



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE POSGRADO**

**EVALUACIÓN DEL GROSOR DE LA PARED ALVEOLAR
VESTIBULAR Y PALATINA SEGÚN LA POSICIÓN SAGITAL
DE LOS DIENTES DE LA ZONA ESTÉTICA MEDIANTE
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA *CONE-BEAM* PARA
COLOCACIÓN DE IMPLANTES TIPO I**

**PRESENTADA POR
DANIEL ALONSO KIM ESPINOZA ESPINOZA**

**ASESORA
NELLY MARÍA GARCÍA MADUEÑO**

**TESIS
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN PERIODONCIA**

**LIMA – PERÚ
2023**



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de
Odontología

SECCIÓN DE POSGRADO

TESIS TITULADA:

**EVALUACIÓN DEL GROSOR DE LA PARED ALVEOLAR
VESTIBULAR Y PALATINA SEGÚN LA POSICIÓN SAGITAL DE
LOS DIENTES DE LA ZONA ESTÉTICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA *CONE-BEAM* PARA COLOCACIÓN DE
IMPLANTES TIPO I**

PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN:

PERIODONCIA

PRESENTADA POR:

Bach. DANIEL ALONSO KIM ESPINOZA ESPINOZA

ASESORA:

Mg. Esp. NELLY MARÍA GARCÍA MADUEÑO

LIMA – PERÚ



DEDICATORIA:

A Jesucristo, Gracias por todo mi Señor.

A mí mamá Ana Luzmila Espinoza Sánchez, agradezco su constante apoyo y estímulo incondicional. Mi eterno agradecimiento con mucho amor y reconocimiento a mis fallecidos abuelos Ana María Sánchez Diéguez y a mí abuelo Lux Max Espinoza Aguilar, quienes me han acompañado y apoyado con mucho amor y cariño durante mi maestría. A mis hermanos Diego Alonso Kurt Espinoza Espinoza, Ana Patricia Espinoza Espinoza mi sobrino Alejandro Fernando Azaña Espinoza y mis profesores de la maestría de periodoncia de la FO-USMP quienes directamente o indirectamente estuvieron conmigo durante mi trayectoria académica de postgrado de la Universidad San Martín de Porres.

AGRADECIMIENTOS:

A la Dra. Nelly María García Madueño, por su orientación, incentivo y constante ayuda en la realización de este trabajo de investigación, así como también por su confianza en mí potencial para poder concretarlo.

A la Dra. Julissa Amparo Dulanto Vargas, por su apoyo en la parte estadística del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	02
II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	04
2.1 Diseño Metodológico	04
2.2 Diseño Muestral	04
2.3 Técnicas de Recolección de Datos	04
2.4 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información	06
2.5 Aspectos Éticos	06
III. RESULTADOS	07
IV. DISCUSIÓN	13
V. CONCLUSIONES	15
VI. RECOMENDACIONES	17
VII. FUENTES DE INFORMACIÓN	18
VIII. ANEXOS	21

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
TABLA 1.	Características de la muestra según sexo, edad, tipo de diente, PSR y GPA.	8
TABLA 2.	Comparación de la clasificación PSR según sexo, edad y tipo de diente.	9
TABLA 3.	Comparación GPA por nivel de medición según sexo, edad y tipo de diente.	10
TABLA 4.	Relación GPA por nivel de medición y PSR.	11
FIGURA 1.	Mediciones de las estructuras óseas de referencia	26
FIGURA 2.	Medición del grosor de la tabla ósea vestibular (mv0: a 4mm de uca, mv1: al medio de la raíz y mv2: a 2mm del ápice).	27
FIGURA 3.	Medición del grosor de la tabla ósea palatina (mp0: a 4mm de uca, mp1: al medio de la raíz y mp2: a 2mm del ápice).	28
FIGURA 4.	Mediciones realizadas en software de visualización (planmeca romexis®)	29

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este estudio fue evaluar el grosor de la pared alveolar (GPA) por vestibular y palatino según la posición sagital de la raíz (PSR) de los dientes anteriores del maxilar superior mediante tomografía computarizada *cone-beam* (TCCB).

Métodos: Se revisaron 102 imágenes TCCB pertenecientes a (60 mujeres y 42 varones) que presentaban 6 tipos de dientes maxilares anteriores (incisivos centrales y laterales, y caninos derechos e izquierdos). Se midió PSR según la clasificación de Kan (Clases I, II, III y IV) y El GPA por vestibular y palatino en tres niveles: cervical (a 4 mm de la unión cemento esmalte), medio de la raíz, y apical (2mm del ápice). Se analizaron variables secundarias de sexo, edad y tipo de diente.

Resultados: La distribución de PSR fue de 76,6% (clase I), 11,3% (clase II), 0,8% (clase III), y 11,3% (clase IV). El GPA de mayor a menor resultó en palatino apical>medio>cervical, seguido de bucal cervical>medio-apical. El GPA se relacionó con la PSR mostrando valores mayores en clase II, valores intermedios en clase I y III, y niveles menores en clase IV ($p<0,05$). Un GPA superior se asoció significativamente a clase I en incisivos centrales (vestibular a nivel medio-apical y palatino cervical), clase II en varones y caninos (palatino a nivel medio-apical), clase IV a incisivos centrales (vestibular a nivel apical) y caninos (palatino a nivel medio-apical).

Conclusión: El GPA vestibular y palatino varió significativamente según la clasificación de la PSR, siendo mayor en la clase II y menor en clase IV.

Palabras claves: grosor óseo, posición sagital de la raíz, maxilar anterior, tomografía computarizada de haz cónico.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to assess buccal and palatal alveolar wall thickness (AWT) according to sagittal root position (SRP) of maxillary anterior teeth using *cone-beam* computed tomography (CBCT).

Methods: 102 CTGB images belonging to (60 women and 42 men) presenting 6 types of maxillary anterior teeth (central and lateral incisors, and right and left canines) were reviewed. SRP was measured according to the Kan classification (Classes I, II, III y IV) and AWT by buccal and palatal at three levels: cervical (4 mm from the cement-enamel junction), mid-root, and apical (2 mm from the apex). Secondary variables of sex, age and type of tooth were analyzed.

Results: The SRP distribution was 76.6% (class I), 11.3% (class II), 0.8% (class III), and 11.3% (class IV). AWT from highest to lowest resulted in palatal apical>mid>cervical, followed by buccal cervical>mid>apical. The AWT was related to the PSR showing higher values in class II, intermediate values in class I and III, and lower levels in class IV ($p<0.05$). A higher AWT was significantly associated with class I in central incisors (vestibular at the mid-apical level and palatal cervical), class II in males and canines (palatal at the mid-apical level), class IV to central incisors (vestibular at the apical level). and canines (palatine at mid-apical level).

Conclusion: The vestibular and palatal AWT varied significantly according to the PSR classification, being higher in class II and lower in class IV.

KEY WORDS: bone thickness, sagittal root position, anterior maxilla, cone beam computed tomography

NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN DEL GROSOR DE LA PARED ALVEOLAR VESTIBULAR Y PALATINA SEGÚN LA POSICIÓN SAGITAL DE LOS D
I

AUTOR

DANIEL ESPINOZA ESPINOZA

RECuento DE PALABRAS

8710 Words

RECuento DE CARACTERES

45456 Characters

RECuento DE PÁGINAS

41 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.0MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 15, 2022 5:47 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 15, 2022 5:49 PM GMT-5**● 3% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 2% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Mg. Esp. Nelly María García Madueño

ASESORA

Resumen

ORCID: 0000-0002-1333-8815

I. INTRODUCCIÓN

La colocación de implante tipo 1, o colocación inmediata del implante después de la extracción dental según la clasificación del tiempo de colocación de Hämmerle et al, tiene la ventaja sobre todos los demás tipos de tiempo reducido para la carga del implante y la colocación de la prótesis final¹. La literatura describe sus beneficios como la reducción del número de los procedimientos quirúrgicos, disminuir el tiempo de tratamiento, optimizar el uso del hueso disponible y proteger el hueso alveolar y los tejidos alrededor del alveolo después de la extracción¹⁻³. Sin embargo, algunos estudios informan que la colocación de implantes tipo 1 en el sector de los dientes anteriores superiores podría conducir al riesgo estético posterior a la rehabilitación con implantes adquirido por fallas durante el procedimiento quirúrgico, como fenestración y/o fisura de la pared alveolar vestibular causada por la presencia de una pared ósea vestibular delgada, que posteriormente podría conducir a una recesión gingival vestibular⁴⁻⁶.

Un escenario óptimo para la colocación de un implante tipo 1 son las paredes alveolares intactas y la ausencia de infección activa⁷. Pero para asegurar el éxito de esta colocación, también es necesario lograr la estabilidad primaria del implante colocándolo en la pared palatina aproximadamente 4 a 5 mm más allá del ápice de la raíz³. Desafortunadamente, el hueso palatino disponible alrededor del alveolo puede ser insuficiente para la estabilidad primaria, por lo que se requieren tratamientos complementarios^{3,8}. Hay tres factores relevantes para la viabilidad del implante tipo I: longitud de la raíz, posición sagital de la raíz (PSR) en el hueso alveolar y morfología ósea; todo se puede observar con precisión con la tomografía computarizada de haz cónico⁸. Por lo tanto, la evaluación previa de las mediciones del grosor de la pared alveolar (GPA) y la PSR en el hueso alveolar son factores cruciales en la planificación de la colocación del implante⁹.

Estudios previos han investigado la relación entre la PSR y los dientes anteriores maxilares con respecto a la pared ósea bucal^{10,11}. Según Kan et al. existen cuatro clases de PSR de dientes maxilares anteriores, la considerable cantidad de hueso

palatino que se encuentra en la clase I de los permitiría que los implantes logran estabilidad posquirúrgica primaria⁸. Sin embargo, la frecuencia de la clasificación no ha sido suficientemente documentada para discutir sus implicaciones para la toma de decisiones sobre la colocación inmediata de implantes^{8,9,11,12}.

El propósito del presente estudio fue comparar el grosor de la pared ósea alveolar bucal y palatina de acuerdo con la posición sagital de la raíz de los dientes maxilares anteriores utilizando CBCT. La hipótesis nula fue que no habría diferencia entre GPA bucal y palatal con respecto a la clasificación PSR. Ante esta problemática, se formuló el siguiente problema: ¿Cuál es la relación del grosor de la pared ósea alveolar bucal y palatina según la posición sagital de la raíz de dientes maxilares anteriores mediante tomografía computarizada *cone beam* (CBCT)?

En consideración a lo descrito anteriormente se propuso como objetivo principal:

- Evaluar el grosor de la pared ósea alveolar bucal y palatina según la posición sagital de la raíz (PSR) de dientes maxilares anteriores mediante CBCT.

Por lo tanto, se tuvo que emplear los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar características de la muestra de estudio según sexo, edad, tipo de diente, la PSR y grosor de pared alveolar.
2. Diferenciar la clasificación de PSR según sexo, edad y tipo de diente.
3. Relacionar el grosor de pared alveolar por niveles según sexo, edad y tipo de diente.

Planteándose la siguiente hipótesis

- H¹ El grosor de la pared ósea alveolar bucal y palatina de dientes anteriores maxilares se relaciona según la PSR.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Diseño Metodológico

El diseño del estudio fue observacional, analítico, retrospectivo y transversal.

Observacional: Se midió el GPA por vestibular y palatino en diferentes niveles así como también se analizó la posición sagital de los dientes de la zona estética.

Analítico: Se relacionó el GPA por vestibular y palatino con la PSR de dientes maxilares anteriores.

Retrospectivo: Se trabajó con información de las tomografías de los pacientes que formaron parte de la base de datos radiológica.

Transversal: Se recolectó los datos en un determinado momento, una sola vez durante el procedimiento de la investigación.

El diseño metodológico y las variables de estudio se resumen en el cuadro de matriz de consistencia (Anexo 1) y de operacionalización (Anexo 2), respectivamente.

2.2 Diseño Muestral

La población estuvo conformada por 102 CBCT de pacientes obtenidas de la base de datos de imágenes radiológicas del periodo 2014 al 2018 del Centro Odontológico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres (FO-USMP) en Lima-Perú.

La muestra quedó conformada por 612 dientes analizados de 102 CBCT de sujetos. Se incluyeron participantes con 6 dientes maxilares anteriores: incisivo central derecho, incisivo lateral derecho, canino derecho, incisivo central izquierdo, incisivo lateral izquierdo, y canino izquierdo. Se excluyeron sujetos con aparatología de ortodoncia, fracturas o restauraciones en los dientes a evaluar.

El diente se fijó como unidad de análisis. Se calculó la muestra según la estimación de comparación de medias independientes de clases PSR considerando una diferencia de media mínima de GPA por vestibular de 0,5 mm; con una potencia de

0,8; y un error de 0,05. Fijando un resultado mínimo de 63 sujetos (dientes) (ANEXO 3). El muestreo fue no probabilístico hasta alcanzar el tamaño de muestra.

2.3 Técnicas de Recolección de Datos

Se utilizó la técnica de observación y se recolectaron mediciones en fichas de recolección de datos (ANEXO 4). Se obtuvieron CBCT (Planmeca Pro3D Mid); PLANMECA) y se analizaron imágenes con software de visualización (Planmeca Romexis®). La unidad CBCT se fijó en 90 kVp, 10 mA, campo de visión de 5x5 mm, y vóxel 0,20 mm.

Se utilizó una pantalla de alta resolución médica con el software Planmeca Romexis®. El protocolo de selección de imágenes se muestra como se realizó la evaluación del GPA por vestibular y palatino de los dientes de la zona estética (de la pieza 13 a la pieza 23) donde se evaluó en tres niveles (cervical, medio y apical): por cervical, a 4mm de la unión cemento esmalte por vestibular (MV0) palatino (MP0); medio; en el medio de la raíz por vestibular (MV1) (MP1); y apical, a 2 mm del ápice por vestibular (MV1) por palatino (MP2) como se muestra en las figuras 1, 2, 3 y 4 (ANEXOS 5, 6, 7, 8) donde se muestran I. Se fijaron como variables principales el GPA por vestibular, así como por palatino, la PSR, y como variables secundarias sexo, edad, tipo de diente y nivel de medición. La calibración incluyó observaciones simultáneas de dos examinadores (D.E.E. y especialista en radiología) hasta alcanzar un acuerdo de $\kappa \geq 0,8$ en la medición de PSR y del mismo observador con un lapso de dos semanas. Para variables cuantitativas el nivel de concordancia intra examinador fue $CCI \geq 0,904$ en 15 CBCT. (ANEXO 9 y 10)

Asimismo, se tuvo en cuenta la clasificación de PSR según Kan et al.¹⁴ que relaciona la raíz en su anclaje óseo en cuatro clases: Clase I: raíz posicionada próxima a la tabla cortical bucal; Clase II, raíz centrada en el medio del alojamiento alveolar sin contactar con la tabla cortical bucal o palatina en el tercio apical; Clase III, raíz posicionada próxima a la tabla cortical palatina; y Clase IV, al menos dos tercios de la raíz están en contacto a las tablas corticales bucal y palatina. El GPA por bucal se midió en milímetros en tres niveles de medición en ambos: cervical, a 4mm de la unión cemento esmalte (MV0); medio; en el medio de la raíz (MV1); y apical, a 2 mm del ápice (MV2). Por otro lado, el GPA por palatino se midió en

milímetros en bucal y palatino de tres niveles de medición en ambos: cervical, a 4mm de la unión cemento esmalte (MP0); medio; en el medio de la raíz (MP1); y apical, a 2 mm del ápice (MP2). (ANEXO 6 y 7 / Figuras 2 y 3/ Tabla 4)

2.4 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información

Se presentaron variables categóricas con frecuencias y porcentajes, y variables continuas con mediana y rango inter cuartil. La prueba Kolmogorov-Smirnov se utilizó para evaluar la distribución normal. La distribución por sexo, tipo de diente y PSR se analizó con prueba de Chi-cuadrado. No hubo diferencias estadísticas significativas entre diente homólogo derecho e izquierdo por lo que se procedió a agrupar en incisivos centrales (IC), incisivos laterales (IL) y caninos (C). La estadística no paramétrica comparativa incluyó la prueba Z con corrección de Bonferroni para PSR y tipo de diente; la prueba de Kruskal-Wallis y post-hoc para GPA y PSR-tipo de diente, y PSR -edad; la prueba U de Mann-Whitney para sexo y GPA; y la correlación de Spearman para GPA y edad. Se utilizó un nivel de significancia ($\alpha=0,05$) y el software estadístico IBM SPSS v22.0.

2.5 Aspectos Éticos

El protocolo de estudio fue aprobado previamente por el Comité Científico y el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres (Acta N° 001-2018-INVE/CEI-FO-USMP) ANEXO 11. Las tomografías fueron obtenidas de la base de datos del Centro Odontológico FO-USMP cuyo protocolo implica consentimiento informado previo al procedimiento radiológico. La información completa de imágenes y mediciones clínicas en CBCT fue recolectada únicamente por el investigador principal. Los datos se anonimizaron y codificaron para evitar la identificación de pacientes. El acceso al archivo fue cifrado con clave para protección informática. Se trataron los datos personales con confidencialidad de conformidad a la legislación (Ley 29733 del Gobierno del Perú). El investigador declara no tener conflicto de intereses.

III. RESULTADOS

Se evaluó un total de 612 dientes maxilares anteriores de canino a canino de 102 imágenes tomografías de pacientes (42 hombres y 60 mujeres) entre 18 y 66 años ($34,14 \pm 13$). Encontrándose una muestra significativamente mayor en mujeres y de posición sagital radicular (PSR) clase I (76,7%). Determinándose que el grosor de la pared ósea alveolar (GPA) de mayor a menor grosor óseo se presentó en palatino apical>medio>cervical (1,07 a 4,83 mm), bucal-cervical (0,62 mm) y bucal apical medio (0,47-0,56 mm). (Tabla 1)

Las diferencias halladas según las posiciones sagitales de la raíz (PSR) según el sexo, la edad y el tipo de diente, fueron en una proporción significativamente mayor de clase II (62%) que clase I y IV (26-40%) en hombres, y clase IV y I (60-74%) que clase II (38%) en mujeres. En relación a los que tenían la mayor edad se asoció significativamente con las clases IV, I y III, y las de menor edad con la clase II. En relación a los dientes, los incisivos centrales tenían más clase II e I (35-41%) que clase IV (15%), mientras que los incisivos laterales fueron más de clase III (80%) que la clase II (25%) ($p < 0,05$). Hubo una distribución similar de las clases I, II y IV en caninos, no encontrándose la clase III. (Tabla 2)

Relacionándose el grosor de la pared alveolar (GPA) por vestibular y palatino según sexo, edad y con el tipo de diente se encontró que el GPA vestibular apical y palatino medio-apical fue significativamente mayor en mujeres que en varones. El GPA y la edad se correlacionó con significancia débil negativa en bucal cervical-apical y palatino cervical, y positiva débil en palatino apical. GPA por vestibular cervical fue similar entre dientes examinados (0,5-0,6 mm). GPA por vestibular de los incisivos centrales (IC) fue significativamente superior a los incisivos laterales (IL) y caninos en bucal medio-apical (0,5 mm vs. 0,4 mm) y palatino cervical (1,2 mm vs. 0,9 mm). El mayor GPO, significativo, se halló en palatino medio-apical de los caninos (2,6-5,9 mm), seguido de los incisivos centrales (IC) (2,1-3,2 mm), y de los incisivos laterales (IL) (1,7-3,6 mm). Las diferencias entre niveles de medición de GPA se mantuvieron similar a la muestra total independientemente del sexo y tipo de diente. (Tabla 3)

Se comparó la relación GPA por clases y la PSR por el nivel de medición según sexo, edad, y tipo de diente, encontrándose, que el GPA está relacionado a la PSR, mostrando mayores valores en clase II, seguidos de valores intermedios en clase I y III, y de menores niveles en la clase IV en todos los niveles de medición ($p < 0,05$). La PSR de clase I se asoció con significancia a un mayor GPA en los incisivos centrales respecto a los incisivos laterales y los caninos en bucal medio-apical y palatino cervical. Asimismo, las clases I y II mostraron un mayor GPA en palatino medio-apical en varones y caninos frente a mujeres que fueron en los incisivos, respectivamente. La PSR clase III examinadas fue de menor número de muestra por lo que sólo se correlacionó GPA y edad. PSR clase IV se relacionó a mayor GPA en los incisivos centrales (bucal apical) y caninos (palatino medio-apical), mientras que tuvo menor GPA en los incisivos laterales. Además, en varios niveles de medición GPA se correlacionaron de forma negativa con la edad en relación a la PSR en la clase I (bucal y palatino), clase II (bucal), clase III (palatino) y clase IV (bucal). (Tabla 4)

Tabla 1. Características de la muestra según sexo, edad, tipo de diente, posición sagital radicular (PSR) y grosor de la pared ósea alveolar (GPA).

Variables		Total de dientes [n, (%)]
Total		612 (100%)
Sexo (n=102)	Varón (n=42)	252 (41,2%) ^b
	Mujer (n=60)	360 (58,8%) ^a
Edad	<i>Media ± SD</i>	34,14±13
Tipo de diente maxilar	ICD	102 (16,7%) ^a
	ILD	102 (16,7%) ^a
	CD	102 (16,7%) ^a
	ICI	102 (16,7%) ^a
	ILI	102 (16,7%) ^a
	CI	102 (16,7%) ^a
Posición sagital de la raíz	Clase I	469 (76,6%) ^a
	Clase II	69 (11,3%) ^b
	Clase III	5 (0,8%) ^a
	Clase IV	69 (11,3%) ^b
Grosor de pared alveolar	MV0 (Bucal cervical)	0,62 ± 0,49 ^d
	MV1 (Bucal medio)	0,47± 0,38 ^e
	MV2 (Bucal apical)	0,56 ± 0,53 ^e
	MP0 (Palatino cervical)	1,07 ± 0,7 ^c
	MP1 (Palatino medio)	2,28 ± 1,21 ^b
	MP2 (Palatino apical)	4,83 ± 2,37 ^a

ICD, Incisivo central derecho; ILD, Incisivo lateral derecho; CD, Canino derecho; ICI, Incisivo central izquierdo; ILI, Incisivo lateral izquierdo; CI, Canino izquierdo. Todas las distribuciones de dientes analizadas con frecuencias y porcentajes [n (%)], excepto para la edad y GPO analizadas con media y desviación estándar (SD). Letras minúsculas superíndices distintas indica diferencias significativas de variables intragrupos. Prueba Chi-cuadrado para una muestra. Prueba de Kruskal-Wallis y post-hoc. p=0,05.

Tabla 2. Comparación de posición sagital radicular (PSR) por clases según sexo, edad y tipo de diente.

Variables secundarias		Posición Sagital Radicular [n, (%)]			
		Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Sexo	Hombre	189 (75.0%) ^a	43 (17.1%) ^a	2 (0.8%) ^a	18 (7.1%) ^a
	Mujer	280 (77.8%) ^a	26 (7.2%) ^b	3 (0.8%) ^a	51 (14.2%) ^b
	<i>Valor P</i> ‡	0.000***			
Edad	<i>Median [IQR]</i>	31[25-45] ^A	26 [21-38] ^B	28 [28-29] ^{AB}	32 [25-41] ^A
	<i>Valor P</i> ¥	0.005**			
Tipo de diente	Incisivo Central	165 (80.9%) ^a	28 (13.7%) ^a	1 (0.5%) ^a	10 (4.9%) ^a
	Incisivo Lateral	153 (75.0%) ^a	17 (8.3%) ^a	4 (2.0%) ^a	30 (14.7%) ^b
	Caninos	151 (74.0%) ^a	24 (11.8%) ^a	0 (0.0%)	29 (14.2%) ^b
	<i>Valor P</i> ‡	0.003**			

Todas las medidas de PSR se analizaron con frecuencias y porcentajes [n (%)] por filas, a excepción de la edad que fue analizada con la mediana y rango intercuartílico [RIC]. Diferentes letras mayúsculas en superíndice indican diferencias significativas entre filas. Diferentes letras minúsculas en superíndice indican diferencias significativas entre columnas. Las casillas sin subíndices no se incluyen en la prueba. ‡ Chi-cuadrado

Tabla 3. Comparación del grosor de la pared ósea alveolar (GPA) por nivel de medición según sexo, edad y tipo de diente.

Variables secundarias		Grosor de la pared alveolar					
		Bucal cervical	Medio-buccal	Apico-buccal	Cervico-palatino	Medio-palatino	Apico-palatino
		(MV0)	(MV1)	(MV2)	(MP0)	(MP1)	(MP2)
Sexo	Hombre	0.55 [0.26-0.82] ^a	0.45 [0.2-0.63] ^a	0.5 [0.2-0.82] ^a	1.02 [0.63-1.57] ^a	2.51 [1.84-3.38] ^a	5 [3.65-6.75] ^a
	Mujer	0.63 [0.36-0.85] ^a	0.45 [0.2-0.64] ^a	0.45 [0-0.8] ^b	1 [0.63-1.36] ^a	1.9 [1.27-2.67] ^b	4.26 [2.87-5.68] ^b
	<i>Valor P †</i>	0.191	0.585	0.003**	0.161	0.000***	0.000***
Edad	<i>Rho</i>	-0.117	0.061	-0.232	-0.231	0.55	0.149
	<i>Valor P ‡</i>	0.004**	0.130	0.000***	0.000***	0.178	0.000***
	Tipo de diente Maxilar						
	Incisivo Central	0.63 [0.45-0.82] ^a	0.5 [0.4-0.78] ^a	0.56 [0.4-0.82] ^a	1.22 [0.9-1.71] ^a	2.15 [1.45-2.82] ^b	4.42 [3.25-5.71] ^b
	Incisivo Lateral	0.54 [0.18-0.82] ^a	0.4 [0.2-0.63] ^b	0.4 [0-0.63] ^b	0.89 [0.57-1.26] ^b	1.74 [1.14-2.4] ^c	3.65 [2.58-4.82] ^c
	Caninos	0.6 [0.2-0.95] ^a	0.4 [0-0.6] ^b	0.45 [0.2-0.82] ^b	0.89 [0.6-1.35] ^b	2.6 [2-3.42] ^a	5.9 [4.51-7.4] ^a
	<i>Valor P ¥</i>	0.060	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***

Cervical, 4mm desde la UCA; Medio, mitad de la raíz; y Apical, 2mm desde el ápice. GPA fue analizada con mediana y rango intercuartílico (IQR). Diferentes letras minúsculas en superíndice indican diferencias significativas entre columnas. † Prueba U de Mann-Whitney. ‡ Prueba de correlación de Spearman (rho: débil <0,3, moderada ≥0,3 - <0,5, fuerte ≥0,5 - <0,7, muy fuerte ≥0,7). ¥ Prueba de Kruskal-Wallis con la prueba post-hoc. * P<0,05. ** P<0,01. ***P<0,001

Tabla 4. Relación del grosor de la pared ósea alveolar (GPA) y posición sagital radicular (PSR) según sexo, edad, y tipo de diente.

PSR	n	Grosor de pared alveolar					
		MV0 (Bucal cervical)	MV1 (Bucal medio)	MV2 (Bucal apical)	MP0 (Palatino cervical)	MP1 (Palatino medio)	MP2 (Palatino apical)
Clase I	469	0,63 [0,4-0,85]b	0,45 [0,2-0,63]b	0,4 [0,2-0,63]bc	1,02 [0,72-1,5]b	2,27 [1,61-2,9]a	4,68 [3,5-6,03]a
Varón	189	0,6 [0,3-0,82]a	0,4 [0,2-0,6]a	0,45 [0,2-0,63]a	1,02 [0,65-1,5]a	2,51 [1,9-3,22]a	4,99 [3,72-6,55]a
Mujer	280	0,63 [0,45-0,89]a	0,45 [0,2-0,63]a	0,4 [0,0-0,71]a	1,06 [0,76-1,5]a	2,15 [1,44-2,8]b	4,49 [3,27-5,86]b
Edad [rho (p valor)]		-0,85 (0,067)	0,034 (0,456)	-0,253 (0,00)*	-0,21 (0,00)*	0,077 (0,097)	0,169 (0,00)*
Incisivos centrales	165	0,63 [0,45-0,82]a	0,5 [0,4-0,72]a	0,47 [0,3-0,75]a	1,22 [0,89-1,71]a	2,24 [1,51-2,86]b	4,46 [3,35-5,73]b
Incisivos laterales	153	0,53 [0,28-0,82]b	0,4 [0,2-0,6]b	0,3 [0,0-0,62]b	0,96 [0,63-1,29]b	1,84 [1,36-2,45]c	3,83 [2,83-4,92]c
Caninos	151	0,63 [0,4-0,95]a	0,4 [0,0-0,6]b	0,4 [0,0-0,7]b	0,91 [0,63-1,41]b	2,62 [2,06-3,42]a	5,92 [4,65-7,42]a
Clase II	69	0,75 [0,5-1,01]a	0,63 [0,45-0,95]a	1,15 [0,9-1,46]a	1,2 [0,92-1,75]a	2,43 [1,79-3,42]a	5,14 [3,42-7,21]a
Varón	43	0,72 [0,45-1,2]a	0,6 [0,4-0,9]a	1,17 [0,92-1,46]a	1,41 [0,92-1,9]a	3,22 [2,25-4,28]a	6,26 [4,18-8,93]a
Mujer	26	0,78 [0,72-0,89]a	0,72 [0,45-0,95]a	1,12 [0,85-1,52]a	1,15 [0,8-1,34]a	1,79 [1,28-2,4]b	3,77 [2,28-5,44]b
Edad [rho (p valor)]		-0,19 (0,878)	0,331 (0,006)*	-0,74 (0,548)	-0,236 (0,051)	0,101 (0,411)	0,156 (0,199)
Incisivos centrales	28	0,72 [0,54-0,89]a	0,74 [0,52-0,95]a	1,17 [0,93-1,62]a	1,34 [1,08-1,8]a	2,16 [1,82-2,73]b	4,67 [2,85-6,13]b
Incisivos laterales	17	0,82 [0,63-1,2]a	0,7 [0,45-1,02]a	1,22 [0,89-1,44]a	1,15 [0,89-1,46]a	1,75 [1,44-3,22]b	4,18 [2,45-5,79]b
Caninos	24	0,82 [0,45-1,2]a	0,475 [0,4-0,8]a	1,11 [0,91-1,33]a	1,09 [0,76-1,7]a	3,11 [2,43-4,58]a	6,76 [5,07-9,63]a
Clase III	5	0,5 [0,3-0,76]abc	0,67 [0,5-0,79]ab	0,85 [0,57-1,61]ab	0 [0,0-0,57]c	0 [0,0-1,34]b	1,51 [0,4-2,04]b
Varón	2	0,38 [0,0-0,76]	0,67 [0,34-1]	0,81 [0,0-1,61]	0,74 [0,57-0,9]	1,81 [1,34-2,27]	2,28 [1,51-3,05]
Mujer	3	0,5 [0,3-1,26]	0,67 [0,5-0,79]	0,85 [0,57-2,2]	0 [0,0-0]	0 [0,0-0]	0,4 [0,0-2,04]
Edad [rho (p valor)]		-0,112 (0,858)	-0,224 (0,718)	-0,447 (0,45)	1 (0,00)*	1 (0,00)*	0,45 (0,45)
Incisivos centrales	1	0,3 [0,3-0,3]	0,67 [0,67-0,67]	2,2 [2,2-2,2]	0 [0,0-0]	0 [0,0-0]	0 [0,0-0]
Incisivos laterales	4	0,63 [0,25-1,01]	0,65 [0,42-0,9]	0,71 [0,29-1,23]	0,29 [0,0-0,74]	0,67 [0,0-1,81]	1,78 [0,96-2,55]
Clase IV	69	0 [0,0-0,45]c	0,3 [0,0-0,55]c	0,3 [0,0-0,6]c	0 [0,0-0,81]c	0,98 [0,6-2,01]b	3,05 [1,81-4,51]b
Varón	18	0 [0,0-0]a	0,28 [0,0-0,5]a	0,43 [0,0-0,75]a	0 [0,0-1,03]a	1,24 [0,75-2,34]a	3,62 [1,62-5,26]a
Mujer	51	0 [0,0-0,6]a	0,3 [0,0-0,6]a	0,2 [0,0-0,6]a	0 [0,0-0,81]a	0,89 [0,47-2]a	3,03 [1,81-4,22]a
Edad [rho (p valor)]		-2,82 (0,019)*	0,32 (0,007)*	0,176 (0,149)	-0,378 (0,001)*	-0,005 (0,965)	0,107 (0,382)
Incisivos centrales	10	0 [0,0-0]a	0,44 [0,0-0,76]a	0,63 [0,34-0,81]a	0,31 [0,0-1,03]a	1,02 [0,82-1,7]ab	3,31 [2,04-3,9]ab
Incisivos laterales	30	0 [0,0-0,6]a	0,35 [0,0-0,63]a	0,1 [0,0-0,45]b	0 [0,0-0,4]a	0,68 [0,34-1,02]b	2,24 [1,34-3,13]b
Caninos	29	0 [0,0-0,4]a	0,28 [0,0-0,45]a	0,3 [0,0-0,6]ab	0 [0,0-0,7]a	1,65 [0,89-2,61]a	4,51 [2,28-6,32]a

Medidas de GPA analizadas con mediana y rango intercuartil, Valores de letras minúsculas distintos indica diferencias significativas de GPO intergrupos por clases de PSR ($p < 0,05$). Prueba de U de Mann-Whitney. rho, Prueba de correlación de Spearman (débil $< 0,3$). Prueba de Kruskal-Wallis con análisis post-hoc. $p = 0,05$.

IV. DISCUSIÓN

Anatómicamente, la pared ósea palatina de un alvéolo posterior a la extracción en el maxilar anterior es más gruesa y más cortical que su contraparte labial, lo que hace que esta tabla ósea palatina sea un sitio más adecuado para lograr la estabilidad primaria para la colocación de implantes tipo 1^{8,12}. Por el contrario, la tabla ósea bucal es más propensa a la reabsorción o colapso óseo, lo que puede afectar la estética en el área de colocación del implante^{3,4,13}.

Varios estudios han investigado el PSR por CBCT de los dientes maxilares anteriores y reportaron que el tipo bucal fue la posición predominante de los incisivos centrales^{8,12,14,15} incisivos laterales^{8,12,14} y caninos^{12,14} raíces. Los porcentajes del tipo bucal en incisivos centrales variaron de 53% a 96% en incisivos centrales, de 47% a 94% en incisivos laterales y de 66% a 99% en caninos. La frecuencia de clase I en incisivos centrales en este estudio fue similar a las subpoblaciones de EE. UU.⁸, Hong Kong¹⁶, Brasil¹² y Tailandia¹⁴ (72%-86%), pero con diferencias en comparación con otras poblaciones de China¹⁷ (53%) y en Corea^{18,19}, China⁹, y Tailandia¹⁵ (>92%). A diferencia de los incisivos centrales, hubo menos estudios para comparar datos sobre incisivos laterales y caninos. La frecuencia del tipo bucal en los incisivos laterales fue cercana a la de las poblaciones caucásicas⁴ y tailandesas¹⁴ (75%-84%), pero superior a la encontrada en las brasileñas¹² (47%) y chinas²³ (60%). Los caninos peruanos tuvieron resultados consistentes con estudios en EE. UU.⁸, Brasil¹² y China¹⁷ (70%-81%), pero fue inferior a lo encontrado en Tailandia¹⁴ (99%). Múltiples estudios previos encontraron que la prevalencia de clase III o posición palatina era insignificante o nula (<3%)^{12,14,15}.

Pocos estudios evaluaron las diferencias de clase por sexo. Las mujeres tuvieron una mayor prevalencia de clase IV, al igual que en dos estudios previos^{12, 15}. Las variaciones podrían estar influenciadas por diferencias en la etnia (rangos de edad más jóvenes^{12,19} o mayores^{8,15-18} y distribución asimétrica por sexo¹⁵), el uso de otros clasificaciones^{9,16,18,19,20} y la precisión de la medida. Sobre este último punto, por ejemplo, algunos estudios utilizaron medidas en el eje largo del proceso alveolar^{9,16,18,19,20} mientras que este estudio evaluó por segmentos de cortes^{8,12,14,15}. A pesar de algunas variaciones entre los estudios mencionados anteriormente, estos

resultados de PSR utilizando CBCT en diferentes poblaciones sugieren que la Clase I es el tipo más prevalente. Los pacientes con PSR de tipo bucal o clase I, según Kan⁸, tienen una pared ósea palatina relativamente gruesa^{8,15,16}.

Este estudio midió GPA en vistas sagitales de la pared bucal en los puntos de referencia MV0, MV1 y MV2. MV0 se localizó 4 mm apical a la unión amelocementaria, MV1 correspondió a la mitad de la raíz y MV2 a la porción apical (2 mm desde el ápice). El criterio metodológico para medir el grosor óseo bucal en MV0 (4 mm apical a la UCE) y MV1 (medio de la raíz) fue el mismo utilizado por Gakonyo J et al. Este estudio se realizó en Kenia con 184 imágenes CBCT (1104 dientes) y se midió el grosor del hueso bucal. Las dos medidas analizadas en este estudio fueron MV1, 4 mm por debajo de la UAC, y MV2 en la raíz media²¹. Se encontró que el grosor óseo bucal promedio en MV1 fue de $0,55 \pm 0,38$ mm y $0,60 \pm 0,30$ mm al nivel de MV2²¹. Estos resultados son similares a los encontrados en el presente estudio, encontrando que el espesor óseo vestibular de los dientes anteriores a nivel de MV0 fue de $0,62 \pm 0,49$ y a nivel de MV1 de $0,47 \pm 0,38$ mm.

En el presente estudio, el GPA bucal tenía un grosor de ≤ 1 mm en la mayoría de los sitios medidos, y alrededor del 50 % tenía un grosor de la pared ósea de $\leq 0,5$ mm. Este hallazgo es similar a lo reportado en una revisión sistemática publicada en 2021, donde se describe que la prevalencia de GPA bucal fue menor a 1 mm.²² Además, la prevalencia de GPA bucal < 1 mm se encontró en el 69,9% de los incisivos centrales, el 64,5% incisivos laterales y 55% en caninos; mientras que una prevalencia de $< 0,5$ mm se encontró en el 30,2% de los caninos y el 35,4% de los incisivos laterales²².

Al evaluar el GPA de raíz media, una revisión sistemática encontró valores entre 0,50 y 1,13 mm para incisivos centrales, de 0,40 a 1,27 mm para incisivos laterales y de 0,50 a 1,42 mm para caninos²³. Mientras que, en la presente investigación, el hueso el espesor MV1 (en el medio de la raíz) fue, en promedio, de 0,5 mm para los incisivos centrales, 0,4 mm para los incisivos laterales y 0,4 mm para los caninos. Estos hallazgos sugieren que los médicos deben tomar precauciones especiales al colocar implantes de tipo 1. Los errores pueden acarrear condiciones estéticamente desagradables, las cuales han sido mencionadas en varios

estudios^{24,25,26}. Estos mismos estudios han encontrado que la incidencia de GPA con menos de 1 mm es superior al 50% de los casos^{24,25,26}.

En la presente investigación se evaluó el GPA palatino de los dientes en la zona estética en tres niveles (cervical, medio y apical). El GPA palatino en los incisivos fue de 1,22 mm ($0,9 \pm 1,71$) a nivel de MV0, 2,15 mm ($1,45 \pm 2,82$) a nivel de MV1 y 4,42 mm ($3,25 \pm 5,71$) a nivel de MV2. Los valores encontrados en incisivos laterales fueron 0,89 mm ($0,57 \pm 1,26$) para OMV, 1,74 mm ($1,14 \pm 2,4$) para MV1 y 3,65 mm ($2,58 \pm 4,82$).

V. CONCLUSIONES

Conclusión General

En una muestra de población peruana de 102 imágenes tomografías se evaluó 612 dientes maxilares anteriores de canino a canino según el GPA se relacionó a la PSR. Encontrándose un mayor grosor óseo en clase II, valores intermedios en las clases I y III. El menor grosor óseo se encontró en la clase IV. El mayor GPA se relacionó a la clase I en incisivos centrales por bucal a nivel medio-apical y palatino cervical, la clase II en varones y caninos por palatino a nivel medio-apical, clase IV a incisivos centrales por bucal en apical y caninos en palatino a nivel medio-apical.

Conclusiones específicas

1. La media de la edad fue de 34 años de edad, 14 ± 13 , con predominio de la PSR tipo I, en mujeres según sexo. El GPA de mayor a menor grosor óseo, resultó en palatino apical > medio > cervical, seguido de bucal cervical > medio-apical.
2. La PSR se relacionó según el sexo a mujeres con la PSR clases I y IV, en varones (clase II), mayores a 34 años de edad en las clases IV, I y III. Los incisivos centrales con las clases I y II, incisivos laterales con la clase III y los caninos se encontraron una distribución similar. No encontrándose la clase III en los caninos.
3. El GPA se relacionó según el sexo a mujeres en los niveles bucal apical y palatino medio-apical, menor a 34 años de edad a nivel bucal cervical-apical y palatino cervical, a mayor de 34 años de edad a nivel de palatina apical,

en los incisivos centrales a nivel bucal medio-apical y palatino cervical, y en los caninos a nivel palatino medio-apical.

VI. RECOMENDACIONES

1. Comparar las diferentes clasificaciones de la PSR de los dientes anteriores maxilares con dientes con restauraciones o con prótesis fija.
2. Comparar el GPA de los dientes anteriores en diferentes en personas de diferentes departamentos del Perú.
3. Evaluar la presencia de fenestraciones y dehiscencias óseas en la pared alveolar bucal de los dientes anteriores maxilares.
4. Aplicar análisis de regresión para explicar la asociación de GPA y PSR frente a otras variables, siendo la clasificación PSR y medición milimétrica de GPA, variables que dependen del observador, deben evaluarse cuidadosamente para reducir los sesgos.

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:26-28.
2. Slagter KW, Raghoobar GM, Hentenaar DFM, Vissink A, Meijer HJA. Immediate placement of single implants with or without immediate provisionalization in the maxillary aesthetic region: A 5-year comparative study. *J Clin Periodontol*. 2021;48(2):272-283.
3. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Deflorian M, Weinstein T, Wang HL, Testori T. Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants. *Periodontol 2000* 2018 Jun;77(1):197-212.
4. Kan JY, Rungcharassaeng K, Sclar A, Lozada JL. Effects of the facial osseous defect morphology on gingival dynamics after immediate tooth replacement and guided bone regeneration: 1-year results [published correction appears in *J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Oct;66(10):2195-6]. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65(7 Suppl 1):13-19.
5. Koh RU, Rudek I, Wang HL. Immediate implant placement: positives and negatives. *Implant Dent*. 2010;19(2):98-108.
6. Levine RA, Ganeles J, Gonzaga L, et al. 10 Keys for Successful Esthetic-Zone Single Immediate Implants. *Compend Contin Educ Dent*. 2017;38(4):248-260.
7. Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late?. *Periodontol 2000*. 2017;73(1):84-102.
8. Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL. et al. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011 Jul-Aug;26(4):873-876.
9. Xu D, Wang Z, Sun L, Lin Z, Wan L, Li Y. et al. Classification of the Root Position of the Maxillary Central Incisors and its Clinical Significance in Immediate Implant Placement. *Implant Dent* 2016 Aug;25(4):520-524.
10. Wang HM, Shen JW, Yu MF, Chen XY, Jiang QH, He FM. Analysis of facial bone wall dimensions and sagittal root position in the maxillary esthetic zone: a retrospective study using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(5):1123-1129.
11. Rodrigues DM, Petersen RL, Montez C, de Moraes JR, Ferreira V, Barboza EP. The relationship between tomographic sagittal root position of maxillary anterior teeth and the bone housing. *J Prosthet Dent* 2022 Jan 7

12. Rodrigues DM, Petersen RL, Montez C, Barboza EP. Tomographic sagittal root position in relation to maxillary anterior bone housing in a Brazilian population. *Imaging Sci Dent*. 2022;52(1):75-82.
13. Garber DA, Salama MA, Salama H. Immediate total tooth replacement. *Compend Contin Educ Dent* 2001 Mar;22(3):210-6. 218.
14. Petaibunlue S, Serichetaphongse P, Pimkhaokham A. Influence of the anterior arch shape and root position on root angulation in the maxillary esthetic area. *Imaging Sci Dent* 2019 Jun;49(2):123-130.
15. Somvasoontra S, Tharanon W, Serichetaphongse P, Pimkhaokham A. Associations among the anterior maxillary dental arch form, alveolar bone thickness, and the sagittal root position of the maxillary central incisors in relation to immediate implant placement: A cone-beam computed tomography analysis. *Imaging Sci Dent* 2022 Jun;52(2):197-207.
16. Lau SL, Chow J, Li W, Chow LK. Classification of maxillary central incisors-implications for immediate implant in the esthetic zone. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(1):142-153.
17. Shrestha R, Liu X, Chen S, et al. Correlation of anterior overbite with root position and buccal bone thickness of maxillary anterior teeth: a CBCT study. *Surg Radiol Anat*. 2019;41(8):935-942.
18. Chung SH, Park YS, Chung SH, Shon WJ. Determination of implant position for immediate implant placement in maxillary central incisors using palatal soft tissue landmarks. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014 May-Jun;29(3):627-633.
19. Jung YH, Cho BH, Hwang JJ. Analysis of the root position of the maxillary incisors in the alveolar bone using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2017;47(3):181-187.
20. Shrestha R, Liu X, Chen S, et al. Correlation of anterior overbite with root position and buccal bone thickness of maxillary anterior teeth: a CBCT study. *Surg Radiol Anat*. 2019;41(8):935-942.
21. Gakonyo J, Mohamedali AJ, Mungure EK. Cone Beam Computed Tomography Assessment of the Buccal Bone Thickness in Anterior Maxillary Teeth: Relevance to Immediate Implant Placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(4):880-887.
22. Rojo-Sanchis J, Soto-Peñaloza D, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M, Viña-Almunia J. Facial alveolar bone thickness and modifying factors of anterior maxillary teeth: a systematic review and meta-analysis of cone-beam computed tomography studies. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):143.
23. Tsigarida A, Toscano J, de Brito Bezerra B, et al. Buccal bone thickness of maxillary anterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2020;47(11):1326-1343.

24. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall-a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011 Apr;31(2):125-131.
25. Januario AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araujo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res* 2011 Oct;22(10):1168-1171.
26. Vera C, De Kok IJ, Reinhold D, et al. Evaluation of buccal alveolar bone dimension of maxillary anterior and premolar teeth: a cone beam computed tomography investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(6):1514-1519.
27. Soumya P, Chappidi V, Koppolu P, Pathakota KR. Evaluation of facial and palatal alveolar bone thickness and sagittal root position of maxillary anterior teeth on cone beam computerized tomograms. *Niger J Clin Pract*. 2021;24(3):329-334.27
28. Gluckman H, Pontes CC, Du Toit J. Radial plane tooth position and bone wall dimensions in the anterior maxilla: A CBCT classification for immediate implant placement. *J Prosthet Dent*. 2018;120(1):50-56.

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Evaluación entre el grosor de la pared alveolar vestibular y palatina según la posición sagital de los dientes de la zona estética mediante tomografía computarizada <i>cone-beam</i> para colocación de implantes tipo I				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
<p>General ¿Cuál es la relación del grosor de la pared ósea alveolar bucal y palatina según la posición sagital de la raíz de dientes maxilares anteriores mediante tomografía computarizada cone beam (CBCT)?</p>	<p>General Comparar el grosor de la pared ósea alveolar bucal y palatina según la posición sagital de la raíz de dientes maxilares anteriores mediante tomografía computarizada cone beam (CBCT).</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar características de la muestra de estudio según sexo, edad, tipo de diente, posición sagital de la raíz y grosor de pared alveolar. 2. Diferenciar la clasificación de posición sagital de la raíz según sexo, edad y tipo de diente. 3. Relacionar el grosor de pared alveolar por niveles según sexo, edad y tipo de diente. 	<p>H0 El grosor de la pared alveolar bucal y palatina de dientes anteriores maxilares anteriores no varía significativamente según la clasificación de la posición sagital de la raíz.</p> <p>H1 El grosor de la pared alveolar bucal y palatina de dientes anteriores maxilares anteriores varía significativamente según la clasificación de la posición sagital de la raíz.</p>	<p style="text-align: center;">Bases Teóricas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocación de implantes Tipo 1 y TCCB. 2. Posición sagital 3. Grosor óseo de las paredes alveolares. 	<p>Diseño Metodológico Observacional Analítico Retrospectivo Transversal</p> <p>Diseño Muestral 612 dientes analizados de 102 CBCT de sujetos con al menos 6 tipos de dientes maxilares anteriores. Cálculo muestral de comparación de medias independientes ($d=0,55$ mm; potencia 0,5; error 0,05). Muestreo no probabilístico, por conveniencia</p> <p>Técnica e instrumento de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación estructurada • Ficha de recolección de datos <p>Variables</p> <p><u>Principales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grosor de la pared ósea • Posición sagital de la raíz <p><u>Secundarias</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de medición • Tipo de diente • Edad • Sexo

ANEXO 2. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORÍA O VALOR	TIPO	ESCALA
Grosor de la pared ósea	Medición en milímetros de la pared ósea vista en las imágenes CBCT según niveles de medición.	Grosor en milímetros	Variable cuantitativa	Discreta, de razón
Posición sagital de la raíz	Según la Clasificación de Kan et al. ¹⁴ donde se considera la relación espacial del proceso alveolar y el diente vista en las imágenes CBCT: – Clase I: La raíz está posicionada próxima a la tabla cortical bucal. – Clase II: La raíz está centrada en el medio del alojamiento alveolar sin contactar con la tabla cortical bucal o palatina en el tercio apical. – Clase III: La raíz está posicionada próxima a la tabla cortical palatina. – Clase IV: Al menos dos tercios de la raíz están en contacto a las tablas corticales bucal y palatina.	(1) Clase I (2) Clase II (3) Clase III (4) Clase IV	Variable cualitativa	Nominal politómica
Nivel de medición	Puntos de referencias de medición de grosor de pared ósea alveolar según: – Bucal cervical: a 4mm de UCA en bucal. – Bucal medio: al medio de la raíz en bucal. – Bucal apical: 2mm del ápice en bucal. – Palatino cervical: a 4mm de UCA en palatino. – Palatino medio: al medio de la raíz en palatino. – Palatino apical: 2mm del ápice en palatino.	(1) Bucal cervical (2) Bucal medio (3) Bucal apical (4) Palatino cervical (5) Palatino medio (5) Palatino apical	Variable cualitativa	Nominal politómica
Tipo de diente	Denominación del tipo de diente maxilar anterior identificado según la posición y anatomía vista en las imágenes CBCT,	(1) Incisivo central derecho (2) Incisivo lateral derecho (3) Canino derecho (4) Incisivo central izquierdo (5) Incisivo lateral izquierdo (6) Canino izquierdo	Variable cualitativa	Nominal politómica
Sexo	Sexo registrado del paciente en la data de CBCT	(1) Varón (2) Mujer	Variable cualitativa	Nominal dicotómica
Edad	Edad registrada del paciente en la data de CBCT	En años	Variable cuantitativa	Continua, de razón

ANEXO 3. CÁLCULO MUESTRAL

[1] Tamaños de muestra y potencia para comparación de medias independientes

Diferencia de medias estandarizada: 0.500
Razón entre muestras (B/A): 1.000
Nivel de confianza: 95.0%

Potencia (%)	Tamaño de muestra	
	Población A	Población B
----- 80.0	----- 63	----- 63

Epidat: programa para análisis epidemiológico de datos. Versión 4.2, julio 2016.
Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia, España; Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS); Universidad CES, Colombia. Disponible en:

ANEXO 4. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ID CBCT	Variables secundarias			Variables principales						
	Sexo (1, Varón; 2, Mujer)	Edad (años)	Tipo de diente maxilar (1, Incisivo central derecho; 2, Incisivo lateral derecho; 3, Canino derecho; 4, Incisivo central izquierdo; 5, Incisivo lateral izquierdo; 6, Canino izquierdo)	Grosor de pared alveolar (milímetros)						Posición sagital de la raíz (1, Clase I; 2, Clase II; 3, Clase III; 4, Clase IV)
				Bucal			Palatino			
Cervical	Medio	Apical	Cervical	Medio	Apical					
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
...										
102										

ANEXO N°5. FIGURA N° 1.

MEDICIONES DE LAS ESTRUCTURAS ÓSEAS DE REFERENCIA

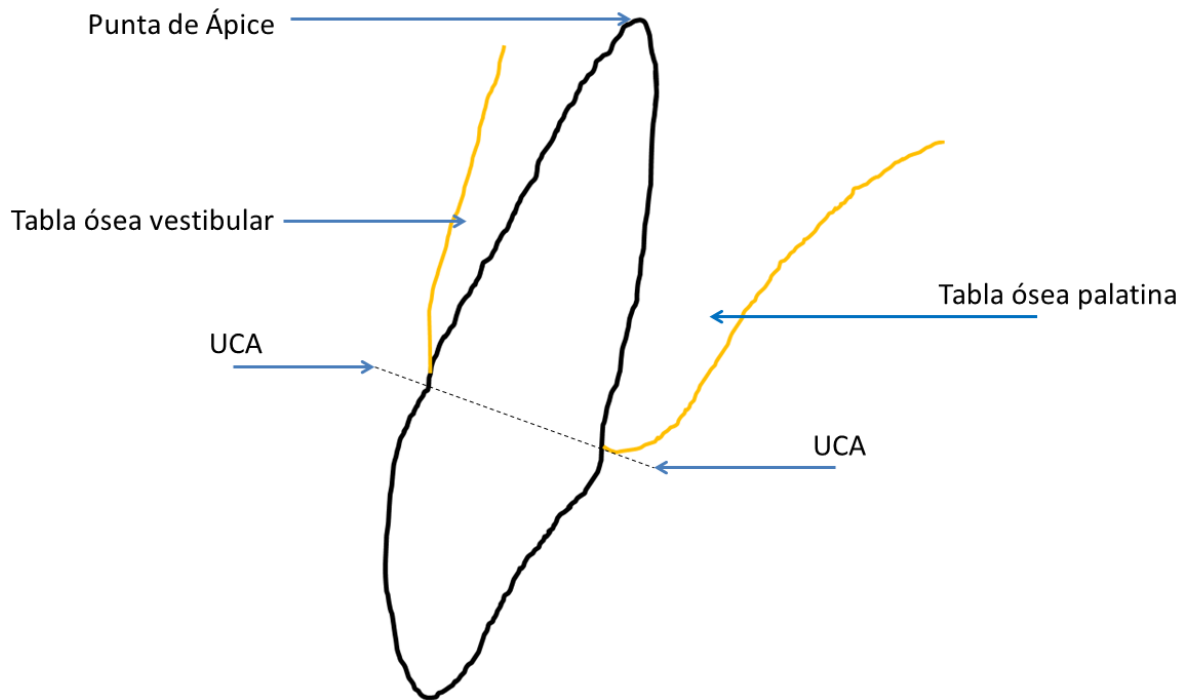


Figura desarrollada por Espinoza-Espinoza DAK

ANEXO N°6. FIGURA N°2.

**MEDICIÓN DEL GROSOR DE LA TABLA ÓSEA VESTIBULAR (MV0: A 4MM DE UCA,
MV1: AL MEDIO DE LA RAÍZ Y MV2: A 2MM DEL ÁPICE).**

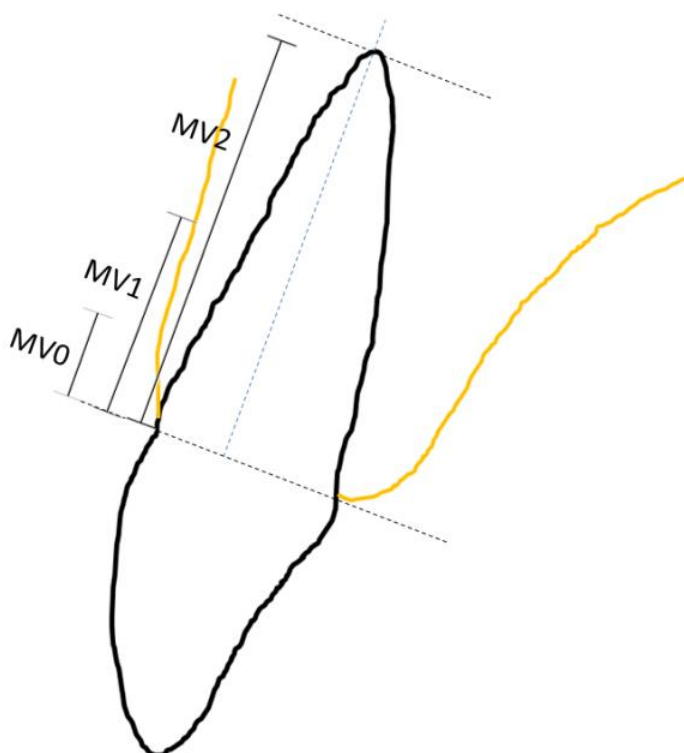


Figura desarrollada por Espinoza-Espinoza DAK

ANEXO N°7. FIGURA 3.

MEDICIÓN DEL GROSOR DE LA TABLA ÓSEA PALATINA (MP0: A 4MM DE UCA,
MP1: AL MEDIO DE LA RAÍZ Y MP2: A 2MM DEL ÁPICE).

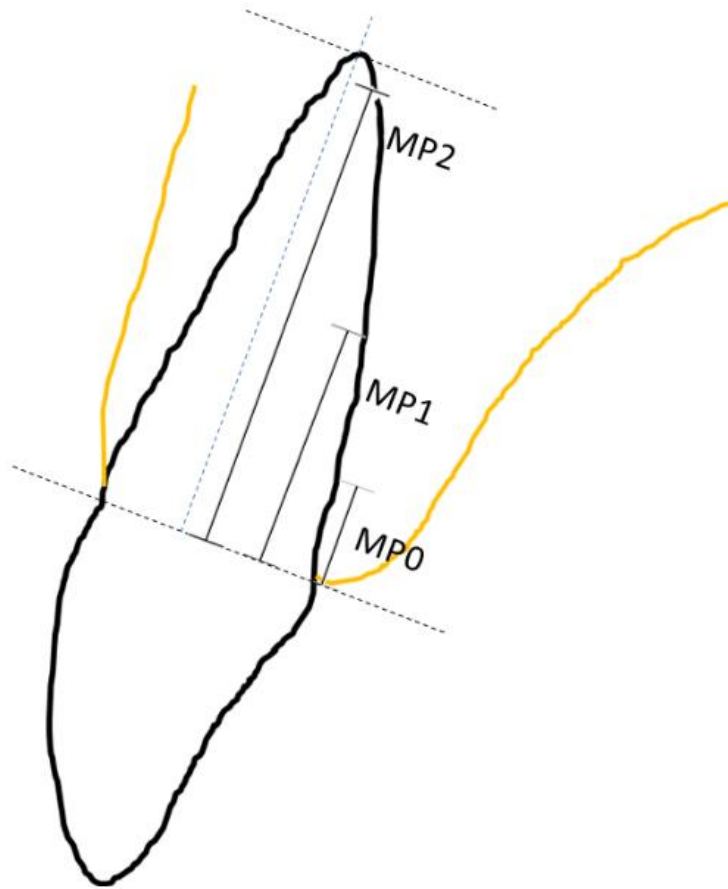
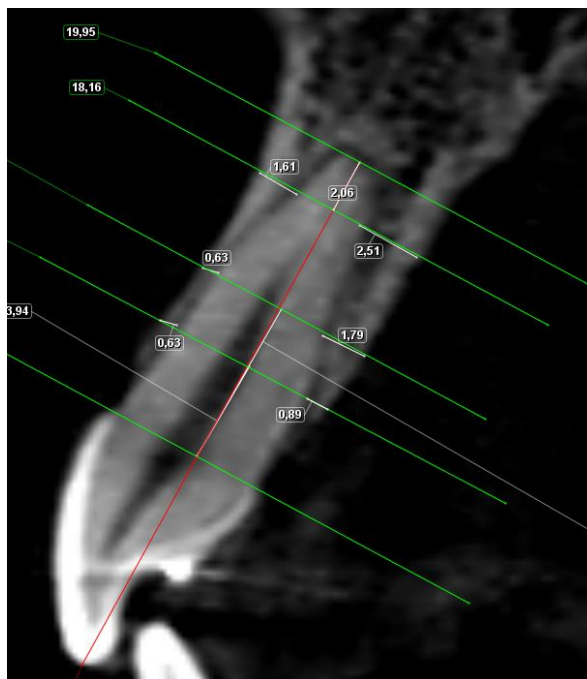
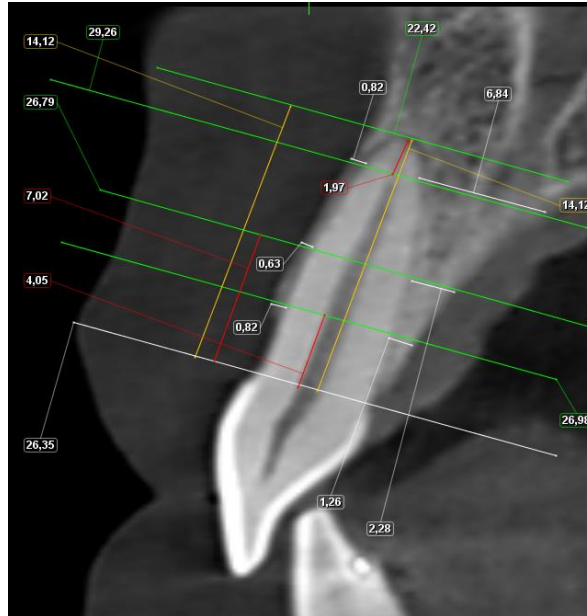


Figura desarrollada por Espinoza-Espinoza DAK

ANEXO 8. FIGURA 4.

MEDICIONES REALIZADAS EN SOFTWARE DE VISUALIZACIÓN (PLANMECA ROMEXIS®)



Análisis de vistas CBCT, nivel de medición de grosor de pared ósea alveolar (GPA), y clasificación de posición sagital de la raíz (PSR). Vista sagital. Donde se aprecia el grosor pared alveolar por bucal (GPA-B), grosor pared alveolar por palatino (GPA-P) en tres puntos: cervical, a 4mm de UCA; medio, parte medial de la raíz y; apical, a 2mm del ápice.

ANEXO 9. Coeficiente kappa (κ) Intraexaminador e interexaminador

► Tablas cruzadas

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Posición sagital primer examinador * Posición sagital segundo examinador	15	16,7%	75	83,3%	90	100,0%

Posición sagital primer examinador * Posición sagital segundo examinador tabulación cruzada

Recuento

		Posición sagital segundo examinador				Total
		Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	
Posición sagital primer examinador	Tipo I	5	0	0	1	6
	Tipo II	0	5	0	0	5
	Tipo III	0	0	2	0	2
	Tipo IV	1	0	0	1	2
Total		6	5	2	2	15

Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Medida de acuerdo	Kappa	,808	,125	4,987	,000
N de casos válidos		15			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

La calibración incluyó observaciones simultáneas de dos examinadores (D.E.E. y especialista en radiología) intraexaminador e interexaminador hasta alcanzar un acuerdo de $\kappa \geq 0,8$ en la medición de PSR en 15 CBCT.

ANEXO 10. coeficiente de correlación intraclase (CCI) Intraexaminador e interexaminador

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	16,7
	Excluido ^a	75	83,3
	Total	90	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,904	2

Coeficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	df1	df2	Sig
Medidas únicas	,826 ^a	,566	,937	10,419	14	14	,000
Medidas promedio	,904 ^c	,723	,968	10,419	14	14	,000

Modelo de efectos combinados bidireccionales donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

- a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de Interacción.
- b. Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.
- c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

La calibración incluyó observaciones simultáneas de dos examinadores (D.E.E. y especialista en radiología) hasta alcanzar un nivel de concordancia intraexaminador e interexaminador $CCI \geq 0,808$ en 15 CBCT.

ANEXO 11. Carta de aprobación del proyecto del proyecto de investigación.



San Luis, 15 de marzo de 2018

CARTA N° 113-2018-INVE-FO-USMP

Señor
DANIEL ALONSO KIM ESPINOZA ESPINOZA
Bachiller en Odontología

Presente.

Es grato dirigimos a usted para saludarlo cordialmente y a la vez informarle que su proyecto de investigación titulado: "RELACIÓN DEL GROSOR DE LA PARED ÓSEA ALVEOLAR VESTIBULAR Y PALATINA SEGÚN LA POSICIÓN SAGITAL DE LOS DIENTES DE LA ZONA ESTÉTICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE-BEAM", ha sido aprobado por el Comité Revisor en Investigación ACTA N°001-2018 (07/02/18) y por el Comité de Ética en Investigación ACTA N°001-2018 (13/03/18).

Es lo que se le informa para los fines que estime conveniente.

Sea propicia la ocasión para expresarle nuestra deferencia y consideración.

Atentamente,


Dr. RAFAEL MORALES-VADILLO
Director del Instituto de Investigación
Facultad de Odontología - USMP


Dr. JUVENAL ARÍSTIDES SÁNCHEZ LIHÓN
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Facultad de Odontología - USMP

ANEXO 12. Permiso para desarrollo de la investigación.

Lima, Martes 19 de Junio del 2018

Señor Doctor

José Robello Malatto

Director de la Centro Odontológico de la Universidad San Martín de Porres

Facultad Odontología

Presente.-



Ref. Solicitud de permiso para el desarrollo la tesis para obtención de grado de maestro en periodoncia

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, lo saludo cordialmente y a la vez solicitarle poder desarrollar de mi tesis titulada: "Relación entre grosor de la pared ósea alveolar vestibular y palatina según la posición sagital de los dientes de la zona estética mediante tomografía computarizada *CONE-BEAM* para colocación de implantes tipo I. El diseño metodológico del presente trabajo de investigación es de tipo: observacional, analítico, retrospectivo y transversal. Con el fin de continuar con mi proceso de investigación para obtener el grado de maestro en periodoncia, me es necesario realizarlo en el área de radiología.

Con respecto al trabajo de investigación que se realizara en el área de radiología en la clínica de la FO-USMP, detallo lo siguiente: El investigador principal procederá a evaluar en la base de datos del área de radiología, las tomografías de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

Reiterándole mi agradecimiento por su atención, hago propicia esta oportunidad para testimoniarle mi especial estima y consideración.

Atentamente:

Bach. CD. Daniel Alonso Kim Espinoza Espinoza
COP:28947



	USMP	FACULTAD DE ODONTOLÓGIA
Dirección de Clínica Especializada		
PASE A: <i>Radiología</i>		
<input checked="" type="checkbox"/> Atención	<input type="checkbox"/> Mantenimiento	
<input type="checkbox"/> Conocimiento	<input type="checkbox"/> Informe	
Otros:		
FECHA:		

USMP
DR. JOSÉ MARTÍN ROBELLO MALATTO
DIRECTOR DE CENTRO ODONTOLÓGICO - USMP