

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**EVALUACIÓN DEL ESPESOR ÓSEO MEDIANTE TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA CONE BEAM EN ZONAS ANATÓMICAS DE LOS MAXILARES  
PARA LA INSERCIÓN DE MINI IMPLANTES EXTRA RADICULARES EN  
PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO EN LA CIUDAD DE TACNA, 2023**

**TRABAJO ACADÉMICO**

Para optar el Título de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

**AUTOR**

Espada Salgado Fernando Mauricio (0000-0002-9655-6593)

**ASESOR**

Otárola Escalante Wilfredo Gustavo (000-0003-4879-3938)

**Tacna, 2024**

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Fernando Mauricio Espada Salgado, en calidad de egresado de la Sección de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 46823898, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

"Evaluación del espesor óseo mediante Tomografía Computarizada Cone Beam en zonas anatómicas de los maxilares para la inserción de mini Implantes Extra Reductores en pacientes de un Centro Radiológico en la ciudad de Tacna 2023"

Asesorada por Wilfredo Gustavo Escalante OTÁROLA, la cual presente para

optar el: Título Profesional de Segunda Especialidad en

ORTODONCIA y ORTOPEDIA MAXILAR

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 46823898

Fecha: 01/10/24

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>IV.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>V.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>4</b>
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>8</b>
<b>VII.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>14</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>18</b>
<b>IX.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>19</b>
<b>X.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>20</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>22</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el espesor óseo mediante tomografía cone beam en zonas anatómicas de los maxilares para la inserción de mini implantes extra radiculares en pacientes de un centro radiológico en la ciudad de Tacna, 2024

**Material y métodos:** La metodología del estudio fue cuantitativo, de tipo observacional, analítico, transversal y retrospectivo. Después de obtener la aprobación del comité de ética, realizar la prueba piloto y la calibración del uso del software tomográfico con un especialista de Radiología oral, se verificó que la población de tomografías en el año 2023 fue de 950, al aplicar la fórmula de muestreo aleatorio simple se determinó una muestra de 274 tomografías, evaluando la cresta infracigomática en angulaciones de 40°, 50°, 60° y 70° entre la primera y segunda molar superior y a nivel medio de la segunda molar superior. A nivel mandibular se evaluó el buccal shelf a 5 mm y 7 mm a 30° ambas mediciones entre la primera y segunda molar inferior y a nivel distal de la segunda molar inferior en ambos géneros y diferentes grupos etáreos.

**Resultados:** En el grupo de juventud se obtuvo una muestra de 102 tomografías siendo una representación del 37 % de total de la muestra y en el grupo de adultez una muestra de 172 tomografías representando el 63 % de la muestra. A nivel interproximal de la pza 2.6 y 2.7 a 70° tenemos la media más alta de espesor óseo, obtuvimos 5.6 mm en el grupo masculino (juventud) y 5.3 mm en el grupo femenino (juventud). A nivel interproximal de la pza. 4.6 y 4.7 a 5 mm con 30° tenemos la media más alta de espesor óseo, obtuvimos 11.0 mm en el grupo masculino (juventud) y a nivel interproximal de la pza 3.6 y 3.7 a 5 mm. con 30° obtuvimos 10.6 mm en el grupo femenino (juventud)

**Conclusiones:** Se determinó que la evaluación del espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel interproximal de los primeros y segundos molares superiores derecho e izquierdo a 70° tiene la media más alta de espesor óseo en ambos géneros en el grupo de juventud y que a nivel mandibular en el buccal shelf en la zona interproximal de los primeros y segundos molares inferiores derecho e izquierdo a 5 mm con 30° tenemos la media más alta de espesor óseo de ambos géneros en el grupo de juventud.

**Palabras Clave:** Espesor óseo; Cresta infracigomática; buccal shelf; Tac de haz cónico.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the bone thickness using cone beam computed tomography in anatomical areas of the jaws for the insertion of extra-radicular mini implants in patients of a radiological center in the city of Tacna, 2024.

**Materials and Methods:** The study methodology was quantitative, observational, analytical, cross-sectional, and retrospective. After obtaining the approval of the ethics committee, conducting a pilot test, and calibrating the use of the tomographic software with an oral radiology specialist, it was verified that the population of tomographies in 2023 was 950. By applying the simple random sampling formula, a sample of 274 tomographies was determined. The infrazygomatic crest was evaluated at angles of 40°, 50°, 60°, and 70° between the first and second upper molar and at the mid-level of the second upper molar. At the mandibular level, the buccal shelf was evaluated at 5 mm and 7 mm at 30°, both measurements between the first and second lower molar and at the distal level of the second lower molar in both genders and different age groups.

**Results:** In the youth group, a sample of 102 tomographies was obtained, representing 37% of the total sample, and in the adult group, a sample of 172 tomographies was obtained, representing 63% of the sample. At the interproximal level of teeth 2.6 and 2.7 at 70°, the highest mean bone thickness was 5.6 mm in the male group (youth) and 5.3 mm in the female group (youth). At the interproximal level of teeth 4.6 and 4.7 at 5 mm with 30°, the highest mean bone thickness was 11.0 mm in the male group (youth), and at the interproximal level of teeth 3.6 and 3.7 at 5 mm with 30°, it was 10.6 mm in the female group (youth).

**Conclusions:** The study determined that the highest mean bone thickness was found at the infrazygomatic crest between the first and second upper molars at 70° in both genders of the youth group. Similarly, at the mandibular level, the highest mean bone thickness was found in the buccal shelf between the first and second lower molars at 5 mm with 30° in both genders of the youth group.

**Keywords:** Bone thickness; Infrazygomatic crest; Buccal shelf; Cone beam CT

## I. INTRODUCCIÓN

La introducción de mini implantes en la ortodoncia tuvo un tremendo impacto ayudando al ortodoncista a evitar el movimiento recíproco no deseado durante el tratamiento. En la actualidad son fáciles de colocar, el procedimiento es menos invasivo y con mejores propiedades de diseño para entregar fuerzas mecánicas óptimas. (1)

Se ha demostrado que los mini implantes en ortodoncia tienen una modesta tasa media de fallos del 13,5%, lo que indica su utilidad en la práctica clínica. (2)

Los lugares más seguros para la colocación son la cresta subcigomática maxilar, el paladar duro, la línea oblicua lateral mandibular (shelf) y a nivel vestibular en la zona radicular.(3)

El éxito de los mini implantes se relaciona con la edad, ubicación y longitud del mini implante. Teniendo un factor significativo la ubicación. La colocación de mini implantes en el maxilar superior tiene más éxito que la colocación de mini implantes en el maxilar inferior. El hueso maxilar representa un mejor sitio de colocación para la inserción con una tasa media de éxito de  $90,19 \pm 7,01\%$  que la mandíbula con  $83,32 \pm 9,96\%$  de tasa de éxito.(4,5)La aplicación exitosa de mini-implantes requiere una cuidadosa selección del sitio de inserción, examinar el espesor del hueso cortical, la densidad ósea, el volumen de hueso disponible y la anatomía adyacente. Los sitios con hueso cortical grueso, alta densidad de hueso esponjoso, suficiente cantidad de hueso y encía adherida delgada son ideales para la colocación de mini-implantes.(6)

El ángulo de colocación y el diámetro de los mini implantes son más efectivos que la longitud del implante en anclaje esquelético. (7) Sin embargo, el aumento de longitud de los mini implantes afecta positivamente a su estabilidad primaria, favoreciendo su pronóstico.(8)

El análisis detallado de estas áreas anatómicas requiere el uso de la tomografía computarizada, proporcionando un eficaz diagnóstico y permite cuantificar la anatomía esquelética de los maxilares. Además, facilita la determinación de la angulación y posición de los mini-implantes evaluando el compromiso óseo cortical y esponjoso. (9)

La relevancia del estudio se concentra en su contribución al conocimiento, evaluando el grosor de áreas anatómicas óseas de la cresta infra cigomática del maxilar y de la línea oblicua externa (shelf) de la mandíbula siendo estas zonas las más frecuentes al momento de colocar mini implantes extra radiculares para el tratamiento ortodóntico. Los resultados instruirán al profesional en la selección y buena inserción de mini-implantes, asegurando un anclaje seguro. Esto permitirá abordar situaciones clínicas complejas de manera más sencilla y beneficiará a la persona, eludiendo intervenciones que incrementan los costos y ser invasivo nuevamente. En última instancia, el estudio busca mejorar el tratamiento ortodóntico con mini implantes al ofrecer soluciones efectivas y menos invasivas para los pacientes.

## **II. JUSTIFICACIÓN**

Los mini implantes extra radiculares se utilizan cada vez más en diferentes tratamientos odontológicos para brindar anclaje y mejorar los resultados clínicos. Por lo tanto, es fundamental asegurar la selección adecuada de las áreas anatómicas para insertar estos implantes, con el fin de garantizar el tratamiento y la satisfacción del paciente.

La evaluación del espesor óseo en áreas anatómicas para la colocación de mini implantes extra-radiculares tiene implicaciones prácticas y clínicas significativas. Un conocimiento preciso del espesor óseo en diferentes áreas permite a los profesionales de la odontología tomar decisiones informadas sobre la selección de los sitios de inserción, lo cual impacta directamente en la estabilidad y el éxito del implante. Además, la identificación de las áreas con espesor óseo adecuado puede prevenir complicaciones como fracturas óseas o pérdida de los implantes, lo cual se traduce en una mejora del tratamiento ofreciendo eficacia y seguridad.

Este estudio aportará información relevante sobre el espesor óseo en áreas anatómicas específicas para la inserción de mini implantes extra-radiculares. La tomografía computarizada, permite obtener mediciones precisas y tridimensionales del espesor óseo en estas áreas. Esta metodología puede ser replicada en futuras investigaciones y utilizada como herramienta para la planificación y el diagnóstico en la práctica clínica.

Esta investigación contribuirá al conocimiento científico y aportará a las líneas de investigación relacionadas con estudios que evalúan el espesor óseo en odontología. La obtención de datos específicos sobre el espesor óseo en áreas de la anatomía para la colocación de mini implantes extra radiculares en pacientes de Tacna enriquecerá la literatura existente y ayudará a establecer criterios más precisos para la selección de los lugares de inserción de los implantes. Además, esta investigación puede generar nuevas preguntas y dar lugar a futuros estudios que profundicen en la optimización de los tratamientos con mini implantes extra radiculares

### **III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el espesor óseo mediante tomografía cone beam en zonas anatómicas de los maxilares para la inserción de mini implantes extra radiculares en pacientes de un centro radiológico en la ciudad de Tacna?

### **IV. OBJETIVO**

#### **IV.1 Objetivo general:**

Determinar el espesor óseo mediante tomografía cone beam en zonas anatómicas de los maxilares para la inserción de mini implantes extra radiculares en pacientes de un centro radiológico en la ciudad de Tacna

#### **IV.2 Objetivos específicos**

Evaluar el espesor óseo de la línea oblicua externa del maxilar inferior (shelf)

Evaluar el espesor óseo de la cresta infra-cigomática.

Evaluar los espesores óseos en zonas anatómicas según sexo.

Evaluar los espesores óseos en zonas anatómicas según grupo etario.

## V. MATERIAL Y MÉTODOS

### V.1 Diseño del estudio

Es un enfoque de estudio cuantitativo, de tipo observacional, analítico, transversal y retrospectivo.

### V.2 Población y muestra

La población del presente estudio estuvo comprendida de tomografías computarizadas Cone-beam de un campo de 16 x 10 (bimaxilar) de pacientes que asistieron al centro de radiología X - RAY en la ciudad de Tacna durante el periodo comprendido entre enero de 2023 a diciembre del 2023; teniendo un total de 950 tomografías. Sin embargo, se aplicó la fórmula de muestreo aleatorio simple para determinar la muestra.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{(NE^2) + (Z^2 \times p \times q)}$$

La fórmula determinó una muestra de 274 tomografías que debieron cumplir con los criterios de selección.

#### **Criterios de Inclusión:**

Se incluyeron en el presente estudio aquellas tomografías que cumplieron con los siguientes criterios:

- Estudios tomográficos del maxilar superior y/o inferior que comprenda la zona distal de segundos molares.
- Que presenten dentadura permanente completa hasta segundos molares.
- Pacientes comprendidos entre los 14 a 59 años.

Se excluyeron las tomografías que:

- Presenten artefactos en la boca.
- Anodoncia o edentulismo parcial de la zona a estudiar o edéntulos totales.
- Distorsiones.

### V.3 Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	CATEGORÍA	ESCALA
ESPESOR ÓSEO	LÍNEA OBLICUA EXTERNA MANDIBULAR (SHELF)	GROSOR DE LA CORTICAL DEL SHELF MANDIBULAR	POM (PLACA ÓSEA MANDIBULAR) 5 MM POM (PLACA ÓSEA MANDIBULAR) 7 MM	RAZÓN
	CRESTA INFRA CIGOMÁTICA	GROSOR DE LA CORTICAL DE LA CRESTA INFRA CIGOMÁTICA DEL MAXILAR	40 GRADOS 50 GRADOS 60 GRADOS 70 GRADOS	RAZÓN
EDAD	EDAD	AÑOS CUMPLIDOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LA FECHA.	JUVENTUD (14-26 AÑOS) ADULTEZ (27 - 59 AÑOS)	ORDINAL
SEXO	SEXO	GENOTIPO	HOMBRE MUJER	NOMINAL

### V.4 Técnicas y procedimientos

Se solicitó una carta de presentación a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna.

Se solicitó el permiso para la ejecución de la investigación en el centro Radiológico de Imágenes X RAY, ubicado en la calle Bolívar en el Cercado de la ciudad de Tacna.

Se utilizó el método observacional y se confeccionó una ficha según el criterio del investigador. Se escogieron las tomografías que cumplieron con los criterios de inclusión y fueron almacenadas en un disco duro externo.

El especialista en radiología capacitó al investigador en el uso del software. Esta capacitación se centró en aprender herramientas del software tomográfico para tomar medidas y obtener valores de espesor para estructuras óseas específicas.

Se realizó una prueba piloto para realizar la confiabilidad de la ficha de recolección de datos. Se realizó una calibración del uso del software tomográfico con un especialista de Radiología oral que entrenó al investigador, realizando 24 mediciones en el software tomográfico; siendo estas en dos semanas distintas, en la primera semana se realizaron 16 mediciones y en la segunda semana 8 mediciones.

Para la evaluación del espesor de la placa ósea mandibular, se siguieron los criterios establecidos por Chang.(10) Se realizó un corte coronal a nivel medial del primer y segundo molar y distal de segundos molares inferiores. Se identificaron dos puntos de referencia para medir el espesor: la pared vestibular de esta región, a 5 mm (POM-5) y 7 mm (POM-7) de la cresta ósea. Además, se trazaron dos líneas referenciales desde estos puntos con una inclinación de 30° hacia la dirección apical, en relación con la perpendicular de la pared ósea vestibular.(11) (Anexo 1)

Para medir la cresta ósea infracigomática, se realizaron cortes tomográficos coronales para medir la pared lateral del seno maxilar y la cresta subcigomática. Para el análisis, se establecieron dos líneas de referencia: la primera se trazó entre las cúspides vestibulares del primer y segundo molar para determinar el plano oclusal. La segunda línea de referencia fue tangente a la superficie vestibular a nivel interproximal del primer molar y segundo molar superior y una segunda línea de medición a nivel medio vestibular de la segunda molar superior, y su intersección con el seno maxilar se identificó como punto S. A partir del punto S, se trazó una línea de referencia para medir la cresta submalar en varios ángulos que van de 40° a 70°, en incrementos de 10°. (12) (Anexo 2). Todas las mediciones fueron registradas en una ficha de recolección de datos. (Anexo 3)

## **V.5 Plan de análisis**

La confiabilidad de la ficha de recolección de datos se realizó mediante una prueba piloto, evaluando 15 tomografías, teniendo un 0.92 % de *Excelente confiabilidad* mediante el análisis de alfa de Cronbach en SPSS V.26. (Anexo 5)

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) se calculó para determinar el acuerdo intra-observador obteniendo 0.997 % calificándola como *excelente*. (Anexo 6)

La información obtenida fue procesada en una base de datos Excel y luego analizada utilizando SPSS v26. En el análisis se utilizaron estadísticas descriptivas. Los resultados se presentan en tablas y gráfico para su interpretación.

## **V.6 Consideraciones éticas**

El estudio obtuvo la aprobación por parte del Comité de Ética en Investigación de la Universidad Privada de Tacna. (FACSA-CEI/13-01-2024)

Se envió una solicitud de acceso anónimo a la base de datos de tomografía al Director del Centro de Radiología X Ray la cual fue aceptada por el director de dicho centro. (Anexo 4)

La data obtenida fue tratada de manera confidencial, siendo el investigador el único responsable de su manejo.

Se garantizó el respeto al principio de autonomía y justicia durante todo el proceso.

## **V.7 Recursos**

Esta investigación se solventó por recursos económicos propios del investigador.

## VI. RESULTADOS

Para el estudio se consideró una población analítica de estudio de 950 tomografías computarizadas, los cuales se encuentran en la base de datos del centro de imágenes de *X-RAY imaging* en la ciudad de Tacna, que cumplen con los criterios válidos para su evaluación. Asimismo, se consideró una muestra de estudio de 274, bajo un porcentaje de confianza del 95% y 0.05 de error.

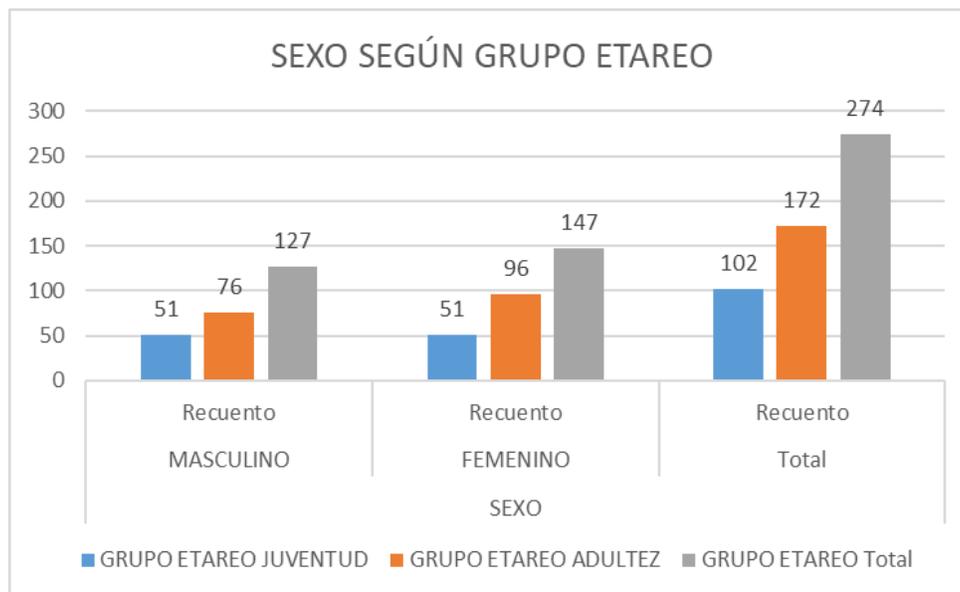
**Tabla 1. Distribución del Sexo según Grupo etáreo**

		GÉNERO				TOTAL
		MASCULINO		FEMENINO		
		Recuento	% de N tablas	Recuento	% de N tablas	
GRUPO ETAREO	JUVENTUD	51	18.6%	51	18.6%	37.2 %
	ADULTEZ	76	27.7%	96	35.1%	62.8%
	Total	127	46.4%	147	53.6%	100.00 %

Nota: Extraído de SPSS. V.26

Se evidencia la distribución de una población en función del sexo según el grupo etáreo, dividida en Juventud comprendida entre las edades 14 a 26 años y Adulthood entre las edades de 27 a 59 años. En el grupo de Juventud, que comprende un total de 102 personas representando el 37.2 % de la muestra, hay una distribución equitativa entre hombres y mujeres, con 51 individuos en cada categoría. Esto indica una paridad perfecta en este grupo etáreo específico. En contraste, el grupo de Adulthood, presenta una disparidad notable entre los sexos, hay 76 hombres que representa el 27.7 % y 96 mujeres representando el 35.1 %, mostrando una mayor representación femenina en este grupo siendo un total de 172 personas que representa el 62.8 %, conformando así el 100.00 % de la muestra total.

**Figura. 1 Frecuencia del Grupo etareo según sexo**



### **Interpretación**

Se evidencia la distribución de una población en función del sexo según el grupo etáreo, dividida en Juventud (14-26 años) y Adultez (27-59 años). En el grupo de Juventud, que comprende un total de 102 personas, hay una distribución equitativa entre hombres y mujeres, con 51 individuos en cada categoría. Esto indica una paridad perfecta en este grupo etáreo específico. En contraste, el grupo de Adultez, que incluye 172 personas, presenta una disparidad notable entre los sexos. Hay 76 hombres y 96 mujeres, mostrando una mayor representación femenina en este grupo.

Tabla 2. Relación edad, género y espesor óseo de la cresta infracigomática

		GÉNERO									
		MASCULINO					FEMENINO				
		GRUPO ETAREO					GRUPO ETAREO				
		Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total
PZA1.6/1.7 INTERPROX 70°	<u>JUVENTUD</u>	8.9	1.9	1.7	5.6	51	7.9	1.9	1.2	5.1	51
	<u>ADULTEZ</u>	11.0	2.1	1.8	5.3	76	8.4	1.9	1.3	5.0	96
PZA1.6/1.7 INTERPROX 60°	<u>JUVENTUD</u>	7.7	1.3	1.5	4.7	51	7.1	1.7	1.2	4.5	51
	<u>ADULTEZ</u>	11.2	1.3	1.6	4.6	76	9.0	1.5	1.2	4.4	96
PZA1.6/1.7 INTERPROX 50°	<u>JUVENTUD</u>	6.7	1.5	1.4	4.3	51	6.6	0.3	1.4	3.9	51
	<u>ADULTEZ</u>	12.3	1.1	1.7	4.2	76	9.1	1.3	1.2	4.0	96
PZA1.6/1.7 INTERPROX 40°	<u>JUVENTUD</u>	7.0	1.3	1.5	4.0	51	6.7	0.9	1.4	3.6	51
	<u>ADULTEZ</u>	13.3	1.1	1.9	4.0	76	10.6	1.1	1.4	3.7	96
PZA 1.7 MV 70°	<u>JUVENTUD</u>	8.7	1.3	1.3	3.9	51	9.5	2.3	1.3	4.2	51
	<u>ADULTEZ</u>	11.0	1.7	1.7	4.1	76	7.2	1.1	1.2	3.8	96
PZA 1.7 MV 60°	<u>JUVENTUD</u>	9.0	1.3	1.4	3.4	51	8.2	1.5	1.3	3.7	51
	<u>ADULTEZ</u>	13.0	1.3	1.8	3.7	76	6.6	0.8	1.2	3.4	96
PZA 1.7 MV 50°	<u>JUVENTUD</u>	9.7	1.1	1.5	3.1	51	7.9	1.1	1.3	3.3	51
	<u>ADULTEZ</u>	15.5	1.1	2.0	3.4	76	6.7	0.7	1.3	3.2	96
PZA 1.7 MV 40°	<u>JUVENTUD</u>	10.3	0.9	1.6	2.9	51	7.1	0.8	1.4	3.0	51
	<u>ADULTEZ</u>	16.0	0.9	2.1	3.2	76	7.2	0.6	1.4	3.1	96

Nota. Extraído de SPSS V.26 / Juventud (14 -26 años) Adultez (27-59 años)

En la tabla 2 podemos evidenciar que a nivel interproximal de la pza 1.6 y 1.7 a 70° tenemos la media más alta de espesor óseo tanto en el grupo masculino y femenino. Obtenemos 5.6 mm (juventud) y 5.3 mm (adultez) en el grupo Masculino y 5.1 mm (juventud) 5.0 mm (Adultez) en el grupo femenino. De caso contrario a nivel de la pza. 1.7 (Mediovestibular)a 40° tenemos la media más baja de espesor óseo con 2.9 mm (juventud) y 3.2 mm (adultez) en el grupo masculino y de 3.0 mm (juventud) 3.1 mm (adultez) en el grupo femenino. Se puede determinar que en ambas situaciones no hay diferencia significativa entre ambos sexos.

Tabla 3. Relación edad, género y espesor óseo de la cresta infracigomática

		GÉNERO									
		MASCULINO					FEMENINO				
		GRUPO ETAREO					GRUPO ETAREO				
		Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total
<b>PZA2.6/2.7 INTERPROX 70°</b>	JUVENTUD	12.6	2.1	2.0	5.6	51	11.0	1.9	2.1	5.3	51
	ADULTEZ	9.0	1.5	1.6	5.5	76	10.0	2.2	1.7	5.2	96
<b>PZA2.6/2.7 INTERPROX 60°</b>	JUVENTUD	11.3	1.3	2.0	4.7	51	9.9	1.3	1.9	4.7	51
	ADULTEZ	8.3	1.3	1.5	4.8	76	9.9	2.0	1.6	4.6	96
<b>PZA2.6/2.7 INTERPROX 50°</b>	JUVENTUD	10.2	0.8	1.9	4.2	51	8.1	1.1	1.6	4.3	51
	ADULTEZ	8.6	0.9	1.5	4.4	76	9.8	1.5	1.7	4.4	96
<b>PZA2.6/2.7 INTERPROX 40°</b>	JUVENTUD	9.7	0.8	1.9	3.9	51	7.7	1.1	1.7	4.0	51
	ADULTEZ	7.6	0.9	1.5	4.1	76	10.3	0.9	1.9	4.1	96
<b>PZA 2.7 MV 70°</b>	JUVENTUD	6.8	1.1	1.4	4.0	51	7.4	1.6	1.4	4.0	51
	ADULTEZ	12.8	1.3	2.1	4.4	76	8.7	1.3	1.3	3.8	96
<b>PZA 2.7 MV 60°</b>	JUVENTUD	6.9	0.9	1.4	3.5	51	6.7	1.3	1.4	3.6	51
	ADULTEZ	14.0	1.2	2.0	3.9	76	9.7	1.2	1.4	3.4	96
<b>PZA 2.7 MV 50°</b>	JUVENTUD	7.0	0.9	1.5	3.3	51	6.7	1.1	1.5	3.3	51
	ADULTEZ	15.6	1.0	2.2	3.7	76	11.4	0.9	1.5	3.2	96
<b>PZA 2.7 MV 40°</b>	JUVENTUD	7.1	0.8	1.5	3.1	51	7.6	0.7	1.6	3.2	51
	ADULTEZ	17.3	0.9	2.7	3.8	76	12.7	0.7	1.7	3.0	96

Nota: Extraído de SPSS V.26 / Juventud (14 -26 años) Adultez (27-59 años)

En la tabla 3 podemos evidenciar que a nivel interproximal de la pza. 1.6 y 1.7 a 70° tenemos la media más alta de espesor óseo tanto en el grupo masculino y femenino. Obtenemos 5.6 mm (juventud) y 5.5 mm (adultez) en el grupo Masculino y 5.3 mm (juventud) 5.2 mm (Adultez) en el grupo femenino. De manera opuesta tenemos la tasa más baja a nivel de la pza. 2.7 (mediovestibular) a 50 ° con 3.7 mm (adultez) y 3.1 mm (juventud) a los 40° en el grupo masculino y en el grupo femenino a nivel de la pza. 2.7 (mediovestibular) a 40 ° con 3.2 mm (juventud) y 3.0 mm (adultez). Se puede determinar que en ambas situaciones no hay diferencia significativa entre ambos sexos.

Tabla 4. Relación edad, género y espesor óseo del Buccal shelf mandibular

		GÉNERO									
		MASCULINO					FEMENINO				
		GRUPO ETAREO					GRUPO ETAREO				
		Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total
<b>PZA 3.6/3.7 INTERPROX 5 MM 30°</b>	JUVENTUD	14.9	4.1	2.2	10.9	51	15.5	6.6	2.0	10.6	51
	ADULTEZ	15.1	6.8	1.9	10.6	76	13.8	6.2	1.6	10.2	96
<b>PZA 3.6/3.7 INTERPROX 7 MM 30°</b>	JUVENTUD	14.6	5.2	2.1	10.4	51	13.8	5.1	1.9	10.3	51
	ADULTEZ	15.8	6.4	2.4	10.1	76	15.0	5.5	2.1	9.8	96
<b>PZA 3.7 DISTAL 5 MM 30°</b>	JUVENTUD	16.7	2.8	3.3	9.7	51	13.2	1.1	2.8	8.5	51
	ADULTEZ	14.0	2.3	2.7	9.1	76	15.2	3.2	3.1	9.0	96
<b>PZA 3.7 DISTAL 7 MM 30°</b>	JUVENTUD	14.6	3.5	2.3	10.5	51	13.8	3.9	2.1	10.0	51
	ADULTEZ	14.5	3.0	2.2	9.3	76	15.8	3.8	2.3	9.6	96

Nota: Extraído SPSS. V.26 / Juventud (14 -26 años) Adultez (27-59 años)

En la tabla 4 podemos evidenciar que a nivel interproximal de la pza. 3.6 y 3.7 a 5 mm con 30 ° tenemos la media más alta de espesor óseo tanto en el grupo masculino y femenino. Obtenemos 10.9 mm (juventud) y 10.6 mm (adultez) en el grupo masculino y 10.6 mm (juventud) 10.2 mm (Adultez) en el grupo femenino. De manera contraria a nivel de la pza 3.7 a nivel distal a 5 mm con 30 ° tenemos la media más baja del espesor óseo con 9.7 mm (juventud) y 9.1 mm (adultez) en el grupo masculino y 8.5 mm (juventud) y 9.0 mm (adultez) en el grupo femenino. Se puede determinar que en ambas situaciones no hay diferencia significativa entre ambos sexos.

Tabla 5. Relación edad, género y espesor óseo del Buccal shelf mandibular.

		GÉNERO									
		MASCULINO					FEMENINO				
		GRUPO ETAREO					GRUPO ETAREO				
		Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	N total
<b>PZA 4.6/4.7 INTERPROX 5 MM 30°</b>	<b>JUVENTUD</b>	15.3	6.8	1.7	11.0	51	15.7	7.0	1.8	10.4	51
	<b>ADULTEZ</b>	14.7	6.4	1.9	10.4	76	13.8	3.6	1.8	10.1	96
<b>PZA 4.6/4.7 INTERPROX 7 MM 30°</b>	<b>JUVENTUD</b>	14.0	7.0	1.8	10.3	51	14.3	5.0	1.9	10.0	51
	<b>ADULTEZ</b>	14.5	4.9	2.1	9.6	76	16.5	5.8	2.0	9.9	96
<b>PZA 4.7 DISTAL 5 MM 30°</b>	<b>JUVENTUD</b>	15.6	4.2	2.6	10.4	51	14.5	2.6	2.5	9.8	51
	<b>ADULTEZ</b>	15.4	3.4	2.5	10.0	76	15.2	3.4	2.5	9.5	96
<b>PZA 4.7 DISTAL 7 MM 30°</b>	<b>JUVENTUD</b>	14.8	5.5	2.0	10.5	51	13.8	3.4	2.0	9.9	51
	<b>ADULTEZ</b>	14.5	4.0	2.3	9.2	76	15.0	4.3	2.3	9.6	96

Nota: Extraído SPSS. V.26 / Juventud (14 -26 años) Adultez (27-59 años)

En la tabla 5 podemos evidenciar que a nivel interproximal de la pza. 4.6 y 4.7 a 5 mm con 30 ° tenemos la media más alta de espesor óseo tanto en el grupo masculino y femenino. Obtenemos 11.0 mm (juventud) y 10.4 mm (aduldez) en el grupo masculino y 10.4 mm (juventud) 10.1 mm (Adultez) en el grupo femenino. De manera opuesta a nivel de la pza 4.7 en la zona distal a 5 mm con 30° tenemos la media más baja del espesor óseo con 10.4 mm (juventud) y 9.2 mm (aduldez) en la zona distal de la pza. 4.7 a 7 mm con 30° y en el grupo femenino a nivel de la pza 4.7 medio a 5 mm con 30 ° con 9.8 mm (juventud) y 9.5 mm (aduldez) respectivamente. Se puede determinar que en ambas situaciones no hay diferencia significativa entre ambos sexos.

## VII. DISCUSIÓN

Este estudio, realizado por primera vez en habitantes de Tacna, Perú, se evaluó el espesor óseo en áreas anatómicas específicas destinadas a la inserción de mini-implantes extra alveolares ortodónticos. El propósito fue medir tomográficamente el espesor óseo en los puntos de inserción de mini-implantes extra alveolares en la cresta infracigomática (CI) y el buccal shelf (BS), y examinar cómo estos factores se relacionan con el género y la edad. Dado que el espesor óseo es uno de los factores principales que afectan la estabilidad primaria de los mini-implantes extra alveolares, se decidió explorar la zona más adecuada para su colocación y así prevenir posibles complicaciones en el área de inserción.

Para el ortodoncista, resulta fundamental conocer el espesor óseo de los diferentes sitios anatómicos seleccionados para la colocación de mini-implantes. En el estudio de Casaña M.D. <sup>(4)</sup>, se identificó que el factor más crucial es la ubicación de los mini-implantes, ya que la elección de la zona adecuada proporciona una mayor seguridad en términos de estabilidad debido a las dimensiones óseas, lo que ayuda a prevenir posibles accidentes. Como es en el caso de la perforación sinusal con un ángulo de inserción más vertical de un mini implante a nivel de la CI y en adultos mayores de 30 años, aunque la perforación es una complicación aceptable debido que los mini implantes tienen un espesor de 2 mm no teniendo un efecto negativo significativo. (13)

Para garantizar el éxito de los mini-implantes, es crucial disponer de un espesor óseo mínimo de 3 mm. Esto resalta la importancia de conocer el espesor óseo en las zonas anatómicas seleccionadas para la colocación de los mini-implantes. (14)

En este estudio al evaluar los espesores óseos en diferentes angulaciones en la zona del infracigomático y buccal shelf en diferentes grupos etáreos y de género, se determinó que no existe diferencia significativa entre la población categorizada en juventud y adultez y de la misma forma entre el género masculino y femenino.

Según Athira VM y col. (15) en un estudio realizado en la academia medical Hedge KS de la Universidad de Mangalore - Nitte de India, determinaron que la localización ideal para la colocación de mini implante en el buccal shelf mandibular es a distal del segundo molar a 7 mm con una angulación de 30 grados, siendo esta la ubicación evaluada en nuestra investigación respetando los parámetros mencionados.

En el estudio de Nucera R y col. (16) en una población italiana evaluaron a 30 personas entre 20 a 41 años de edad entre hombres y mujeres a nivel de las piezas dentarias 4.6 y 4.7

a nivel horizontal desde el límite amelocementario a 4 y 6mm obtuvieron una media de 7.45 mm, en nuestro estudio tuvimos una media de 11.0 mm en varones y 10.4 mm en mujeres entre las edades de 14 y 26 años a 5 mm de la cresta ósea con una angulación de 30°. En su estudio en la zona de las piezas dentarias 3.6 y 3.7 a 4 mm del límite amelocementario obtuvieron una media de 5.19 mm y a los 6 mm una media de 7.58 mm en nuestro estudio obtuvimos una media de 10.9 mm en varones y 10.6 mm en mujeres entre las edades de 14 y 16 años a 5 mm de la cresta ósea con una angulación de 30°, demostrando que en nuestra población tenemos un mayor espesor a nivel del buccal shelf mandibular en las zonas mencionadas.

El estudio de P.S, Murali & Kumari y col. (17) evaluaron una población de India a 20 personas, 10 hombres y 10 mujeres entre 19 a 33 años. a nivel distal de las piezas dentarias 3.7 y 4.7 de manera horizontal desde el límite amelocementario midieron a 4 y 8 mm. Obtuvieron valores en el buccal shelf a 4 mm del lado derecho con 4.92 mm, izquierdo 4.66 mm y a los 8 mm en el lado derecho 5.89 mm y el lado izquierdo 6.13 mm. En nuestro estudio a nivel distal de los segundos molares inferiores a 5 mm de la cresta ósea con angulación de 30° fueron los valores más bajos a comparación a los 7 mm de la cresta ósea, pero aun así son mayores al estudio comparado, teniendo una media de 9.7 mm en varones y 8.5 mm en mujeres en el lado izquierdo y en el lado derecho 10.4 mm en varones y 9.8 mm en mujeres.

Matías M y col. (18) realizó un estudio en Brasil donde evaluaron a 45 pacientes de entre 17 a 22 años dividiéndolos en 3 grupos de 15 personas entre hombres y mujeres según su patrón cráneo facial, braquifacial, mesofacial y dolicofacial, evaluaron los espesores óseos a nivel del buccal shelf e infracigomático. A nivel de buccal shelf evaluaron a 4 y 8 mm del límite amelocementario de manera horizontal a nivel mesial de la segunda molar inferior teniendo

valores a los 4 mm de 6.26 mm en pacientes Braquifacial, 5.58 mm en mesofaciales y 7.05 mm en dolicofaciales, a nivel de 8 mm obtuvieron valores de 7.79 mm en Braquifacial, 7.15 mesofaciales y 8.15 mm en dolicofaciales. En la evaluación infracigomática a 70 grados a nivel de la cúspide mesio bucal del primer molar superior de 5.94 mm en braquifacial, 5.59 mm mesofaciales y 5.39 mm en dolicofaciales. Al comparar nuestros hallazgos con los resultados previos se pueden identificar algunas similitudes (infracigomático) y diferencias notables (buccal shelf). Los valores obtenidos en Brasil a nivel del buccal shelf y la región infracigomática variaron según el patrón facial, mostrando diferencias significativas entre los grupos, estas variaciones en los espesores óseos según el patrón craneo facial no fueron evaluados en nuestro estudio, lo que representa una posible área de investigación futura.

He Y, Liu (19) realizó en China un análisis clínico de la inserción exitosa de los mini implantes infracigomáticos en pacientes que llevaban instalados mini implantes en su tratamiento de ortodoncia en el Departamento de odontología de la Universidad de Beijing entre enero del 2019 a junio del 2022 mediante tomografía cone beam, donde pudieron determinar que si se toma el eje largo del primer molar permanente maxilar como línea de referencia vertical, los miniimplantes podrían insertarse de forma segura en la cresta infracigomática a una distancia distal de 0,4 mm y una altura de 8,2 mm desde la unión central cemento-esmalte del primer molar superior, con un ángulo de implantación de  $56,4^{\circ} \pm 7,7^{\circ}$ . La tasa de éxito aumentó cuando la altura del implante aumentó, pero la proporción de implantes elegibles se limitó con el aumento del ángulo de implantación. Nuestro estudio evaluó angulación desde a  $40^{\circ}$  hasta  $70^{\circ}$  con una diferencia de  $10^{\circ}$  entre cada medición, la cual coincide con este estudio porque desde los  $40^{\circ}$  tenemos más de 3 mm de espesor que nos recomienda Chaves Gómez A. (14) y va aumentando el espesor hasta los  $70^{\circ}$  pero la elección de implantes se hace más complicada al aumentar el ángulo.

Según Nazir, Sheikh (20) En la Población de Cachemira (Asia), evaluaron a 50 personas entre las edades de 15 a 30 años de ambos sexos, evaluaron los espesores ósea a nivel infracigomática entre el primer molar y segundo molar superior. a 70 grados en el lado derecho obtuvo 4.20 mm y en el lado izquierdo 4.10 mm y a 60 grados en el lado derecho 3.58 mm y en el lado izquierdo 3.45 mm. En nuestro estudio obtuvimos a los 70 grados en el lado izquierdo y derecho 5.6 mm en varones y en mujeres, 5.3 mm en el lado izquierdo y

5.1 mm lado derecho. A los 60 ° en el lado izquierdo y derecho 4.7 en varones y en el lado izquierdo 4.7 mm y 4.5 mm lado derecho en mujeres ambos géneros del grupo de juventud. Se denota que nuestra población tiene un mayor espesor a nivel infracigomático en las angulaciones mencionadas.

En este estudio a nivel infracigomático en la zona interproximal entre la primera y segunda molar superior fue donde se obtuvo mayor espesor óseo a comparación de la zona media vestibular del segundo molar superior. Nuestra media más alta fue a los 70 ° de 5.6 mm, a los 60 ° 4.7 mm, a los 50 ° 4.3 mm y a los 40 ° 4.0 mm en el grupo de juventud de varones y el estudio de Murugesan A. (21) que realizó a la población Dravínica de india en la Universidad de Saavetha, donde revisaron 10 tomografías de pacientes entre 20 a 30 años de edad, evaluaron los espesores óseos a nivel infracigomático en diferentes angulaciones a nivel distal del primer molar superior, a 40 grados 4.51 mm, a 50 grados 4.80 mm, a 60 grados 5.54 mm y 70 grados 7.89 mm. Donde se determina que esta última población tiene un ligero mayor espesor óseo que el de nuestra población

Las limitaciones encontradas al realizar la investigación fue que no se tomaron en consideración la densidad ósea, la salud periodontal y el historial médico del paciente que podría ser una variante condicional del espesor óseo pudiendo ser consideradas en futuras investigaciones.

## VIII. CONCLUSIONES

La investigación establece que, en la población de la ciudad de Tacna, las zonas anatómicas de los maxilares presentan espesores óseos adecuados para la inserción de mini implantes extra radiculares. Específicamente, en la zona de la cresta infracigomática, el espesor óseo más significativo se encuentra entre el primer y segundo molar superior con una angulación de 70°. En la región del buccal shelf mandibular, el mayor espesor óseo se localiza entre el primer y segundo molar inferior a 5 mm de la cresta con una angulación de 30°.

Se determinó que en la zona infracigomática a mayor angulación, encontramos mayor espesor óseo y que en el Buccal Shelf no existe un aumento significativo del espesor óseo si la medición se hace a 5 mm o 7 mm de distancia.

No se identifican diferencias significativas en el espesor óseo al evaluar diferentes grupos étnicos y géneros, lo cual sugiere que estos factores no afectan la idoneidad de las zonas mencionadas para la inserción de mini implantes. Esta evidencia proporciona una base sólida para la planificación de tratamientos ortodónticos en esta población específica.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Es fundamental que los ortodoncistas conozcan el espesor óseo para considerar estas características del hueso antes de determinar el lugar óptimo para la colocación del miniimplante.
- Se recomienda a los estudiantes y docentes de la Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar que lleven a cabo investigaciones sobre la densidad y el espesor óseo, considerando el patrón facial del paciente y los lugares comúnmente empleados para la instalación de miniimplantes.
- Se recomienda a futuros investigadores llevar a cabo estudios para evaluar los factores que podrían afectar la estabilidad primaria de los miniimplantes y provocar su pérdida prematura.
- Se aconseja a los residentes y especialistas en ortodoncia promover el uso de la tomografía computarizada cone-beam como método de diagnóstico, incorporando un análisis 3D cuando el caso clínico lo requiera, en la práctica privada.

## **CONFLICTO DE INTERÉS**

El autor declara no tener conflicto de interés en el presente estudio.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

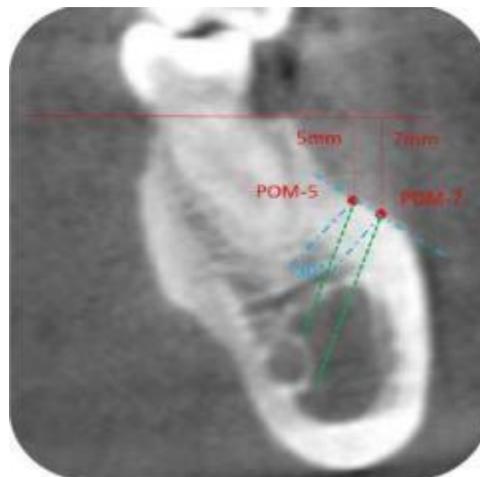
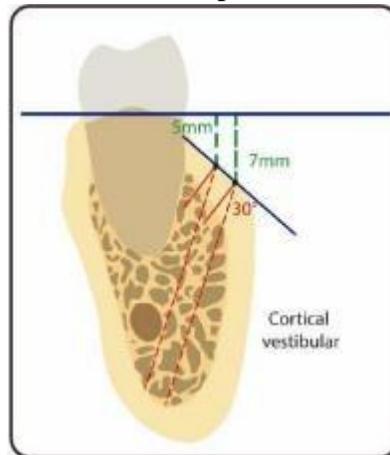
1. Johns G. Orthodontics mini implants – A brief review. *Int Dent J Stud Res*. 2022;9(4):176-80.
2. Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;142(5):577-595.e7.
3. Anbarasu P, Ramesh B, Annamalai I, Subramanian S. Mini implant 'Safe Zones' in orthodontics: A comprehensive review. *Arch Dent Res [Internet]*. 2022;12(1):9-18.
4. Casaña-Ruiz MD, Bellot-Arcís C, Paredes-Gallardo V, García-Sanz V, Almerich-Silla JM, Montiel-Company JM. Risk factors for orthodontic mini-implants in skeletal anchorage biological stability: a systematic literature review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2020;10(1):5848.
5. Beltrami R, Sfondrini F. Miniscrews and mini-implants success rates in orthodontic treatments: a systematic review and meta-analysis of several clinical parameters. *Dentistry (Sunnyvale)*. 2015;5(12).
6. Pepelassi E, Ntolou P, Tagkli A. Factors related to the clinical application of orthodontic mini-implants. *J Int Oral Health*. 2018;10(3):103.
7. Tatli U, Alraawi M, Toroğlu MS. Effects of size and insertion angle of orthodontic miniimplants on skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2019;156(2):220-8.
8. Chandak AM, Tarvade SD, Sharma M, Kaurani HJ. In-vitro investigation of primary stability of orthodontic mini implants with different lengths using resonance frequency analysis. *J Contemp Orthod*. 2023;6(4):146-51.
9. Rodrigues ES, Mordente CM, Rodrigues LG, Lima IL de A, Miranda DA, Zenóbio EG, *et al*. Is the computed tomography exam important for planning mini-implant installation? *J Clin Exp Dent*. 2023;15(4)
10. Chang C, Huang C, Roberts WE. 3D Cortical bone anatomy of the mandibular buccal shelf: a CBCT study to define sites for extra-alveolar bone screws to treat class III malocclusion. *Int J Orthod Implan*. 2016; 41:74-82.
11. Walter C, Pérez J. Evaluación tomográfica de las características óseas de la cresta infracigomática y placa ósea mandibular según patrón facial vertical en pacientes del servicio de ortodoncia [tesis de maestría]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2009-2016. Recuperado a partir de: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/6606/Evaluacion\\_JulcaPerez\\_Cesar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/6606/Evaluacion_JulcaPerez_Cesar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
12. Del Castillo HK, Mendoza AE. Evaluación del espesor óseo en sitios de colocación de mini-implantes en ortodoncia [tesis de postgrado]. Colombia: Universidad de Cartagena; 2016. Recuperado a partir de: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/4273>

13. Chang CH, Lin JH, Roberts WE. Success of infrazygomatic crest bone screws: patient age, insertion angle, sinus penetration, and terminal insertion torque. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2022;161(6):783-90.
14. Chaves GA, Grageda NE, Uribe QE. Zonas 'seguras' de mayor cantidad ósea para colocación de mini implantes interradiculares en cortical vestibular de maxilares superiores en pacientes periodontalmente comprometidos. *Rev Mex Ortod.* 2015;3(3):148-53.
15. Athira VM, Shashidhar K, Kuttappa MN, Nayak USK, Ravi MS, D'Souza N. Safe sites for buccal shelf bone screw placement in various skeletal malocclusions: A CBCT study. *J Orthod Sci.* 2023; 12:63.
16. Nucera R, Lo Giudice A, Bellocchio AM, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, et al. Espesor del hueso y del hueso cortical de la plataforma bucal mandibular para la inserción de minitornillos en adultos. *Ortodoncia Angular.* 2017;87(5):745-51.
17. Murali PS, Kumari V, Subrahmanya R, Soans C, Sonika A. Assessment of mandibular buccal shelf for an ideal miniscrew implantation site using Cone-Beam Computed Tomography. *Gulhane Med J.* 2021; 63:13-19.
18. Matias M, Flores-Mir C, Almeida MR, Vieira BDS, Freitas KMS, Nunes DC, et al. Miniscrew insertion sites of infrazygomatic crest and mandibular buccal shelf in different vertical craniofacial patterns: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod.* 2021;51(6):387-96.
19. He Y, Liu J, Huang R, Chen X, Jia X, Zeng N, et al. Clinical analysis of successful insertion of orthodontic mini-implants in infrazygomatic crest. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):348.
20. Nazir SZ. Quantitative measurement of buccal cortical bone thickness in infrazygomatic crest area at different alveolar bone heights and insertion angles of infrazygomatic crest screws: A CBCT study. *J Indian Orthod Soc.* 2024;0(0).
21. Murugesan A, Sivakumar A. Comparison of bone thickness in infrazygomatic crest area at various miniscrew insertion angles in Dravidian population - A cone beam computed tomography study. *Int Orthod.* 2020;18(1):105-14.

## ANEXOS

### ANEXO 01

Representación para la medición de placa ósea mandibular (POM)<sup>11</sup>

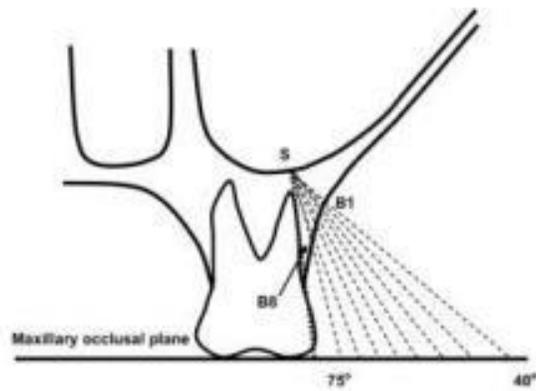


POM 5: Punto de medición en la cortical vestibular de POM a 5 mm de la cresta alveolar, se hará la medición a 30° de la perpendicular de la tangente de la superficie ósea.

POM 7: Punto de medición en la cortical vestibular de POM a 7 mm de la cresta alveolar, se hará la medición a 30° de la perpendicular de la tangente de la superficie ósea.

## ANEXO 02

Representación para la medición de la Cresta Infra cigomática <sup>12</sup>



PUNTO INFRA CIGOMÁTICO: Espesor localizado en el maxilar superior a nivel de la cúspide mesiovestibular del primer molar y segundo molar permanente:

### ANEXO 03

#### Ficha recolección de datos Zona mandibular y zona maxilar

ID CBCT:

GÉNERO: HOMBRE ( ) MUJER ( ) EDAD:

#### MAXILAR

ANGULACIONES				
DIENTES	40°	50°	60°	70°
1.6/1.7 (INTERPROX)				
1.7 (MV)				
2.6/2.7 (INTERPROX)				
2.7 (MV)				

#### MANDÍBULA

PIEZAS DENTARIAS	ZONAS REFERENCIALES/ESPESOR ÓSEO	
	P.O.M 5 MM (30 °)	P.O.M 7 MM (30 °)
3.6 / 3.7 (INTERPROXIMAL)		
3.7 DISTAL		
4.6/4.7 (INTERPROXIMAL)		
4.7 DISTAL		

## ANEXO 04

### Solicitud de Permiso

**Solicito: Permiso para uso de base de datos tomográficos para la ejecución de proyecto de investigación**

Señor Gerente de X-Ray Centro de Diagnóstico por imágenes

Fernando Sthorayca Retamozo

Presente. –

El C.D Fernando M. Espada Salgado, identificado con DNI 46823898, de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Universidad Privada de Tacna, encontrándose en calidad de residente de dicha especialidad, solicita permiso para usar la base de datos tomográficos de manera anónima para la ejecución del proyecto titulado " EVALUACIÓN DEL ESPESOR ÓSEO MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARZADA CONE BEAM EN ZONAS ANATÓMICAS DE LOS MAXILARES PARA LA INSERCIÓN DE MINI IMPLANTES EXTRA RADICULARES EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO EN LA CIUDAD DE TACNA,2023"

Por lo anteriormente dicho, solicito se me pueda dar facilidades del caso, previa coordinación con su persona.

Agradezco de antemano su atención.

Atte.



C.D Fernando M. Espada Salgado



ESP. CD FERNANDO R. STHORAYCA RETAMOZO  
RADIOLOGIA BUCA Y MAXILO FACIAL  
C.O. PAQ441 CINE 3039

Tacna, 18 de enero del 2024

## ANEXO 05

### PRUEBA DE CONFIABILIDAD

EDAD	SEXO	PZA1.6/1.7 INTERPROX 70°	PZA1.6/1.7 INTERPROX 60°	PZA1.6/1.7 INTERPROX 50°	PZA1.6/1.7 INTERPROX 40°	PZA 1.7 MV 70°	PZA 1.7 MV 60°	PZA 1.7 MV 50°	PZA 1.7 MV 40°
36	F	6.8	6.7	6.6	6.9	6.4	5.3	5.2	5.7
16	M	3.2	2.8	3.4	3.1	2.4	2.6	2.6	2.4
35	F	7	6	4.8	4	3.6	3.8	3.9	3.1
35	F	4.5	4.8	4.8	4.6	5.2	4.6	4.3	4.2
16	M	6.2	5.7	5.5	5.7	4.5	4.1	3.8	3.5
16	M	8.1	7	6.7	6.5	8.7	9	9.7	10.3
35	F	7.1	4.7	4.6	4	7.2	6.5	6	5.2
38	M	2.3	2.4	2.4	1.9	2.4	1.9	1.8	1.8
41	F	8.3	7.6	5.9	4.6	2.5	2.3	2.1	2.2
66	F	4.1	4	3.8	3.7	3.1	3	2.6	2.2
21	M	5.1	4.1	4.2	3.7	2.3	2.4	2.5	2.4
43	F	5.8	6.2	5.8	5.8	5.5	5.4	5.3	5.4
43	M	4.3	3	2.6	1.7	2.8	2.3	2.1	2
42	M	5.7	4.7	3.9	3.1	4.5	3.4	3.2	2.8
18	M	2.5	2.4	2.3	2.4	2.5	3	2.8	2.8
EDAD	SEXO	PZA2.6/2.7 INTERPROX 70°	PZA2.6/2.7 INTERPROX 60°	PZA2.6/2.7 INTERPROX 50°	PZA2.6/2.7 INTERPROX 40°	PZA 2.7 MV 70°	PZA 2.7 MV 60°	PZA 2.7 MV 50°	PZA 2.7 MV 40°
36	F	3	2.6	2.8	2.7	3.4	2.6	2.8	2.4
16	M	4.7	4.7	4.3	5	5.3	5	5.1	4.9
35	F	7.9	6.8	6	6.4	3.6	3.2	3.7	3.9
35	F	5.1	4.5	3.8	3.8	5.2	4.8	4.8	4.2
16	M	4.7	4.5	4.1	4	5.1	4.9	4.5	4.1
16	M	7.6	7	7.1	7.6	6.8	6.9	7	7.1
35	F	8.5	7.7	7.1	6.1	3.8	3.2	3.8	3.4
38	M	5.1	4.7	4	3.6	3.1	3	3.1	3.3
41	F	4.5	3.8	4.3	3.5	3.8	2.8	2	1.8
66	F	6.2	5	4.8	4.6	3	2.8	2.7	2.6
21	M	4.6	3.8	3.4	3	4.6	4.5	3.9	3
43	F	6.6	6.5	6.1	5.4	4.9	4.3	4.3	4.7
43	M	5.3	4.5	3.8	3.5	3.6	3.2	2.8	2.6
42	M	7.6	6.2	5.3	4.5	4	3.5	3.4	3
18	M	4.9	4.3	4	3.9	5.5	5	4.5	4.3

EDAD	SEXO	PZA 3.6/3.7 INTERPROX 5 MM 30°	PZA 3.6/3.7 INTERPROX 7 MM 30°	PZA 3.7 MEDIO 5 MM 30°	PZA 3.7 MEDIO 7 MM 30°	PZA 4.6/4.7 INTERPROX 5 MM 30°	PZA 4.6/4.7 INTERPROX 7 MM 30°	PZA 4.7 MEDIO 5 MM 30°	PZA 4.7 MEDIO 7 MM 30°
36	F	10.1	10.2	6.9	7.4	5.7	5.8	6.3	6.4
16	M	10.2	10.5	16.7	13.7	10.8	11.4	10.9	10.2
35	F	8	9	13.6	6	9.7	9.5	5.8	4.8
35	F	8	6.6	7.2	8.5	10.6	10.7	7.8	7.9
16	M	13	13.5	12.5	12.5	12.1	12.1	12.7	12.4
16	M	13.9	12.4	12.9	12.3	12.4	13	15.5	13.7
35	F	9.6	7.6	11.8	10.8	9.9	10.5	8.3	7.5
38	M	12.2	7.2	7.9	6.7	11.6	11.8	11.9	8.3
41	F	10	8.7	11	11.9	10.3	12.1	11.9	9.1
66	F	11.9	11.9	12.2	10.5	10.8	11.5	10.8	10
21	M	12.9	10.6	13	13	12.5	9	12	10.2
43	F	9.9	10.5	11	8.7	11.3	11.9	12.2	13.5
43	M	7.7	7.3	8.9	7.7	7	4.9	5.7	4.5
42	M	13.8	11.4	13.4	11.3	12.3	12.4	12.3	10.4
18	M	10.4	9.1	12.7	11.2	9.8	9	11.4	10.7

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,929	,939	24

## ANEXO 06

### CORRELACIÓN INTRACLASE

RADIÓLOGO	RESIDENTE
6.8	6.7
6.7	6.8
6.6	6.6
6.9	6.7
6.4	6.4
5.3	5.4
5.2	5.3
5.7	5.7
3	3.1
2.6	2.6
2.8	2.7
2.7	2.8
3.4	3.3
2.6	2.6
2.8	2.7
2.4	2.5
10.1	10
10.2	10.1
6.9	6.9
7.4	7.2
5.7	5.5
5.8	5.7
6.3	6.4

#### Coeficiente de correlación intraclassa

	Correlación intraclassa <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,997 <sup>a</sup>	,993	,999	629,962	23	23	,000
Medidas promedio	,998 <sup>c</sup>	,996	,999	629,962	23	23	,000

Modelo de dos factores de efectos mixtos 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 correlaciones entre clases del tipo C que utilizan una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.
- c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.