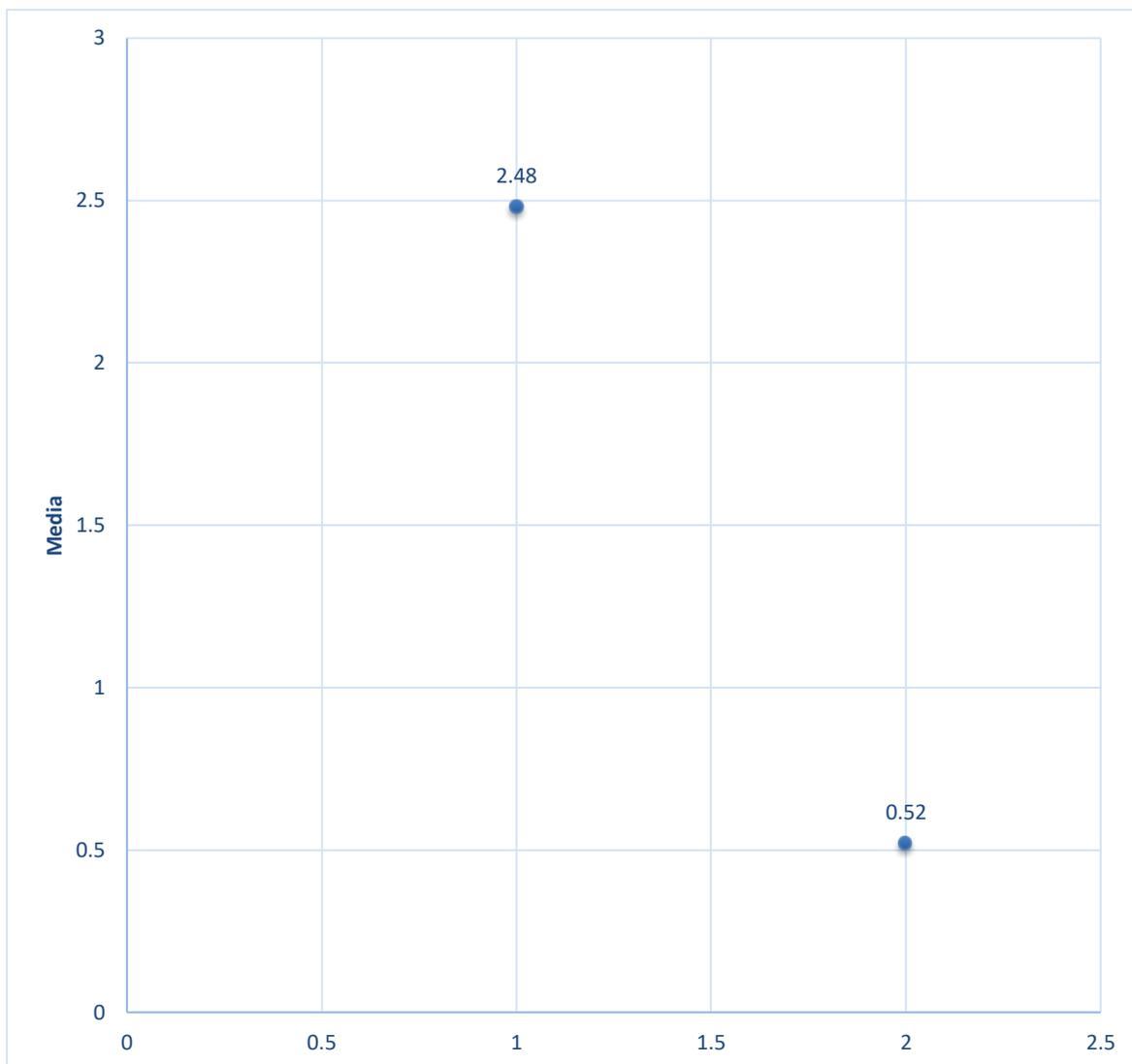
TABLA Nº 4
Diámetros de los canales sinuosos derechos

DIÁMETRO DERECHO	\bar{X}	DS	Mo	Valor mínimo	Valor máximo
Diámetro inicial	2,48	1,55	3,00	1,40	5,40
Diámetro final	0,52	0,34	0,70	0,40	1,40

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

Se observa que, el promedio del diámetro inicial es de 2.48 ± 1.55 mm, siendo el diámetro que más se repite de 3.00 mm, el diámetro mínimo de 1.40 mm y el máximo de 5.40 mm. El diámetro final del canal sinuoso con el que emerge es de promedio de 0.52 ± 0.34 mm, el diámetro que más se repite es 0.70 mm, el diámetro menor de 0.40 y el máximo de 1.40 mm.

GRÁFICO N° 4
Diámetros de los canales sinuosos derechos



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

TABLA Nº 5

Categorización diámetros de los canales sinuosos derechos

DIÁMETRO INICIAL DERECHO	FRECUENCIAS	
	Nº	%
1.1-2.0	4	5,26
2.1-3.0	30	39,48
3.1-4.0	34	44,74
4.1-5.0	6	7,89
5.1-6.0	2	2,63
TOTAL	76	100,00
DIÁMETRO FINAL DERECHO	Nº	%
0.1-1	70	92,11
1.1-2	6	7,89
TOTAL	76	100

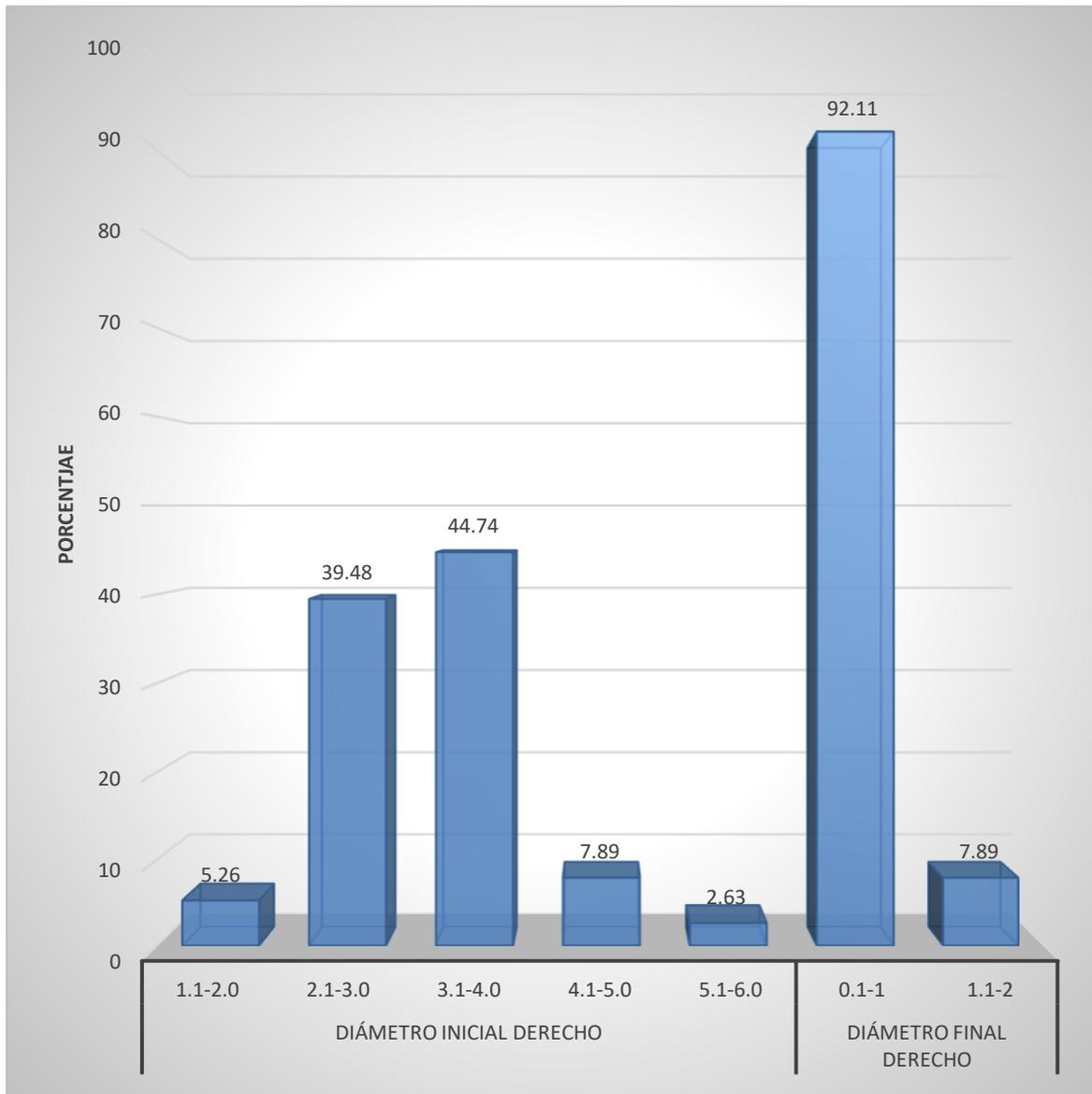
Fuente: Matriz de sistematización (EP).

Se observa que, los diámetros de los canales sinuosos derechos son mayoritariamente de 2.1-3.0 y de 3.1 a 4.0 mm. en 39.48% y 44.74% respectivamente.

El diámetro final de los canales sinuosos derechos mayormente va de 0.1 a 1 mm en 92.11%, solo un 7.89% de los canales sinuoso presenta un diámetro entre 1.1 a 2 mm.

GRÁFICO Nº 5

Categorización diámetros de los canales sinuosos derechos



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

TABLA N° 6

Diámetros de los canales sinuosos izquierdos

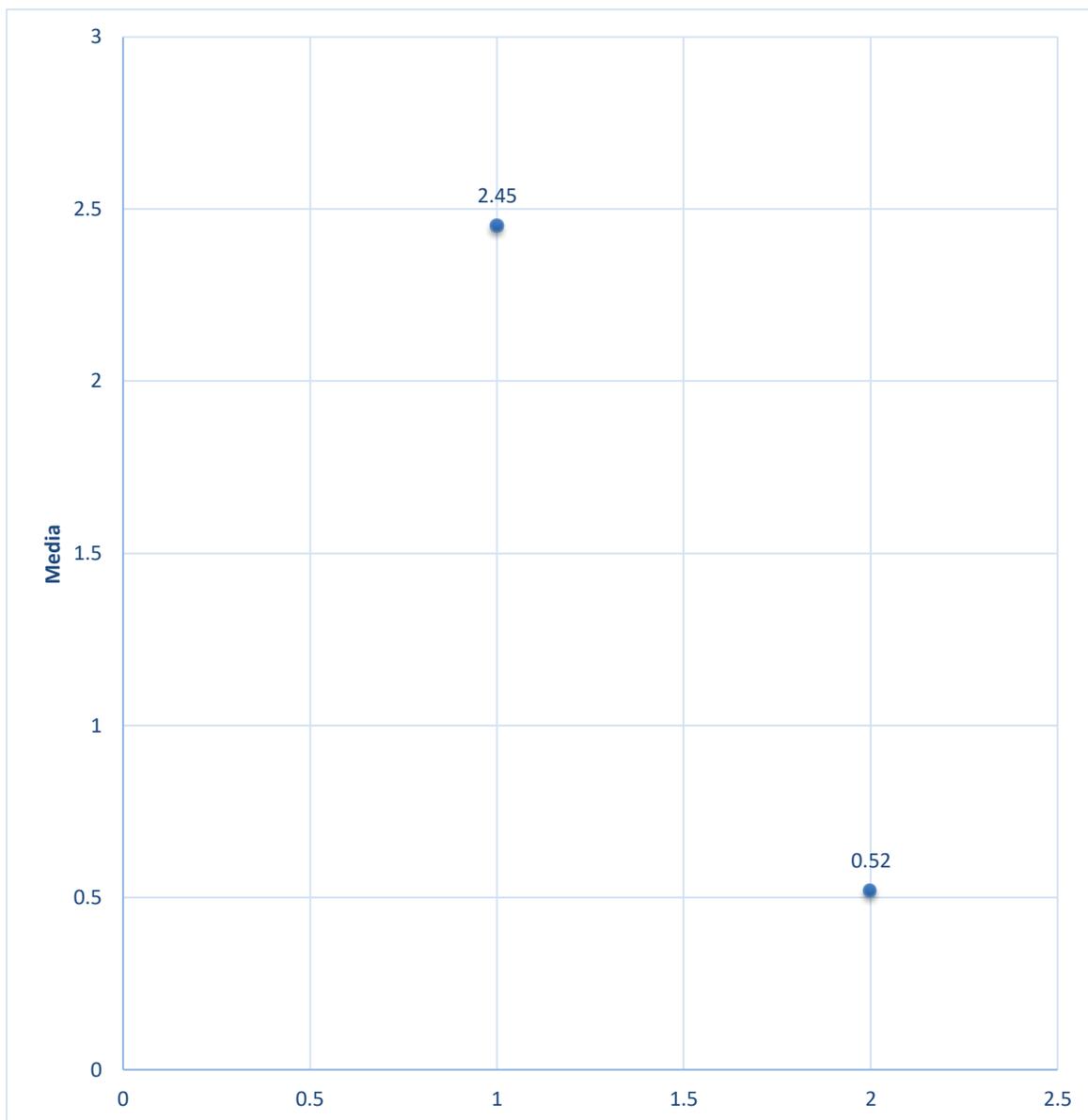
DIÁMETRO IZQUIERDO	\bar{X}	DS	Mo	Valor mínimo	Valor máximo
Diámetro inicial	2,45	1,68	3.40	1,20	5,40
Diámetro final	0,52	0,39	0.60	0,30	1,40

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

El diámetro inicial de los canales sinuosos izquierdos es en promedio de 2.45 ± 1.68 mm, siendo la moda de 3.40 mm, el diámetro mínimo de 1.20 mm y el máximo de 5.50 mm.

La media del diámetro final es de 0.52 ± 0.39 mm, el valor que más se repite de 0.60 mm, el diámetro menor de 0.30 mm y el mayor de 1.40 mm.

GRÁFICO N° 6
Diámetros de los canales sinuosos izquierdos



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

TABLA Nº 7

Categorización diámetros de los canales sinuosos izquierdos

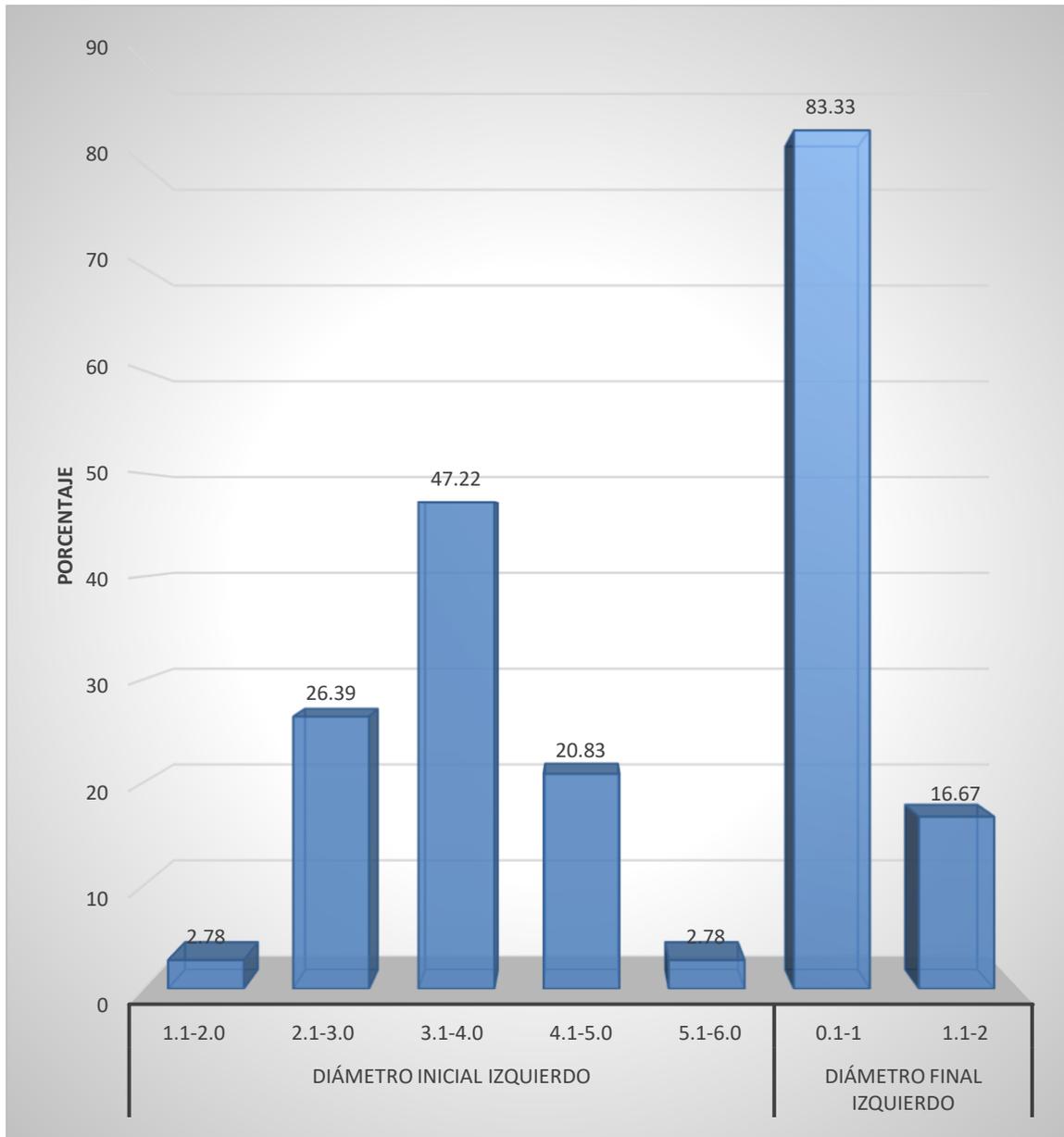
DIÁMETRO INICIAL IZQUIERDO	FRECUENCIAS	
	Nº	%
1.1-2.0	2	2,78
2.1-3.0	19	26,39
3.1-4.0	34	47,22
4.1-5.0	15	20,83
5.1-6.0	2	2,78
TOTAL	72	100,00
DIÁMETRO FINAL IZQUIERDO		
0.1-1.0	60	83,33
1.1-2.0	12	16,67
TOTAL	72	100,00

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

Se puede observar que, los canales sinuosos izquierdos presentan en mayoría diámetros iniciales que, van de 3.1 a 4 mm en 47.22%. Asimismo, un importante 26.39% presentan diámetros entre 2.1 a 3 mm y un 20.83% entre 4.1 a 5 mm. Asimismo, predominan los diámetros finales entre 0.1 a 1 mm en los canales sinuosos izquierdos en 83.33%, solo un 16.67% han mostrado diámetros entre 1.1 a 2 mm.

GRÁFICO Nº 7

Categorización diámetros de los canales sinuosos izquierdos



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

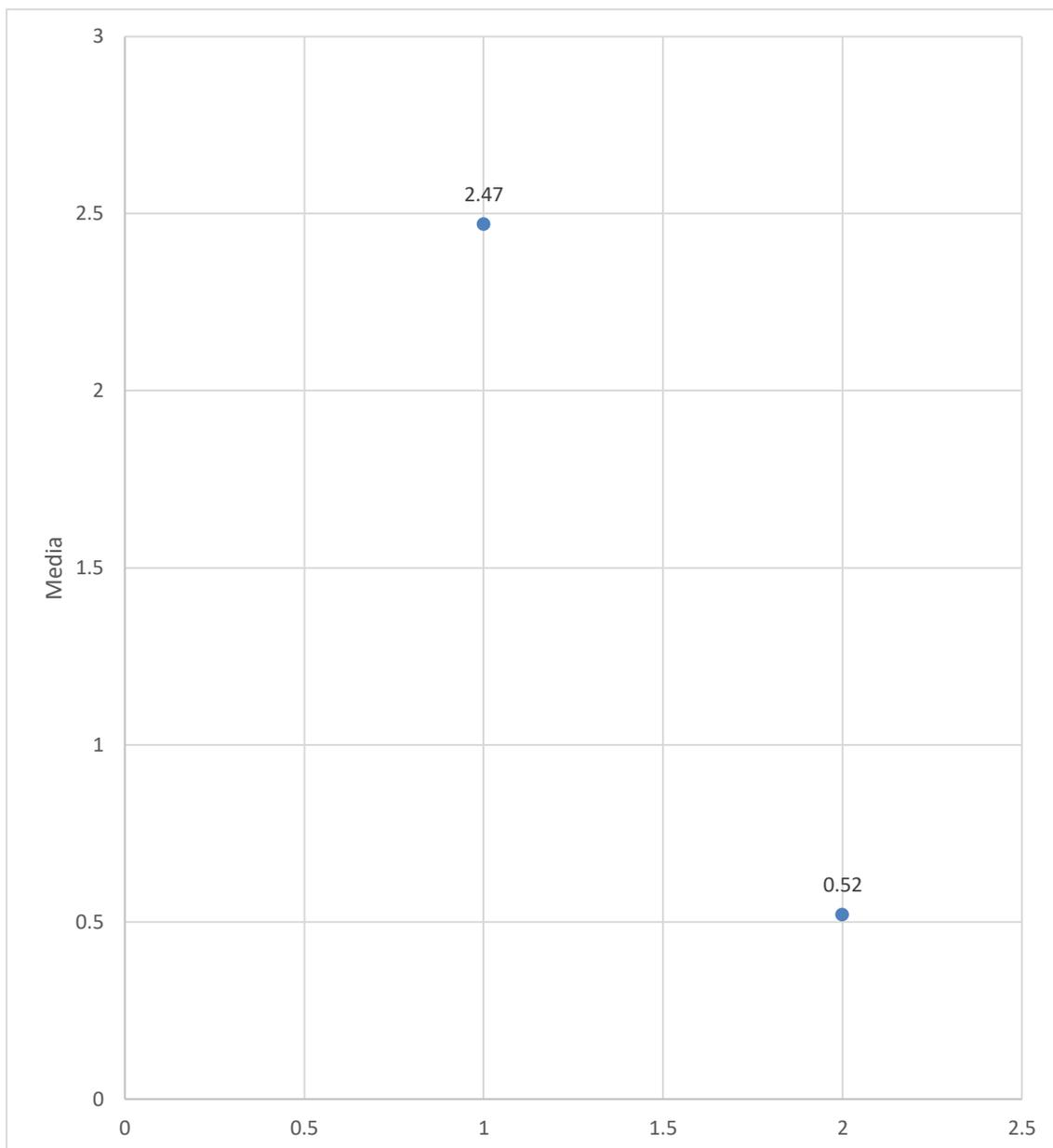
TABLA Nº 8
Diámetros de los canales sinuosos

DIÁMETRO	\bar{X}	DS	Mo	Valor mínimo	Valor máximo
Diámetro inicial	2,47	1,62	3.00	1,20	5,50
Diámetro final	0,52	0,37	0.60	0,30	1,40

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

En general los canales sinuosos mostraron un diámetro promedio inicial de 2.47 ± 1.62 , oscilando sus diámetros entre 1.20 y 5.50 mm; el diámetro final en promedio es de 0.52 ± 0.37 mm, siendo su diámetro menor de 0.30 mm y el mayor de 1.40 mm.

GRÁFICO N° 8
Diámetros de los canales sinuosos



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

TABLA Nº 9

Lugar de emergencia de los canales sinuosos derechos

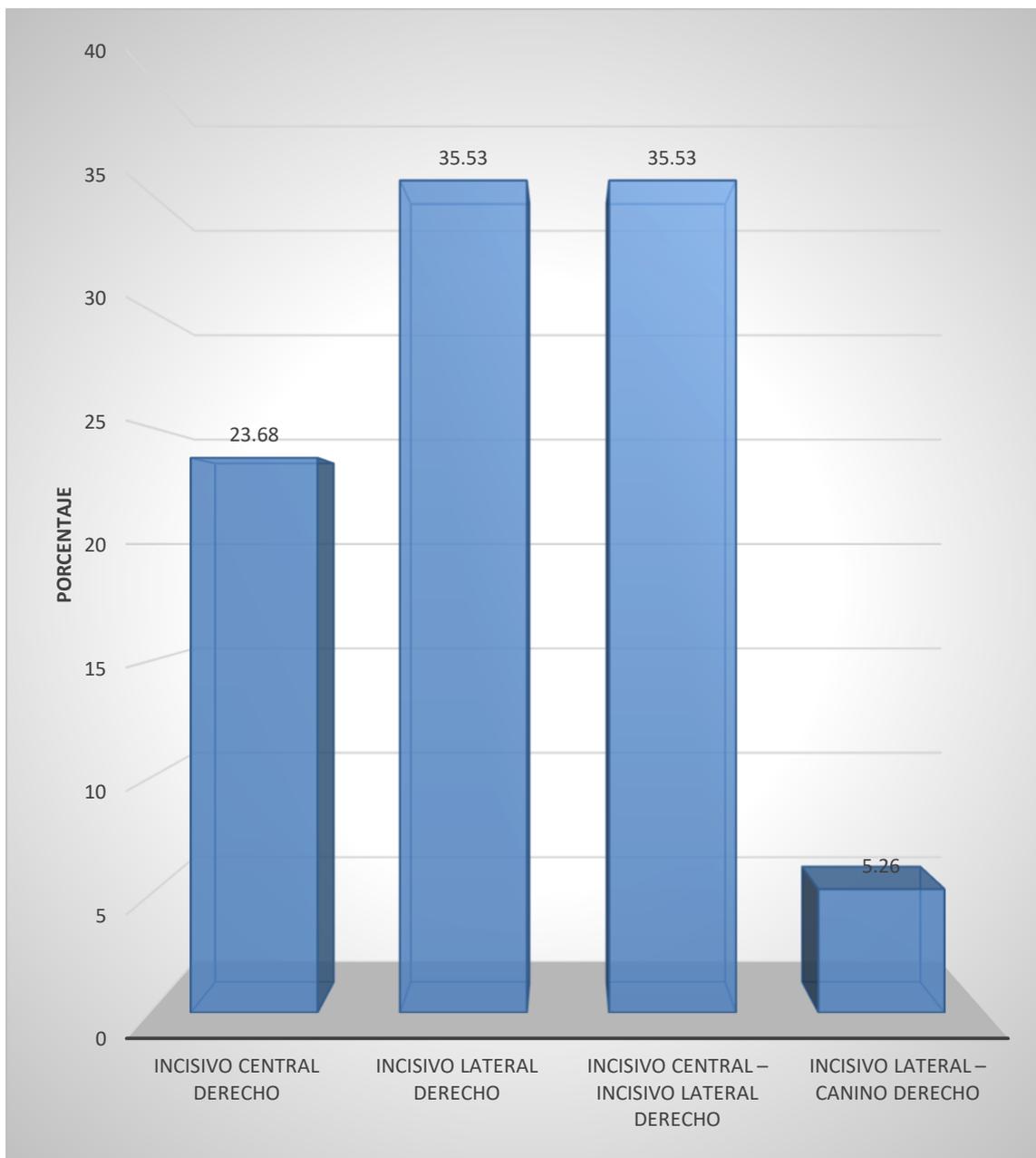
LUGAR DE EMERGENCIA DERECHO	FRECUENCIAS	
	Nº	%
Incisivo central derecho	18	23.68
Incisivo lateral derecho	27	35.53
Incisivo central – incisivo lateral derecho	27	35.53
Incisivo lateral – canino derecho	4	5.26
TOTAL	76	100,00

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

Se puede observar que, en mayoría los canales sinuosos derechos emergen a nivel del incisivo lateral y entre el incisivo central y lateral en 35.53% cada uno, seguido por el incisivo central como lugar emergente con 23.68%, mientras que sólo 5.26% emergen entre el incisivo lateral y canino.

GRÁFICO Nº 9

Lugar de emergencia de los canales sinuosos derechos



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

TABLA N° 10

Lugar de emergencia de los canales sinuosos izquierdos

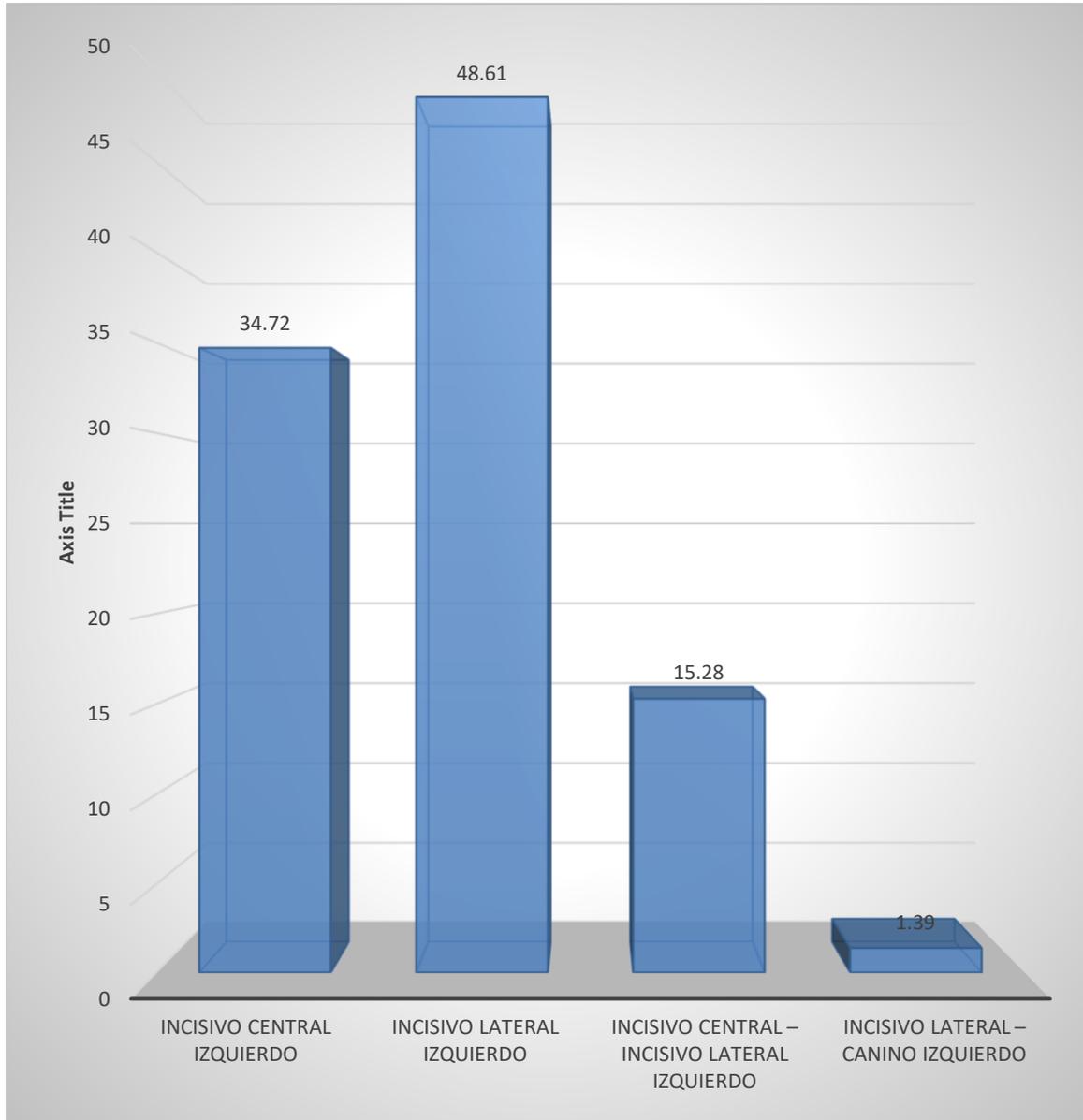
LUGAR DE EMERGENCIA IZQUIERDO	FRECUENCIAS	
	N°	%
Incisivo central izquierdo	25	34,72
Incisivo lateral izquierdo	35	48,61
Incisivo central – incisivo lateral izquierdo	11	15,28
Incisivo lateral – canino izquierdo	1	1,39
TOTAL	72	100,00

Fuente: Matriz de sistematización (EP).

Se puede apreciar que, los canales sinuosos izquierdos mayormente emergen a nivel del incisivo lateral con 48.61%, seguido por la emergencia a nivel del incisivo central con 34.72% y entre el incisivo central y lateral en 15.28%.

GRÁFICO N° 10

Lugar de emergencia de los canales sinuosos izquierdos



Fuente: Matriz de sistematización (EP).

DISCUSIÓN

De 100 tomografías evaluadas, el canal sinuoso se observó en el 83%, quiere decir que, de cada 10 tomografías, el canal está presente 8. Al comparar este porcentaje con otras investigaciones, se encontró diferencia, así Machado, et al (2016) y Baena, et al (2019) señalaron haber encontrado el canal sinuoso en el 100% de su muestra (2,36). Asimismo, otros investigadores refieren haberlo encontrado en porcentajes mucho más bajos que, el del presente estudio, como Alves, et al (2021) quien señala un 61.3% (35), Castillo un 33.66% (37), Mayorga (2016) un 30.7% (17), De la Gala 36.6% (38) y Cimolai (2020) 50% (39)

En las 83 (100%) tomografías en las que, se encontró el canal sinuoso, la localización fue mayormente bilateral 78.31%. Castillo (2021) en su investigación reportó a los canales sinuosos mayormente localizados en forma bilateral en 58.2% (37), Mayorga (2016) en 50.55% (17) y Cimolai (2020) en 58.5% porcentajes menores al encontrado en este estudio (39).

En el presente estudio se puede observar que, el recorrido del canal sinuoso en el 100% es hacia palatino, a diferencia de Mayorga (2016) quien señala que, los canales sinuosos tuvieron un recorrido hacia palatina en 72.7% y hacia vestibular en 27.3% (17).

Acerca del diámetro al inicio de los canales sinuosos del lado derecho, en este estudio oscilaron entre 1.40 a 5.40 mm, y al final de su recorrido entre 0.40 a 1.40 mm; en el lado izquierdo el diámetro inicial de los canales fue entre 1.20 a 5.50 mm y al final entre 0.3 y 1.40 mm. Al comparar estos datos con otras investigaciones señalan en general el diámetro como $>$ a 1 mm. Baena (2019), De la Gala (2019) y Cimolai (2020) en promedios de 1 mm y 0.9 ± 0.4 mm respectivamente (36,38,39).

En lo concerniente al lugar por donde emergen los canales sinuosos en esta investigación se encontró que, brotan a nivel del incisivo lateral izquierdo en 48.61%

y a nivel de incisivo lateral derecho, y entre el incisivo central derecho y lateral derecho en 35.53% cada uno. Resultados diferentes a los de este estudio, reportaron Machado, et al (2016) quien refiere que el lugar por donde emergen estos canales es a nivel de incisivos centrales y laterales (2). De la Gala (53.3%), Cimolai (2020) afirman que es en incisivos centrales, solo Castillo (2021) señala mayor frecuencia en el incisivo lateral izquierdo en 27.2% (38,37,39).

Lo más resaltante de este estudio y de los antecedentes investigativos es la presencia de este canal accesorio, en unos en mayor y menor porcentaje, que conduce a la idea de tener en cuenta su existencia y de la necesidad del conocimiento de sus características topográficas con el fin de maniobrar quirúrgicamente en la premaxilar con seguridad para el odontólogo y paciente.

Otro dato importante es el lugar por donde emergen que, hay que considerar, pues difieren entre investigaciones, pero en general el cuidado o reparo a tomar en cuenta es a nivel de los incisivos y caninos superiores.

Lo valioso de los datos encontrados es el aporte al conocimiento sobre el canal sinuoso, al cual se lo consideraba como no frecuente y simplemente como un canal accesorio.

CONCLUSIONES

PRIMERA

El canal sinuoso se observó en el 83% de imágenes tomográficas computarizadas Cone Beam.

SEGUNDA

La localización del canal sinuoso fue bilateral en tomografías Cone Beam.

TERCERA

El recorrido de canal sinuoso fue hacia palatino en tomografías Cone Beam.

CUARTA

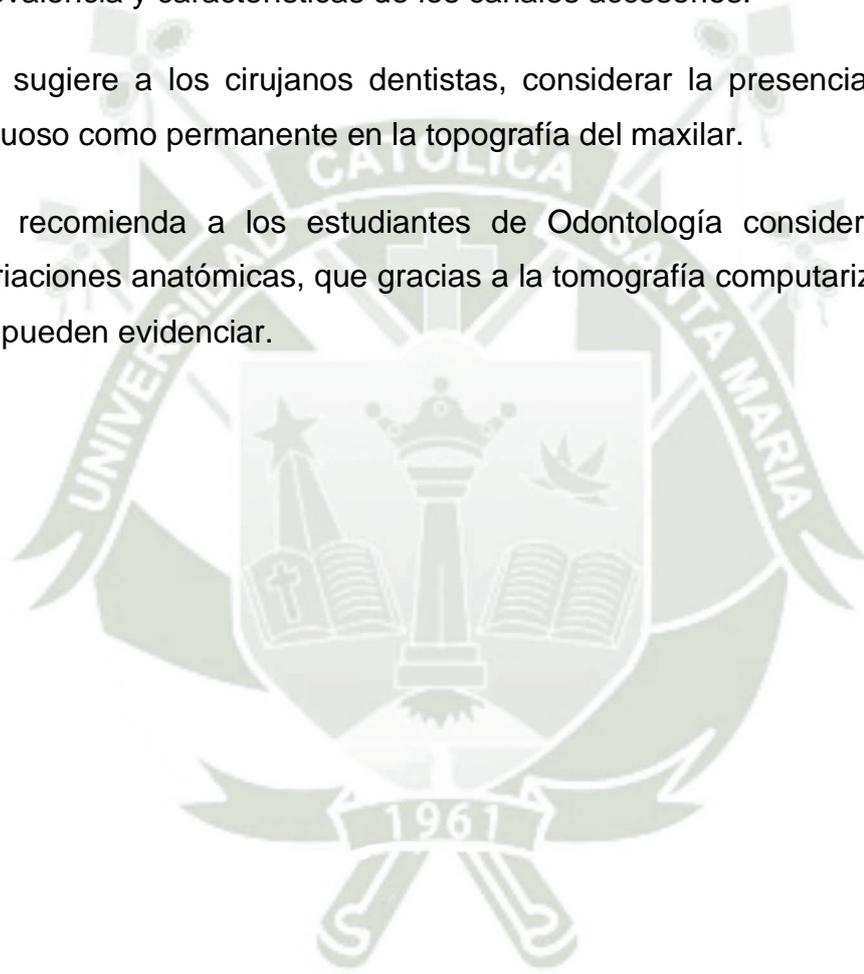
El diámetro inicial del canal sinuoso fue en promedio de 2.47 ± 1.62 mm y el final fue de 0.52 ± 0.37 mm en tomografías Cone Beam.

QUINTA

El lugar de emergencia del canal sinuoso fue a nivel del incisivo lateral en tomografías Cone Beam.

RECOMENDACIONES

1. Se propone a los futuros tesisistas de Odontología, seguir profundizando en esta misma línea de investigación, con el fin de tener mayores datos sobre prevalencia y características de los canales accesorios.
2. Se sugiere a los cirujanos dentistas, considerar la presencia de este canal sinuoso como permanente en la topografía del maxilar.
3. Se recomienda a los estudiantes de Odontología considerar siempre las variaciones anatómicas, que gracias a la tomografía computarizada hoy en día se pueden evidenciar.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

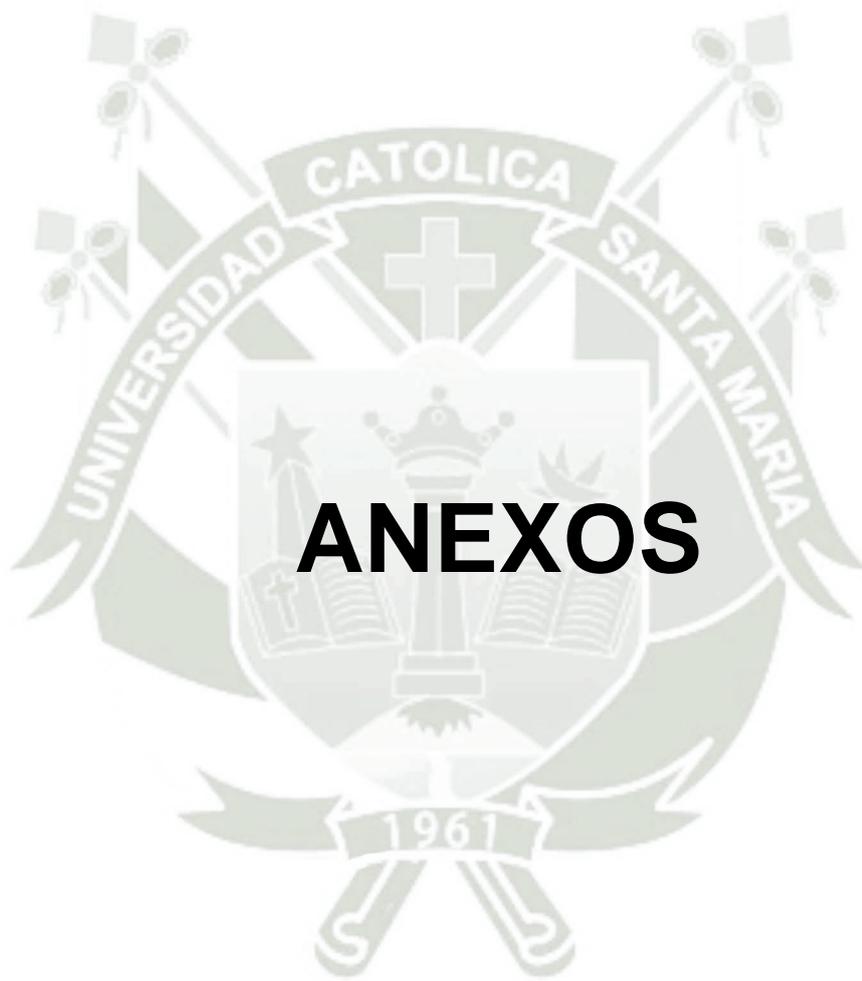
1. Piña-D'Abreu M, Gómez-Bonilla B. Conductos Sinuosos, Reporte Imagenológico Dentomaxilofacial. [Online].; 2022 [cited 023 junio 20]. Available from:
<https://publicaciones.svrid.org.ve/index.php/rid/article/view/13>.
2. Machado V, Chrcanovic B, Felipe M, Júnior M, Carvalho P, Paper C. Assessment of accessory canals of the canalis sinuosus : a study of 1000 cone beam computed tomography examinations. Int J Oral Maxillofac Surg. 2016 diciembre; 45(12): p. 1586-91.
3. Von Arx T, Lozanoff S, Sendi P, Bornstein M. Assessment of bone channels other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla using limited cone beam computed tomography. Surg Radiol Anat. 2013; 35(9).
4. Shelley AM RVHK. Canalis sinuosus mimicking a periapical inflammatory lesion. Br Dental J. 1999; 186.
5. Roque-Torres G, Meneses-Lopez A, Norberto Boscolo F, De Almeida S, Haiter Neto F. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. Rev Estomatológica Hered. enero 2015; 25(12): p. 61-78.
6. Avon Arx T, Lozanoff S, Sendi P, Bornstein M. Assessment of bone channels other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla using limited cone beam computed tomography. Surg Radiol Anat. 2013 noviembre; 35(9): p. 783-90.
7. de Oliveira-Santos C, Rubira-Bullen I, Monteiro S, León J, Jacobs R. Neurovascular anatomical variations in the anterior palate observed on CBCT images. Clin Oral Implants Res. 2013 setiembre; 24(9): p. 1044-8.

8. Wanzeler A, Marinho C, Alves Junior S, Manzi F, Tuji F. Anatomical study of the canalis sinuosus in 100 cone beam computed tomography examinations. *Oral Maxillofac Surg.* 2015 marzo; 19(1): p. 49-53.
9. Manhães Júnior L, Villaça-Carvalho M, Moraes M, Lopes S. Location and classification of Canalis sinuosus for cone beam computed tomography: avoiding misdiagnosis. *Braz Oral Res.* 2016; 30(1): p. e49.
10. Wanzeler A, Marinho C, Junior S, Manzi F, Tuji F. Anatomical study of the canalis sinuosus in 100 cone beam computed tomography examinations. *Oral Maxillofac Surg.* 2014 enero; 12(4).
11. Song W, Jo D, Lee J. Microanatomy of the incisive canal using three dimensional reconstruction of microCT images : An ex vivo study. *YMOE.* 2009; 108(4): p. 583-90.
12. Shelley A, Tinning J, Yates J, Horner K. Potential neurovascular damage as a result of dental implant placement in the anterior maxilla. *Br Dent J.* 2019; 226(9): p. 657-61.
13. Gurler G, Delilbasi C, Ogut E, Aydin K, Sakul U. Evaluation of the morphology of the canalis sinuosus using cone-beam computed tomography in patients with maxillary impacted canines. *Imaging Sci.* 2017; 47(2): p. 69-74.
14. Jones F. The anterior superior alveolar nerve and vessels. *J Anat.* 1939 enero; 73(1).
15. Kose E, Sekerci A, Soylu E, Nazlim S. An extremely rare anatomical variation bilateral Canalis Sinuosus and Nasopalatine duct cyst and Role of TCCB in diagnosis. *Int J Sci Res.* 2014; 3(9): p. 361-3.
16. Ruiz Garcia De Chacon V, Mayorga Becerra J. Canalis sinuosus: reporte de cuatro casos y revision de la literatura. *Rev Estomatologica Hered.* enero 2017; 27(12): p. 39-4.

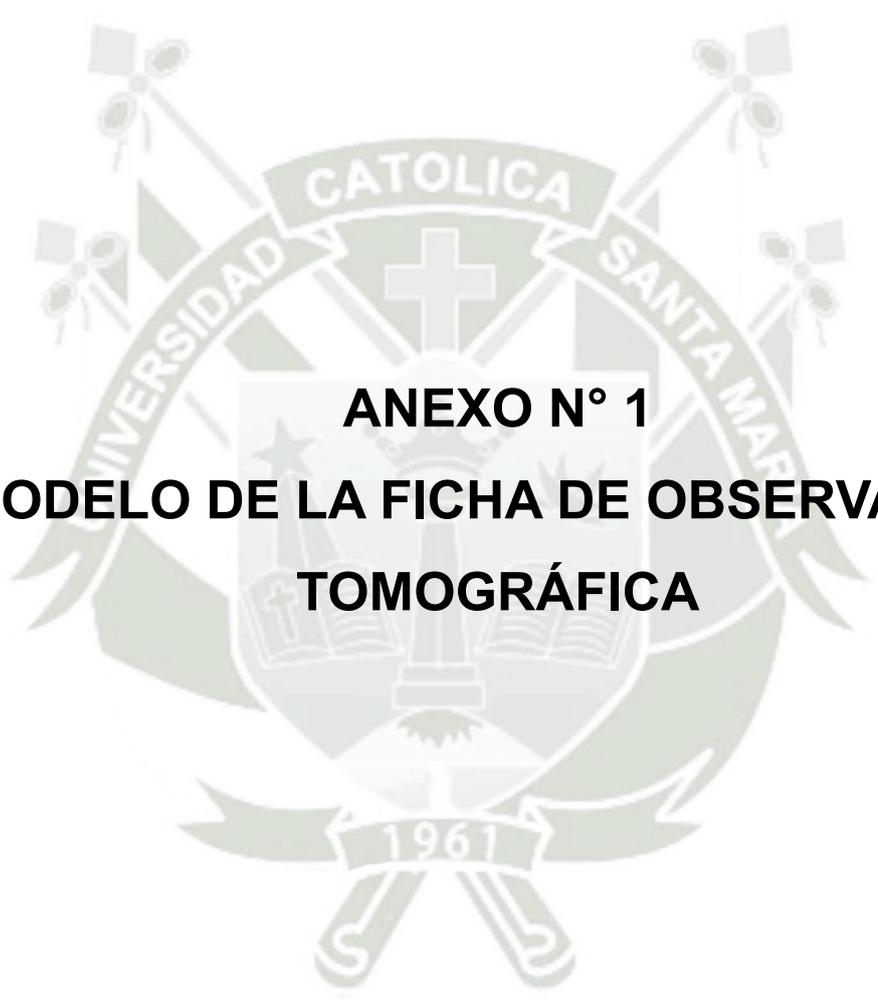
17. Mayorga Becerra JM. Evaluación del Canalis Sinuosus del nervio dentario alveolar antero superior mediante tomografía computarizada de haz cónico de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial, Clínica Dental Docente, Universidad Peruana Cayetano Her. Tesis para optar el título de segunda especialidad. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017.
18. Von Arx T, Lozanoff S. Anterior superior alveolar nerve (ASAN). A morphometric anatomical analysis. *Swiss Dental J.* 2015; 125(1): p. 1202-9.
19. Shelley A, Rushton V, Horner K. Canalis Sinuosus mimicking a periapical inflammatory lesion. *Br. Dental J.* 1999; 186(8): p. 378-9.
20. Gomes M, Valverde L, Vidal M, Crusoe-Rebello L. Branch of the Canalis Sinuosus: a rare anatomical variation—a case report. *Surg Radiol Anat.* 2015; 37(7): p. 879-81.
21. Wanzeler V, Marinho C, Junior S, Manzi F, Tuji F. Anatomical study of the canalis sinuosus in 100 cone beam computed tomography examinations. *Oral and Maxillo Surg.* 2015; 19(1): p. 49-53.
22. Torres Murillo EA. Conceptos básicos en crecimiento y desarrollo craneofacial Colombia: Universidad Santo Tomás; 2021.
23. Moral Illescas J. Inervación e irrigación de piezas dentarias y sus orígenes. Tesis para optar por el título profesional. Lima, Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017.
24. Liang X, Jacobs R, Martens W. Macro-and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol.* 2009; 36(7): p. 598-603.
25. Bornstein M, Balsiger R, Sendi P, Von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: A radiographic analysis of 100 consecutive

- patients using limited cone-beam computed tomography. Clin Oral Implants Res. 2011; 22(3): p. 295-301.
26. Ziegler C, Woertche R, Brief JHS. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. Dentomaxillofac Radiol. 2002; 31: p. 126-30.
 27. Van Daatselaar A, Van der Stelt P, Weenen J. Effect of number of projections on image quality of local CT. Dentomaxillofac Radiol. 2004; 35(6): p. 361-9.
 28. White S, Pharoah M. Oral radiology: Principles and interpretation. Setima ed. Missouri: Elsevier Science; 2014.
 29. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini P, Al. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary result. Eur Radiol. 1998; 8: p. 1558-64.
 30. Baum U, Greess H, Lell M, Nomayr A, Lenz M. Imaging of head and neck tumors—methods: CT, spiral-CT, multislice- spiral- CT. Eur J. Radiol. 2000; 3(33): p. 153-60.
 31. Ludlow J, Davies L, White S. Patient risk related to common dental radiographic examinations. J Am Dent Assoc. 2008; 3(139): p. 1237-43.
 32. Loubele M, Bogaerts R, Van Dijck E, Pauwels R, Vanheusden S, Suetens P. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. Eur J Radiol. 2009; 71: p. 461-468.
 33. European Commission. Radiation protection No. 172: evidence based guidelines on cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg. 2012.
 34. Ahumada-Tordecilla D. Rama del canalis sinuosus imitando una reabsorción intrarradicular: reporte de caso. Rev Estomatológica Hered. 2021 octubre; 31(12).

35. Alves N, Toro R, Garay I, Deana N. Anatomical Study of the Canalis Sinuosus in Chilean Individuals by Cone-Beam Computed Tomography. *Int. J. Morpho.* 2021; 39(3).
36. Baena-Caldas GP, Rengifo-Miranda HL. Frecuencia de Canalis Sinuosus y sus variaciones anatómicas en imágenes de tomografía computarizada de haz cónico. *Int. J. Morphol.* 2019; 37(3).
37. Castillo Galindo JL. Frecuencia del canalis sinuosus evaluados en tomografías computarizadas de haz cónico en un centro radiológico, Lima 2021. Tesis para optar por el Título Profesional. Piura: Universidad Cesar Vallejo; 2022.
38. De La Gala Florez SJ. Hallazgos tomográficos del canalis sinuosus y su relación con el sector antero superior en tomografías de pacientes que acudieron al Centro De Diagnóstico Maxilofacial Diagnocef, Arequipa 2019. Tesis para optar por el título profesional. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2019.
39. Cimolai de la Encina AG. Estudio descriptivo de estructuras anatómicas accesorias en maxilar y mandíbula mediante tomografía computarizada de haz cónico. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense De Madrid; 2020.



ANEXOS



ANEXO N° 1
MODELO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN
TOMOGRÁFICA

FICHA DE OBSERVACIÓN TOMOGRÁFICA

Ficha N°

Enunciado: CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CANAL SINUOSO DEL MAXILAR SUPERIOR EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM TOMADAS EN UN CENTRO RADIOLÓGICO DE CONSULTA PRIVADA. AREQUIPA, 2023

1. PRESENCIA

- Ausente ()
- Presente ()

2. LOCALIZACIÓN

- Unilateral () Derecho () Izquierdo ()
- Bilateral ()

3. RECORRIDO

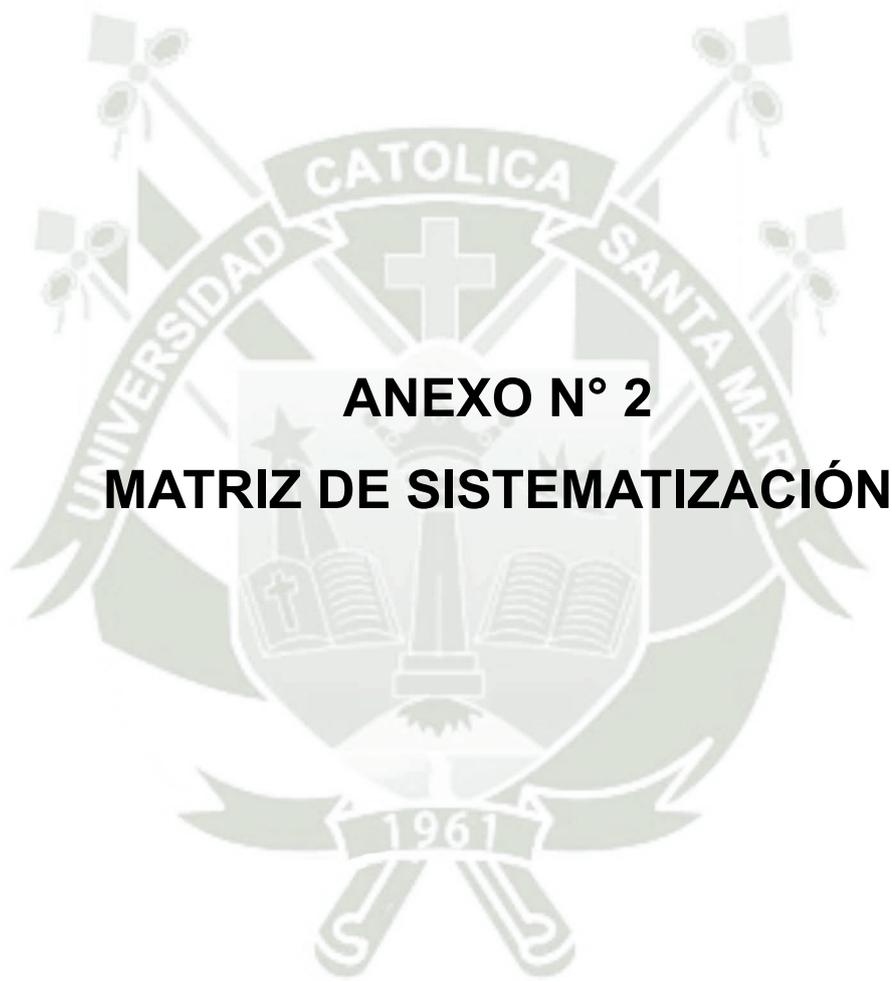
- Vestibular ()
- Palatino ()
- Vest/palt ()

4. DIÁMETRO

- Inicio: _____ mm.
- Final: _____ mm.

5. LUGAR DE EMERGENCIA

- A nivel de la Pza dentaria Nro.



MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

Enunciado: CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL CANAL SINUOSO DEL MAXILAR SUPERIOR EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM TOMADAS EN UN CENTRO RADIOLÓGICO DE CONSULTA PRIVADA. AREQUIPA, 2023

Prese ncia	Posi ción	Reco rrido	Ubicde recho	Ubicizq uierdo	Diamini derech	Diamfin alderec	Diaminic izquier	Diamfi nalizq	Emerge derech	Emergiz quierd
1	2	2	1	1	1,50	0,80	3,80	0,80	1	2
1	2	2	1	1	1,40	0,80	1,20	0,80	3	1
1	2	2	1	1	3,70	0,70	3,80	1,10	1	1
1	2	2	1	1	4,00	0,40	4,40	0,40	3	1
1	2	2	1	1	3,80	0,80	4,20	0,50	2	2
1	2	2	1	1	2,60	0,60	2,20	1,10	2	3
1	2	2	1	1	4,30	0,90	4,10	1,10	2	2
1	2	2	1	1	4,20	0,70	3,40	0,30	2	2
1	2	2	1	1	3,10	0,70	3,00	1,00	3	3
1	2	2	1	1	4,50	0,70	4,20	0,50	1	2
1	2	2	1	1	3,10	0,70	3,30	0,40	3	2
1	2	2	1	1	3,60	0,50	3,40	0,60	2	4
1	2	2	1	1	3,70	0,90	4,70	1,40	2	1
1	2	2	1	1	3,20	0,50	2,20	0,70	3	2
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	2	2	1	1	3,30	0,70	2,60	0,60	3	1
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	2	2	1	1	3,90	0,50	3,10	0,60	1	1
1	1	2	2	1	0,00	0,00	3,50	0,60	0	2
1	1	2	2	1	0,00	0,00	2,60	0,90	0	1
1	2	2	1	1	3,00	0,40	4,40	0,60	3	1
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	1	2	2	1	0,00	0,00	3,40	0,60	0	3
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	1	2	1	2	5,40	0,50	0,00	0,00	4	0
1	1	2	1	2	4,00	1,10	0,00	0,00	1	0
1	1	2	2	1	0,00	0,00	3,10	0,60	0	2
1	2	2	1	1	2,90	0,70	4,00	0,60	3	3
1	2	2	1	1	2,80	0,80	3,40	0,50	3	2
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	1	2	1	2	2,40	0,60	0,00	0,00	2	0
1	2	2	1	1	2,60	0,50	3,10	0,70	4	2
1	2	2	1	1	3,70	0,60	3,20	1,10	1	2
1	2	2	1	1	2,70	0,80	2,50	0,80	2	2
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2
1	2	2	1	1	2,90	0,80	3,00	0,70	0	0

Prese ncia	Posi ción	Reco rrido	Ubicde recho	Ubicizq uierdo	Diamini derech	Diamfin alderec	Diaminic izquier	Diamfi nalizq	Emerge derech	Emergiz quierd
1	2	2	1	1	3,80	0,60	3,70	0,60	2	2
1	2	2	1	1	3,00	0,60	2,60	0,60	2	2
1	2	2	1	1	2,20	1,20	3,60	0,80	3	2
1	2	2	1	1	3,30	0,60	4,10	0,50	3	3
1	2	2	1	1	3,40	0,70	2,70	0,70	2	2
1	2	2	1	1	2,80	0,70	3,60	0,80	2	2
1	2	2	1	1	3,00	1,40	3,60	1,20	2	1
1	1	2	1	2	2,60	0,50	0,00	0,00	4	0
1	2	2	1	1	3,60	0,60	3,00	0,40	1	3
1	1	2	1	2	4,00	0,80	0,00	0,00	2	0
1	2	2	1	1	4,00	0,70	3,00	0,60	2	1
1	1	2	1	2	3,00	0,50	0,00	0,00	2	0
1	2	2	1	1	2,90	0,40	5,50	0,70	3	1
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	2	2	1	1	3,00	0,50	4,20	0,80	1	1
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	1	2	1	2	3,70	0,50	0,00	0,00	1	0
1	1	2	1	2	2,60	0,50	0,00	0,00	1	0
1	2	2	1	1	3,40	0,60	3,10	0,80	1	1
1	2	2	1	1	2,40	0,50	3,20	0,50	3	1
1	2	2	1	1	1,50	0,80	3,80	0,80	1	2
1	2	2	1	1	1,40	0,80	1,20	0,80	3	1
1	2	2	1	1	3,70	0,70	3,80	1,10	1	1
1	2	2	1	1	4,00	0,40	4,40	0,40	3	1
1	2	2	1	1	3,80	0,80	4,20	0,50	2	2
1	2	2	1	1	2,60	0,60	2,20	1,10	2	3
1	2	2	1	1	4,30	0,90	4,10	1,10	2	2
1	2	2	1	1	4,20	0,70	3,40	0,30	2	2
1	2	2	1	1	3,10	0,70	3,00	1,00	3	3
1	2	2	1	1	4,50	0,70	4,20	0,50	1	2
1	2	2	1	1	3,10	0,70	3,30	0,40	3	2
1	2	2	1	1	2,90	0,40	5,50	0,70	3	1
1	2	2	1	1	3,70	0,90	4,70	1,40	2	1
1	2	2	1	1	3,20	0,50	2,20	0,70	3	2
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	2	2	1	1	3,30	0,70	2,60	0,60	3	1
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	2	2	1	1	3,90	0,50	3,10	0,60	1	1
1	1	2	2	1	0,00	0,00	3,50	0,60	0	2
1	1	2	2	1	0,00	0,00	2,60	0,90	0	1
1	2	2	1	1	3,00	0,40	4,40	0,60	3	1

Prese ncia	Posi ción	Reco rrido	Ubide recho	Ubiczq uierdo	Diamini derech	Diamfin alderec	Diaminic izquier	Diamfi nalizq	Emerge derech	Emergiz quierd
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	1	2	2	1	0,00	0,00	3,40	0,60	0	3
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	1	2	1	2	5,40	0,50	0,00	0,00	4	0
1	1	2	1	2	4,00	1,10	0,00	0,00	1	0
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
1	2	2	1	1	2,90	0,70	4,00	0,60	3	3
1	2	2	1	1	2,80	0,80	3,40	0,50	3	2
1	2	2	1	1	2,80	0,70	3,60	0,80	2	2
1	1	2	1	2	2,40	0,60	0,00	0,00	2	0
1	2	2	1	1	3,00	1,40	3,60	1,20	2	1
1	2	2	1	1	3,70	0,60	3,20	1,10	1	2
1	2	2	1	1	2,70	0,80	2,50	0,80	2	2
2	3	4	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00	3	2
1	2	2	1	1	2,90	0,80	3,00	0,70	0	0
1	2	2	1	1	3,80	0,60	3,70	0,60	2	2
1	2	2	1	1	3,00	0,60	2,60	0,60	2	2
1	2	2	1	1	2,20	1,20	3,60	0,80	3	2
1	2	2	1	1	3,30	0,60	4,10	0,50	3	3
1	2	2	1	1	3,40	0,60	3,10	0,80	1	1