



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL
"ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR"**

TESIS

**RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE LA
CRESTA INFRACIGOMÁTICA Y LA INCLINACIÓN
VESTÍBULO-PALATINA DE MOLARES SUPERIORES
PARA LA INSTALACIÓN DE MINI-IMPLANTES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y
ORTOPEDIA MAXILAR**

Autor:

**C.D Quispe Holguin Linder Edgardo
<https://orcid.org/0000-0002-7130-1033>**

Asesor:

**Dr. Marcos Carruitero Honores
<https://orcid.org/0000-0001-8339-5076>**

Línea de Investigación:

Ciencias de la Vida y Cuidado de la Salud Humana

Pimentel – Perú

2019



**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL
"ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR"**

**“RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE LA CRESTA
INFRACIGOMÁTICA Y LA INCLINACIÓN VESTÍBULO-
PALATINA DE MOLARES SUPERIORES PARA LA
INSTALACIÓN DE MINI-IMPLANTES.”**

AUTOR

C.D LINDER EDGARDO QUISPE HOLGUIN

PIMENTEL – PERÚ

2019

**“RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE LA CRESTA
INFRACIGOMÁTICA Y LA INCLINACIÓN VESTÍBULO-PALATINA DE
MOLARES SUPERIORES PARA LA INSTALACIÓN DE MINI-
IMPLANTES.”**

APROBACIÓN DE LA TESIS

Mg. Juan Pablo Portocarrero Mondragón

Presidente del jurado de tesis

Dra. Cintya Liset Flores Armas

Secretaria del jurado de tesis

Dr. Marcos Carruitero Honores

Vocal del jurado de tesis

Dedicatoria:

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados, el grado de especialista en ortodoncia.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un enorme orgullo y un privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

A mi esposa, Gracias por ser mi cómplice, mi confidente, mi amiga, por ayudarme a crecer, por amarme, por ser tan tú, y como no agradecer a mi hijo Leonardo, a ese ser de luz que hace que mis días sean maravillosos, Con su amplia sonrisa, con sus ocurrencias y sus alegrías, hijo eres y serás siempre lo mejor que me pudo pasar en esta vida.

A mis hermanos, por estar siempre presentes, acompañándome y por su apoyo moral, que siempre me brindaron a lo largo de esta etapa.

Agradecimiento:

Agradezco, primeramente a dios, por darme, la salud, sabiduría y motivación para poder finalizar este trabajo, al lado de mis docentes, amigos y colegas.

A todas las personas que me apoyaron e hicieron que este trabajo se realice con total éxito en especial al Dr. Luis Fernando Pérez Vargas, por su amistad, por siempre compartir sus conocimientos y sus experiencias, quien con su enseñanza hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

De manera especial también quiero agradeceré a mi tutor de tesis al Dr. Marcos Carruitero Honores, por haberme guiado en la elaboración de esta tesis, por todo su apoyo, paciencia dedicación y soporte que fueron de vital importancia para poder finalizar este estudio.

Al centro radiológico de diagnóstico, “Imágenes”, gracias por su apoyo y colaboración en la obtención de tomografías Con Beam, que se utilizaron para dicho estudio.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores para la instalación de mini-implantes.

Material y métodos: Se evaluaron 360 imágenes de cortes coronales de 40 tomografías, tomadas a nivel de la raíz mesiobucal del primer molar superior. El grosor de la cresta infracigomática se midió desde la tabla ósea vestibular hasta la del seno maxilar a 9 inclinaciones diferentes, desde 40° hasta 80°, medidas desde el plano oclusal. La inclinación molar se evaluó en un corte coronal respecto al plano yugal, utilizando su eje longitudinal. La correlación fue evaluada con los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman.

Resultados: El grosor de la cresta infracigomática osciló entre 4.2 ± 1.4 mm (a 40°) y 11.7 ± 2.8 mm (a 80°). La inclinación de los primeros molares superiores fue en promedio de $2.86^\circ \pm 7.16$, corona hacia bucal. La correlación entre el grosor de la cresta y la inclinación molar fue de 0.166 ($p < 0.05$). La correlación entre el grosor y el ángulo de inserción fue de 0.762 y entre la altura y ángulo de inserción fue de -0.649 ($p < 0.001$). **Conclusión:** Existe correlación baja entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación de los primeros molares superiores y alta entre el ángulo de inserción con el grosor de la cresta y la altura de inserción. La alta variabilidad individual de las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación molar indican la necesidad de realizar un análisis personalizado antes de la inserción de miniimplantes extraalveolares.

Palabras claves: Cresta infracigomatica. Mini implantes. Mediciones. Ortodoncia. Tomografía.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between the dimensions of the infrazygomatic ridge and the vestibule-palatal inclination of upper molars for the installation of mini-implants. **Material and methods:** 360 images of coronal sections of 40 tomographies were evaluated, taken at the level of the mesiobuccal root of the upper first molar. The thickness of the infrazygomatic ridge was measured from the vestibular bone table to that of the maxillary sinus at 9 different inclinations, from 40° to 80°, measured from the occlusal plane. The molar inclination was evaluated in a coronal section with respect to the jugal plane, using its longitudinal axis. The correlation was evaluated with the Pearson and Spearman correlation coefficients. **Results:** The thickness of the infrazygomatic ridge ranged between 4.2 ± 1.4 mm (at 40°) and 11.7 ± 2.8 mm (at 80°). The inclination of the upper first molars averaged $2.86^\circ \pm 7.16$, crown towards buccal. The correlation between ridge thickness and molar inclination was 0.166 ($p < 0.05$). The correlation between thickness and insertion angle was 0.762 and between height and insertion angle was -0.649 ($p < 0.001$). **Conclusion:** There is a low correlation between the dimensions of the infrazygomatic ridge and the inclination of the upper first molars and a high correlation between the angle of insertion with the thickness of the ridge and the height of insertion. The high individual variability of the dimensions of the infrazygomatic ridge and molar inclination indicate the need for a personalized analysis before inserting extraalveolar mini-implants.

Key words: Infrazygomatic crest. Mini implants. Measurements Orthodontics. Tomography.

INDICE

APROBACIÓN DE LA TESIS	iii
Dedicatoria:	iv
Agradecimiento:	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE.....	viii
I.-INTRODUCCION	10
Realidad Problemática.....	10
Trabajos previos.	12
Teorías relacionadas al tema.....	14
Formulación del Problema.....	16
Justificación e importancia del estudio.....	16
Hipótesis.	17
Objetivos.....	18
1.1.1. Objetivos General	18
1.1.2. Objetivos específicos:.....	18
II.-.MATERIAL Y MÉTODO	19
2.3. Población y muestra.....	21
1.1.3. Características generales.....	21
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y confiabilidad	22
Procedimiento de recolección de datos	22
2.5 Procedimientos de análisis de datos.....	24
2.6. Aspectos éticos.	25

III.-RESULTADOS	26
3.1. Tablas y Figuras	28
3.2. Discusión	37
IV.- CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
V.- REFERENCIAS	42
VI.- ANEXOS	46

I.-INTRODUCCION

Realidad Problemática.

Un momento complejo para alcanzar el 100 % en un tratamiento de ortodoncia es el correcto manejo del anclaje, sobre todo cuando se necesita un anclaje máximo para un adecuado control de los desplazamientos dentarios. Debido a estas situaciones, se crearon los dispositivos de anclaje temporal (DAT) que no es otra cosa que los mini implantes, que se insertan en la estructura ósea, brindando anclaje total y mejoran la calidad del tratamiento de ortodoncia; permitiéndole al ortodoncista el uso de biomecánicas para obtener resultados exitosos.(1)

En la actualidad se utilizan los anclajes esqueléticos temporales a través de mini-implantes es cada vez más común lo que permite realizar los movimientos dentales con mayor estabilidad y a su vez, minimizar la posibilidad de generar efectos indeseables en los procedimientos ortodóncicos que puedan comprometer la salud y satisfacción de los pacientes, sin embargo para que puedan ser utilizados, es requisito fundamental la estabilidad y ésta depende de la retención mecánica justo después de su inserción.(2),(3)

La cresta infracigomática anatómicamente, es un pilar cortical del proceso cigomático del maxilar superior(4).

Clínicamente se puede palpar como una elevación, a lo largo del proceso cigomático y el proceso alveolar.(5) En pacientes jóvenes se encuentra ubicada entre el segundo premolar y primer molar superior, en pacientes adultos la encontramos ubicada a la altura del primer molar superior(6),(7).

Es un área muy empleada en el maxilar superior para la instalación de los mini-implantes en ortodoncia(8), como un anclaje total, que nos ayudara a realizar diferentes movimientos según lo requiera el caso(9),(10). Este sitio provee un anclaje esquelético para la retracción del canino, retracción en masa de los dientes antero superiores, la intrusión del dientes posteriores del maxilar superior, etc.(11),(12)

La densidad ósea es un factor determinante, esta puede clasificarse según la cantidad de hueso cortical versus hueso trabecular. (13)

Tipo 1 (hueso compacto denso homogéneo)

Tipo 2 (un núcleo de hueso trabecular denso y una delgada capa de hueso compacto circundante)

Tipo 3 (capa de hueso cortical circundante a un trabeculado denso)

Tipo 4 (capa cortical delgada alrededor de un hueso de baja densidad)(11)

Los huesos del tipo 1 y 2 son los de mejor aceptación y calidad y por ello los más recomendados para realizar la instalación de los mini implantes(14); estos tipos de hueso muestran unos niveles de estrés mucho menores y proveen un anclaje estacionario para los mismos. El hueso tipo 4 no es nada recomendable, ya que está asociado a una alta tasa de fallas entre un 35 - 50 %.(15).

La tasa de éxito de los mini tornillos empleados en ortodoncia aumentó significativamente, cuando son instalados en áreas con densidades óseas esponjosas y totales más altas, mientras que la densidad ósea cortical no tuvo un efecto significativo.(16)

Los mini tornillos de ortodoncia proporcionan tasas de éxito aceptables que varían de acuerdo al sitio de inserción. Los mini tornillos insertados en ubicaciones palatinas medias tienen una tasa de falla del 1,3 % y los que se insertan en cresta infracigomatica tienen una tasa de falla del 16,4 % . (17).

El uso de mini tornillos para las necesidades de anclaje en la práctica ortodóncica actual se ha convertido en una herramienta fundamental para el ortodoncista. En general, las asimetrías más prevalentes en el consultorio dental son las dentales, causadas por erupción dental anormal, pérdida temprana de dientes temporales o permanentes, apiñamiento y otros factores. Los mini tornillos extraalveolares han revolucionado en mundo de la Ortodoncia porque nos permiten la aplicación de fuerzas multivectoriales en casos que requieren correcciones de asimetrías.(18)

También los mini implantes nos son de gran ayuda, en casos específicos como por ejemplo. Caso de maloclusion asimétrica (clase II división 1, subdivisión).(19),(20)

El uso de mini tornillos ha revolucionado los tratamientos ortodoncicos, nos amplía la cantidad de desplazamientos dentales y por brindar nuevas posibilidades para tratamientos de ortopedia dentofacial.(21),(22).

Wilson(23) fue uno de los primeros en informar, sobre la inclinación lateral de los dientes posteriores, los inferiores inclinados lingualmente y los superiores inclinados bucalmente, esta curva oclusal en el plano coronal, lleva su nombre. Hay evidencia que sugiere que la inclinación bucolingual cambia con el tiempo y durante el curso del envejecimiento, también se piensa que es influenciado por patrones de crecimiento esquelético. Janson, encontró que los dientes posteriores maxilares de los sujetos con un patrón de crecimiento vertical tenían una mayor inclinación hacia bucal en comparación con los de los sujetos con un patrón de crecimiento horizontal.

Sin embargo, ningún estudio ha informado la relación de la inclinación de los molares postero superiores y las características anatómicas tomográficas de la cresta infracigomática a nivel del hueso cortical y esponjoso en relación a la instalación de los mini implantes de ortodoncia.

Trabajos previos.

Agudelo.(4) (2019) El objetivo de este estudio fue determinar el grosor del hueso infracigomático, midiendo la altura y el espesor a nivel de la raíz mesiovestibular del segundo molar superior, a 2, 4 y 6 mm de la cresta alveolar, Se revisaron 127 tomografías de sujetos entre las edades de 17 a 75 años, nos dio como resultado, intervalo del 95% de confianza. Las medidas de espesor se tomaron solamente en 28 casos, obteniendo un promedio de 9,2 mm, 8,3 mm y 6,6 mm cuando se midió a 2, 4 y 6 mm, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre géneros.

Julca(1) (2019) El estudio fue realizado en Lima –Perú , el objetivo de esta investigación fue evaluar mediante tomografías la altura, el grosor y densidad cortical de la cresta infracigomática y placa ósea mandibular de adultos con diferentes patrones faciales verticales, se realizó en 90 imágenes tomográficas de adultos (18-35 años de edad), los resultados obtenidos fueron, el patrón facial hipodivergente el que presentó mayores valores, seguido por el patrón normodivergente y finalmente el patrón hiperdivergente, se concluye que en la cresta infracigomática el patrón hipodivergente tiene un mayor grosor y densidad cortical, en la placa ósea mandibular el patrón hipodivergente presentan mayores valores de altura, grosor y densidad cortical, que los otros patrones.

Beltrán. (24)(2019) El objetivo de dicho estudio fue determinar tomográficamente la densidad de la cortical vestibular y el espesor óseo de la cresta infracigomática, se estudiaron sesenta imágenes tomográficas de 31 hombres y 29 mujeres, se procedió a medir la densidad de la cortical vestibular y el espesor óseo en incrementos de 10° , desde 40° a 70° con respecto al plano oclusal maxilar, los resultados sugieren que en la cresta infracigomática el mayor espesor se encontró a 70° referente al plano oclusal maxilar, en la región del lado derecho fue de $9.38 \pm 2.64 \text{mm}$ y el lado izquierdo $8.95 \pm 2.65 \text{mm}$.

Santos(2) (2018) Dicho estudio fue realizado en Puebla-España, la finalidad de dicho estudio fue encontrar las diferencias en el comportamiento mecánico de dos mini-implantes de diferentes aleaciones, simulando su colocación tridimensional en la cresta infracigomática, Se realizó una tomografía CONE BEAM de un paciente y tomografía axial computarizada de ambos mini-implantes: uno de acero y uno de titanio, permitiendo la representación del hueso maxilar, específicamente de la cresta infracigomática, el ensamblaje de los mini-implantes y la obtención de tensiones, desplazamientos y deformación máximos y mínimos que en conjunto llamamos comportamiento mecánico, los resultados obtenidos bajo ciertas condiciones de diseño, son referenciales y pueden servir para futuros diseños.

Meza(24) (2018) Dicho estudio fue realizado en Arequipa-Perú, la finalidad de dicho estudio fue encontrar en las tomografías la densidad de la cortical vestibular y el grosor óseo en los sitios de instalación de mini implantes extra-alveolares. Se estudiaron sesenta imágenes de tomografías de 31 hombres y 29 mujeres, en la cresta infracigomática, el mayor grosor se encontró a 70 grados referente al plano oclusal maxilar, lado derecho fue de $9.38 \pm 2.64 \text{mm}$ y lado izquierdo $8.95 \pm 2.65 \text{mm}$, se puede concluir que en la cresta infracigomática mientras mayor sea el ángulo de inserción del mini-implante referente al plano oclusal maxilar se encontrara un mayor grosor óseo.

Flores y cols. (25)(2018) El objetivo de este estudio fue determinar la zona de mayor área de la cresta infracigomática, que es utilizada para la colocación de miniimplantes, la muestra fue de 60 casos, con previo tratamiento de Ortodoncia, lo cual dio como resultado que la zona de mayor área de hueso se encontró a nivel de la cúspide mesiovestibular del segundo molar ($30.2 + 12.1 \text{mm}^2$). La clase esquelética II presentó mayor área ($33.6 + 11.2 \text{mm}^2$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al relacionar las variables área y

zona, así como área y clase esquelética, pero no hubo significancia estadística al relacionar el área con el sexo.

Rode y cols(26). (2017) Evaluaron el espesor de la cresta infracigomática por encima de la raíz distovestibular del primer molar permanente, en 40 tomografías, tanto masculino como femenino en dos medidas, dio como resultado que el espesor medio de la cresta infracigomática en el sexo masculino fue de 3,55 mm, mientras que en el sexo femenino fue de 2,37 mm, sin diferencias estadísticamente en ambos sexos.

Vergara y cols(11) (2016) Dicho estudio fue realizado en Cartagena de Indias, la finalidad de dicho estudio fue evaluar el espesor óseo de los sitios usados en la colocación de mini-implantes (infracigomático, línea oblicua externa del maxilar inferior (shelf), palatino y espacio interradicular vestibular), se realizó un estudio descriptivo retrospectivo a 22 tomografías computarizadas Cone-Beam, se observó que el espesor promedio en la cresta infracigomática a nivel del primer molar presentando un valor a 55° de 5,25 mm y aumenta a 10,32 mm a 75° con respecto al plano oclusal, se concluye que el espesor de la cresta infracigomática provee un sitio óptimo para la colocación del mini-implante en el primer molar y segundo molar superior.

Baumgaertel y cols(27). (2009) Midieron el grosor de la cresta infracigomática hacia arriba del primer molar maxilar en diferentes ángulos y posiciones al plano oclusal maxilar, dando como resultados que el promedio de la mayor profundidad ósea fue de, 11,48 1,92 mm apical desde la unión cemento-esmalte del primer molar maxilar y disminuyó rápidamente aún más apicalmente La profundidad máxima del hueso (7,05 3,7 mm) estaba presente en el nivel de medición más bajo.

Teorías relacionadas al tema.

Anclaje con mini-tornillos:

Para obtener un máximo anclaje se está utilizando los mini implantes. Este anclaje se caracteriza por ser provisional, de fácil instalación; y se puede utilizar en distintas áreas, posibilitando innumerables aplicaciones biomecánicas y clínicas.

Shapiro y Kokich en el año de 1988, fueron los primeros en reportar el uso de los mini implantes dentales para anclaje ortodóntico, los mini-implantes pueden clasificarse según el material de fabricación, dimensión, componentes, métodos y consideraciones de inserción.

Tienen múltiples indicaciones como por ejemplo: corrección en sentido anteroposterior en pacientes clase II con sobremordida horizontal aumentada que necesitan exodoncia de los primeros y/o segundos premolares superiores y la retracción en bloque de los dientes anterosuperiores, en casos de incompetencia labial, agenesias de incisivos laterales superiores y que serán substituidos por los caninos, distalización molar en maloclusión clase II, mordida abierta anterior para la intrusión de los segmentos posteriores, control vertical de los segmentos posteriores(28).

Consideraciones para la inserción del mini-implante extra alveolares.

La colocación de los mini-implantes es provisional un máximo de 12 meses. La densidad ósea es un factor sumamente importante que hay que tener en cuenta, esta puede clasificarse según la cantidad de hueso cortical versus hueso trabecular, los huesos tipos 1 y 2 son los de mejor calidad y por ello los más recomendados para realizar la instalación de los mini implantes(15).

Cresta Infracigomatica y miniimplantes:

Es un pilar cortical del proceso cigomático del maxilar superior, es un lugar ubicado en el maxilar superior para la instalación de los mini-implantes. Este sitio provee un anclaje esquelético.(14)

Inclinación vestíbulo-palatina de molares:

Hay evidencia que sugiere que la inclinación bucolingual de los molares cambia con el tiempo y durante el curso del envejecimiento, también se piensa que es influenciado por patrones de crecimiento esquelético. Ross, descubrió que en el maxilar los dientes posteriores estaban inclinados hacia bucal y en la mandíbula los dientes posteriores estaban lingualmente inclinados(29). Janson, descubrió que los dientes posteriores maxilares de los sujetos con un patrón de crecimiento vertical tenía una mayor inclinación bucal en comparación con los de los sujetos con un patrón de crecimiento horizontal(30).

Tomografía computarizada de haz cónico. Cone beam:

En inglés, Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) o tomografía digital volumétrica fue desarrollada a finales de los años noventa, con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación mucho menor que la tomografía computarizada, revolucionando la imagen del complejo craneofacial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, esta elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes. Su utilización en el área de la odontología se centra principalmente en implantología, ortodoncia y cirugía oral y maxilofacial, tiene grandes y potenciales ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos, como en endodoncia, periodoncia y cirugía bucal(31).

El tiempo que toma para la adquisición con CBCT varían entre 10 y 40 s en función del tipo de escáner usado y de los parámetros de exposición seleccionados. Las imágenes 3D las constituyen los voxels, en lugar de pixels. Ludlow y cols en el 2007, concluyeron que CBCT daba mediciones precisas en 2 y 3 dimensiones independientemente de la orientación de la cabeza y también que era fiable para obtener mediciones lineales del esqueleto maxilofacial(32).

Formulación del Problema.

¿Cuál es la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores para la instalación de mini-implantes?

Justificación e importancia del estudio.

Los mini-implantes se utilizan de manera rutinaria en los tratamientos de ortodoncia como ayuda a la solución de diferentes maloclusiones, tales como pacientes clase II esquelética, pacientes clase III esquelética e intrusión de los segmentos anteriores y posteriores para la corrección de mordidas abiertas; con el presente estudio se da a conocer el espesor óseo requerido del sitio anatómico (cresta infracigomática) óptimo para la colocación de los mismos.

Es necesario darle al ortodoncista herramientas que faciliten el uso de los mini-implantes en su práctica diaria, sabiendo de antemano cual es el sitio óptimo para la colocación de estos y asegurando la estabilidad primaria de estos y el éxito del tratamiento de ortodoncia. Con este estudio se evalúa la relación entre la inclinación de los molares y la configuración

anatómica de la cresta infracigomatica del maxilar superior en pacientes de la región norte del país.

Este estudio evalúa la relación entre la inclinación de los molares y las diferentes medidas anatómicas de la cresta infracigomatica del maxilar superior en pacientes que se tomaron tomografía Cone Beam, en el año 2018 desde enero a diciembre del mismo, en el centro de ayuda al diagnóstico “Imágenes”- Chiclayo - Lambayeque, este estudio pretende ser precursor a nivel investigativo ya que abre las puertas para futuros estudios que evalúen el espesor de la cresta infracigomatica a nivel de la raíz mesio vestibular del primer molar maxilar, en la población de diferentes partes del país, teniendo en cuenta la variabilidad que presenta nuestra población.

El propósito principal de este estudio fue determinar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores para la instalación de mini-implantes.

Hipótesis.

Existe relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores para la instalación de mini-implantes.

Objetivos

1.1.1. Objetivos General

Determinar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores para la instalación de mini-implantes.

1.1.2. Objetivos específicos:

1.-Determinar las dimensiones de la cresta infracigomática para la instalación ortodóntica de mini-implantes.

2.-Determinar la inclinación vestíbulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóntica de mini-implantes.

3.-Determinar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóntica de mini-implantes, según sexo.

4.-Determinar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóntica de mini-implantes, según grupo etario.

5.-Comparar las dimensiones de la cresta infracigomática según ángulo de observación, para la muestra total, según sexo y según grupo etario.

6. Determinar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y el ángulo de observación del sector molar superior para la instalación ortodóntica de mini-implantes.

7. Determinar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóntica de mini-implantes, según ángulo de observación del sector molar.

II.-.MATERIAL Y MÉTODO

Observación

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Paradigma: cuantitativo.

Tipo de investigación: analítico.

Diseño de investigación: correlacional.

Área de estudio: El presente estudio se desarrolló en la Escuela de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán.

2.2. Variables, Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Operacionalización (Indicadores)	Tipo de Variable		Escala de medición
			Naturaleza	Función	
Cresta infracigomática	Es un pilar cortical del proceso cigomático del maxilar superior, clínicamente se palpa como una elevación a lo largo entre el proceso cigomático y el proceso alveolar ¹ .	Medida de sus dimensiones lineales en mm.	Cuantitativa	–	Razón
Inclinación vestibulo-palatina de molares superiores	Inclinación hacia vestibular o palatino de molares superiores ⁶ .	Medida de la inclinación molar a nivel tomográfico (en grados)	Cuantitativa	–	Razón
Covariables	Definición conceptual	Operacionalización (Indicadores)	Tipo de Variable		Escala de medición
			Naturaleza	Función	
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Femenino, masculino.	Cualitativa	–	Nominal
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Menores de 18 años, de 18 años a más.	Cualitativa	–	Ordinal
Ángulo de inserción póstero-superior	Ángulo que determina el eje de inserción del mini-implante en la cresta infracigomática, donde se ubican los molares superiores, conformado por primera, segunda y tercera molar ⁵ .	40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 y 80 grados en relación al plano oclusal.	Cualitativa	–	Ordinal
Lado	Es la ubicación que puede ser tanto derecha como izquierda ⁶ .	Lado derecho, lado izquierdo.	Cualitativa	–	Nominal

2.3.Población y muestra.

1.1.3. Características generales

Criterios de inclusión

-Tomografía que muestre el maxilar superior con la región infracigomática hasta distal de segundos molares.

-Tomografía que presente dentición permanente completa superior hasta segundos molares.

Criterios de exclusión

-Tomografía que presente distorsiones.

Diseño estadístico de muestreo

Unidad de análisis

Tomografía que haya cumplido con los criterios de selección.

Unidad de muestreo

Tomografía que haya cumplido con los criterios de selección.

Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra se emplearon datos de un estudio piloto, empleándose la fórmula para relación de variables:

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha/2} + Z_{\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right]^2 + 3$$

Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	0.010
Nivel de Confianza a dos colas	$1-\alpha/2 =$	0.995
Valor tipificado de Z al 0.5% de error tipo I	$Z_{\alpha/2} =$	2.576
Beta (Máximo error tipo II)	$\beta =$	0.050

Poder estadístico	$1 - \beta =$	0.950
Valor tipificado de Z al 5% de error tipo II	$Z_{\beta} =$	1.645
Coef. Corr.	$r =$	0.839
Tamaño de muestra (cálculo)	$n =$	15.012
Tamaño mínimo de muestra	$n =$	16

Considerando que el tamaño mínimo de muestra fue 16, se consideró recolectar una cantidad máxima accesible, la cual fue de 40 tomografías, en las cuales se evaluaron 360 imágenes de cortes coronales, tomadas a nivel de la raíz mesiobucal del primer molar superior.

Método de selección de la muestra

No probabilístico, por conveniencia.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y confiabilidad

Técnicas: Observación

Confiabilidad del método:

La confiabilidad del método fue realizada con 18 medidas tomográficas mediante calibración intraevaluador, con el mismo evaluador en dos momentos distintos; y la calibración interevaluador entre el investigador y un experto. Se empleó el Coeficiente de Correlación de Intraclase (CCI) para evaluar la fiabilidad de las mediciones realizadas: Grosor lado derecho, altura lado derecho, grosor lado izquierdo, altura lado izquierdo, grosor promedio y altura promedio, obteniendo confiabilidades altamente significativas con valores de CCI superiores a 0.985 (**Anexo: 04**).

Procedimiento de recolección de datos

A. Aprobación del proyecto

El primer paso consistió en solicitar la aprobación del proyecto de investigación por la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Señor de Sipán.

B. Autorización para la ejecución

Una vez aprobado el proyecto, se solicitó la autorización para su ejecución en la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Señor de Sipán; asimismo, se solicitó la autorización del centro radiográfico “IMAGENES” para la obtención de tomografías de los pacientes que cumplan con los criterios de selección.

C. Medición de las dimensiones de la cresta infracigomática

Se midió en el maxilar superior lo siguiente: en la tomografía

1.- Corte coronal a nivel de la raíz mesiobucal del primer molar del lado derecho, lo mismo se hará del lado izquierdo.

2.- Se trazó el plano oclusal, punta de cúspide palatina con punta de cúspide vestibular.

3.- La segunda línea de referencia es una línea trazada tangente a la superficie bucal de la raíz mesiobucal del primer molar superior derecho; la intersección de esta línea a nivel del seno maxilar se denominó punto S.

4.- Se trazó un ángulo de 40° , que coincida con el plano oclusal y que pase por el punto S. (el ángulo ira aumentando cada vez 5° , hasta llegar a los 80°)

5.- Se midió el espesor de la cresta infracigomática en el ángulo de 40° . (Luego en el de 45° y así hasta llegar a los 80°)

6.- Se trazó un ángulo de 90° perpendicular al plano oclusal y que coincida con la cresta infracigomática.

7.- Se midió desde el punto inferior de la cresta infracigomática hasta el plano oclusal. (Será la altura, para hacer la inserción del mini-implante), (Luego en el de 45° y así hasta llegar a los 80°)

La medición se realizó en cada imagen obtenida de la tomografía, tanto del lado derecho como el izquierdo (**Anexo: 05**).

D. Medición de la inclinación de los molares superiores

En un corte coronal se estandarizo y oriento cada imagen tal que la línea horizontal del plano yugal (JR- JL) sean paralelos al piso. La guía sagital del eje del diente será definida como una línea que pase a través del punto medio del ancho de la corona mesiodistal y el punto medio entre ambos puntos medios de cada una de las raíces mesial y distal. Una vez que se determinó la orientación sagital, la sección transversal coronal se obtuvo en un corte de 0.5 mm⁶.

La sección coronal se usó para medir los ejes de los dientes. El largo del eje del diente se definirá como una línea que conecte el punto medio de las puntas de la cúspide bucal y lingual y el punto medio del ancho bucolingual en la base cervical de la corona anatómica⁷.

Nosotros entonces medimos el ángulo desde el eje de cada molar maxilar a una línea vertical de referencia que es perpendicular a la línea horizontal de referencia. Si la corona fue palatina a la raíz, la inclinación es negativa (-) y si fue bucal a la raíz, la inclinación es positiva (+)¹.

La medición se realizó en cada imagen obtenida de la tomografía, tanto del lado derecho como el izquierdo (**Anexo: 06**).

Instrumento de recolección de datos

Se elaboró un instrumento específico para el presente estudio, una tabla en el programa Excel, que contiene una escala visual analógica que va desde 40° aumentando de 5° en 5° hasta llegar a los 80°, para medir el grosor de la cresta infracigomática, en cada uno de los ángulos, tanto en el lado derecho como en el izquierdo, también se evaluó la inclinación molar pudiendo ser negativa o positiva, tanto en el lado derecho como en el izquierdo, para cada una de las tomografías que cumplieron con los criterios de inclusión, para la instalación de mini-implantes (**Anexo: 07**).

2.5 Procedimientos de análisis de datos.

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó la informática mediante el empleo de la hoja de cálculo Excel de Office y el software estadístico SPSS. Se mostraron los resultados según los objetivos planteados. Se presenta la estadística descriptiva para cada variable.

Para evaluar la correlación entre las variables se empleó el coeficiente de correlación de Pearson. Previamente se verificó el supuesto de normalidad, y en caso de incumplimiento se empleó el coeficiente de correlación de Spearman. Se consideró un nivel de significancia del 5%.

2.6. Aspectos éticos.

Se siguieron los principios éticos del Informe Belmont es un informe creado por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos, titulado "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación", y es un importante documento histórico en el campo de la ética médica, hoy continúa siendo una referencia esencial para que los investigadores y grupos que trabajan con sujetos humanos en investigación, se aseguren que los proyectos cumplen con las regulaciones éticas. (33)

Los tres principios éticos fundamentales para usar sujetos humanos en la investigación son: Respeto a las personas, Beneficencia y Justicia⁸.

También se siguió los principios de la declaración de Helsinki⁹, y se contó con la aprobación del Comité de Investigación de la Escuela de Estomatología de la USS.

III.-RESULTADOS

Al evaluar la relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores para la instalación de mini-implantes, se encontró correlación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) para el lado derecho, izquierdo, así como para el promedio, con coeficientes de correlación de 0.117, 0.182 y 0.166 respectivamente (Tabla 1).

Al describir las dimensiones de la cresta infracigomática para la instalación ortodóncica de mini-implantes, se observó un grosor promedio de $7.24 \text{ mm} \pm 3.13$ y una altura promedio de inserción de $16.02 \text{ mm} \pm 4.24$ (Tabla 2).

Al evaluar la inclinación vestíbulo-palatina de los primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, se observó una inclinación promedio de $2.86^\circ \pm 7.16$ (Tabla 3).

Al evaluar la relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, según sexo, se encontró correlación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) para el promedio del sexo femenino, con un coeficiente de correlación de 0.220. No se encontró correlación estadísticamente significativa ($p > 0.05$) para el sexo masculino (Tabla 4).

Al evaluar la relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestíbulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, según grupo etario, se encontró correlación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) para el grupo etario de 18 años a más, con coeficientes de correlación promedio de 0.188. No se encontró correlación estadísticamente significativa ($p > 0.05$) para el promedio del grupo etario menor de 18 años (Tabla 5).

Al comparar las dimensiones de la cresta infracigomática según ángulo de observación, para la muestra total, según sexo y según grupo etario, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todos los casos ($p < 0.05$), observándose que el grosor de la cresta fue aumentando a medida que se incrementó el ángulo de inclinación, mientras que la altura fue disminuyendo (Tabla 6).

Al evaluar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y el ángulo de inserción postero-superior para la instalación ortodóncica de mini-implantes, se encontró correlación estadística altamente significativa ($p < 0.001$) entre ambas dimensiones y el ángulo de inserción, con coeficientes de correlación promedio de 0.762 mm para el grosor y de -0.649 mm para la altura (Tabla 7).

Al evaluar la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática (grosor) y la inclinación vestibulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, según ángulo de inserción pósterosuperior, se encontró correlación moderada estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el grosor de la cresta y la inclinación molar para los ángulos de 55° , 60° y 65° , con coeficientes de correlación promedio de 0.313, 0.324 y 0.320 respectivamente (Tabla 8).

3.1. Tablas y Figuras

Tabla 1

Relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestibulo-palatina de molares superiores para la instalación de mini-implantes.

Lado	Variable 1	Variable 2	n	Corr	IC al 95%		p*
					LI	LS	
Derecha	Inclinación	Grosor	360	0.117	0.011	0.224	0.026
Izquierda	Inclinación	Grosor	360	0.182	0.081	0.275	0.001
Promedio	Inclinación	Grosor	360	0.166	0.068	0.265	0.002

*Coeficiente de correlación de Pearson; IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior.

Tabla 2

Dimensiones de la cresta infracigomática para la instalación ortodóncica de mini-implantes.

Medida	Lado	n	Media	IC al 95%		DE	Me	RI
				LI	LS			
Grosor	Derecha	360	7.41	7.08	7.74	3.18	6.75	4.70
	Izquierda	360	7.07	6.69	7.45	3.64	6.20	5.20
	Promedio	360	7.24	6.92	7.57	3.13	6.63	4.39
Altura	Derecha	360	15.65	15.20	16.10	4.37	15.70	6.03
	Izquierda	360	16.43	15.94	16.92	4.70	16.35	6.63
	Promedio	360	16.02	15.58	16.46	4.24	16.05	5.74

IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar; Me, mediana; RI, rango intercuartil.

Tabla 3

Inclinación vestibulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes.

Medida	Lado	n	Media	IC al 95%		DE	Me	RI
				LI	LS			
Inclinación	Derecha	360	3.65	2.76	4.53	8.55	4.85	13.63
	Izquierda	360	1.92	1.02	2.81	8.59	4.50	12.18
	Promedio	360	2.86	2.12	3.60	7.16	2.63	11.89

IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar; Me, mediana; RI, rango intercuartil.

Tabla 4

Relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestibulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóntica de mini-implantes, según sexo.

Sexo	Lado	Correlación	n	Corr	IC al 95%		p*
					LI	LS	
	Promedio	Inclinación/Grosor	180	0.063	-0.077	0.202	0.399
Masculino	Derecha	Inclinación/Grosor	180	-0.037	-0.189	0.109	0.620
	Izquierda	Inclinación/Grosor	180	0.134	0.006	0.248	0.073
	Derecha	Inclinación/Grosor	180	0.248	0.116	0.386	0.001
Femenino	Izquierda	Inclinación/Grosor	180	0.270	0.135	0.392	< 0.001
	Promedio	Inclinación/Grosor	180	0.220	0.073	0.364	0.003

*Coeficiente de correlación de Pearson; IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior.

Tabla 5

Relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestibulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, según grupo etario.

Edad	Lado	Correlación	n	Corr	IC al 95%		p*
					LI	LS	
Menos de 18 años	Promedio	Inclinación/Grosor	198	0.030	-0.101	0.158	0.677
	Derecha	Inclinación/Grosor	198	0.032	-0.100	0.166	0.654
	Izquierda	Inclinación/Grosor	198	0.017	-0.123	0.156	0.815
Más de 18 años	Derecha	Inclinación/Grosor	162	0.185	0.024	0.333	0.018
	Izquierda	Inclinación/Grosor	162	0.224	0.060	0.366	0.004
	Promedio	Inclinación/Grosor	162	0.188	0.051	0.331	0.016

*Coeficiente de correlación de Pearson; IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior.

Tabla 6

Comparación de las dimensiones de la cresta infracigomática según ángulo de observación, para la muestra total, según sexo y según grupo etario.

Grupo	Medida	n	Estadístico	Sector mesiovestibular									p*
				a. 40°	b. 45°	c. 50°	d. 55°	e. 60°	f. 65°	g. 70°	h. 75°	i. 80°	
General	Grosor de la cresta	40	Media	4.2 ^{e,f,g,h,i}	4.8 ^{e,f,g,h,i}	5.4 ^{f,g,h,i}	6.0 ^{g,h,i}	6.7 ^{a,b,g,h,i}	7.6 ^{a,b,c,h,i}	8.7 ^{a,b,c,d,e,i}	10.1 ^{a,b,c,d,e,f}	11.7 ^{a,b,c,d,e,f,g}	< 0.001
			DE	1.4	1.4	1.5	1.6	1.9	2.2	2.3	2.7	2.8	
	Altura de la cresta	40	Media	19.4 ^{f,g,h,i}	18.8 ^{f,g,h,i}	18.1 ^{g,h,i}	17.4 ^{g,h,i}	16.6 ^{h,i}	15.6 ^{a,b,i}	14.3 ^{a,b,c,d,h,i}	12.7 ^{a,b,c,d,e}	11.3 ^{a,b,c,d,e,f,g}	< 0.001
			DE	3.6	3.1	3.2	3.2	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4	
Sexo masculino	Grosor de la cresta	20	Media	4.3 ^{e,f,g,h,i}	4.9 ^{f,g,h,i}	5.5 ^{f,g,h,i}	6.1 ^{g,h,i}	6.9 ^{a,g,h,i}	7.8 ^{a,b,c,h,i}	9.2 ^{a,b,c,d,e,i}	10.8 ^{a,b,c,d,e,f}	12.5 ^{a,b,c,d,e,f,g}	< 0.001
			DE	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.9	2.2	2.6	
	Altura de la cresta	20	Media	19.1 ^{f,g,h,i}	18.7 ^{g,h,i}	18.1 ^{g,h,i}	17.3 ^{h,i}	16.4 ^{h,i}	15.4 ^{a,i}	13.9 ^{a,b,c}	12.1 ^{a,b,c,d,e}	10.7 ^{a,b,c,d,e,f}	< 0.001
			DE	3.6	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.6	2.2	2.2	
Sexo femenino	Grosor de la cresta	20	Media	4.1 ^{f,g,h,i}	4.8 ^{g,h,i}	5.3 ^{g,h,i}	5.9 ^{h,i}	6.5 ^{h,i}	7.3 ^{a,i}	8.3 ^{a,b,c}	9.5 ^{a,b,c,d,e}	10.8 ^{a,b,c,d,e,f}	< 0.001
			DE	1.6	1.7	1.8	2.0	2.3	2.6	2.7	3.0	2.9	
	Altura de la cresta	20	Media	19.7 ^{g,h,i}	18.9 ^{h,i}	18.2 ⁱ	17.5 ⁱ	16.8	15.7	14.6 ^a	13.3 ^{a,b}	11.9 ^{a,b,c,d}	< 0.001
			DE	3.5	3.5	3.6	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	4.2	

Edad menor a 18 años	Grosor de la cresta	22	Media	4.9 ^{e,f,g,h,i}	5.6 ^{f,g,h,i}	6.1 ^{g,h,i}	6.8 ^{g,h,i}	7.6 ^{a,h,i}	8.5 ^{a,b,h,i}	9.8 ^{a,b,c,d,i}	11.2 ^{a,b,c,d,e,f}	12.9 ^{a,b,c,d,e,f,g}	< 0.001
			DE	1.4	1.5	1.5	1.6	1.9	2.2	2.3	2.5	2.8	
18 años	Altura de la cresta	22	Media	18.7 ^{f,g,h,i}	18.3 ^{g,h,i}	17.5 ^{g,h,i}	16.7 ^{h,i}	15.8 ^{h,i}	14.6 ^{a,i}	13.1 ^{a,b,c}	11.4 ^{a,b,c,d,e}	10.1 ^{a,b,c,d,e,f}	< 0.001
			DE	3.7	2.9	3.0	3.0	3.1	3.2	3.0	2.8	2.8	
Edad de 18 años a más	Grosor de la cresta	18	Media	3.4 ^{e,f,g,h,i}	4.0 ^{f,g,h,i}	4.5 ^{g,h,i}	5.0 ^{g,h,i}	5.6 ^{a,h,i}	6.4 ^{a,b,h,i}	7.4 ^{a,b,c,d,i}	8.8 ^{a,b,c,d,e,f}	10.2 ^{a,b,c,d,e,f,g}	< 0.001
			DE	0.8	0.8	1.0	1.0	1.3	1.5	1.7	2.1	2.0	
18 años a más	Altura de la cresta	18	Media	20.2 ^{h,i}	19.5 ^{h,i}	18.9 ⁱ	18.3 ⁱ	17.6 ⁱ	16.7	15.7	14.3 ^{a,b}	12.7 ^{a,b,c,d,e}	< 0.001
			DE	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.6	

*ANOVA; DE, desviación estándar. Las letras indican los sectores mesiovestibulares con los que difieren significativamente según Scheffé.

Tabla 7

Relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y el ángulo de inserción postero-superior para la instalación ortodóntica de mini-implantes.

Lado	Correlación	n	Corr	IC al 95%		p*
				LI	LS	
Promedio	ángulo / Grosor	360	0.762	0.715	0.803	< 0.001
	ángulo / Altura	360	-0.649	-0.717	-0.582	< 0.001
Derecha	ángulo / Grosor	360	0.727	0.675	0.771	< 0.001
	ángulo / Altura	360	-0.622	-0.687	-0.546	< 0.001
Izquierda	ángulo / Grosor	360	0.679	0.618	0.737	< 0.001
	ángulo / Altura	360	-0.591	-0.663	-0.515	< 0.001

*Coeficiente de correlación de Spearman; IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior.

Tabla 8

Relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática (grosor) y la inclinación vestibulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, según ángulo de inserción pósterio-superior.

Sector	Correlación	n	Corr	IC al 95%		p*
				LI	LS	
40°	Inclinación/Grosor	40	0.268	-0.001	0.493	0.095
45°	Inclinación/Grosor	40	0.267	-0.006	0.519	0.096
50°	Inclinación/Grosor	40	0.287	0.008	0.556	0.073
55°	Inclinación/Grosor	40	0.313	0.029	0.561	0.049
60°	Inclinación/Grosor	40	0.324	0.047	0.593	0.042
65°	Inclinación/Grosor	40	0.320	0.061	0.575	0.044
70°	Inclinación/Grosor	40	0.262	0.007	0.540	0.102
75°	Inclinación/Grosor	40	0.248	-0.033	0.482	0.123
80°	Inclinación/Grosor	40	0.150	-0.171	0.426	0.357

*Coeficiente de correlación de Pearson; IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior.

3.2. Discusión

En este estudio se encontró relación entre el grosor de la cresta infracigomática y la inclinación vestibulo-palatina de molares superiores. Ello quiere decir que de acuerdo a la inclinación vestibular o palatina del primer molar maxilar, el grosor de la cresta infracigomática puede variar. Agudelo.(4), determinar el grosor del hueso infracigomático, midiendo la altura y el espesor a nivel de la raíz mesiovestibular del segundo molar superior; sin embargo, no evaluaron la relación de dichas medidas con la inclinación molar.

Las dimensiones de la cresta infracigomática para la instalación ortodóncica de mini-implantes, se observó un grosor promedio de $7.24 \text{ mm} \pm 3.13$ y una altura promedio de inserción de $16.02 \text{ mm} \pm 4.24$ (Tabla 2) este estudio se asemeja al realizado por, Beltrán. (24), que midieron el espesor de la cresta infracigomática donde se encontró que el mayor espesor se encontró a 70 grados con respecto al plano oclusal maxilar, en la región del lado derecho fue de $9.38 \pm 2.64 \text{ mm}$ y en el lado izquierdo $8.95 \pm 2.65 \text{ mm}$, la diferencia sería que en nuestro estudio solo se mide el área a la altura de la raíz mesiovestibular del primer molar tanto del lado derecho como izquierdo.

En la evaluación de la inclinación vestibulo-palatina de los primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, se observó una inclinación promedio de $2.86^\circ \pm 7.16$, este estudio se asemeja al realizado por, Chung y cols, que evaluó los cambios en la inclinación de la corona molar con pacientes en crecimiento, encontrando que en edades de 7.5 a 26.4 años, los primeros molares maxilares inclinados en 3.38° , mientras que los segundos molares maxilares inclinados por 5.98° , la diferencia con nuestro estudio sería que nosotros solo evaluamos la primera molar a diferencia de ellos que toman primera y segunda molar maxilar.

Al estudiar la relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestibulo-palatina de molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, según sexo, se encontró correlación estadísticamente significativa para el promedio del sexo femenino, No se encontró correlación estadísticamente significativa para el sexo masculino, Rode y cols(26), evaluaron el espesor de la cresta infracigomática por encima de la raíz distovestibular del primer molar permanente, en 40 tomografías, tanto

masculino como femenino en dos medidas , dando como resultado que el sexo masculino tenía mayor espesor.

Al analizar la relación entre las dimensiones (grosor) de la cresta infracigomática y la inclinación vestibulo-palatina de primeros molares superiores para la instalación ortodóncica de mini-implantes, según grupo etario, se encontró correlación estadísticamente significativa para el grupo etario de 18 años a más, No se encontró correlación estadísticamente significativa para el promedio del grupo etario menor de 18 años, Flores y cols. (25), La clase esquelética II presentó mayor área. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al relacionar las variables área y zona, así como área y clase esquelética, pero no hubo significancia estadística al relacionar el área con el sexo.

En la comparación de las dimensiones de la cresta infracigomática según ángulo de observación, para la muestra total, según sexo y según grupo etario, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todos los casos, ello quiere decir que el grosor de la cresta infracigomática fue aumentando a medida que se incrementó el ángulo de inclinación, mientras que la altura fue disminuyendo, en la clínica hay que instalar el mini implante con angulaciones mayores a 55° para tener más espesor óseo. Este estudio se asemeja al realizado por Meza(24) el mayor espesor se encontró a 70° con respecto al plano oclusal maxilar, en el lado derecho fue de 9.38 ± 2.64 mm y en el lado izquierdo 8.95 ± 2.65 mm, se puede concluir que en la cresta infracigomática, mientras mayor sea el ángulo de inserción del mini-implante con respecto al plano oclusal maxilar se encontrara un mayor espesor óseo,

Al realizar el estudio de la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática y el ángulo de inserción postero-superior para la instalación ortodóncica de mini-implantes, se encontró correlación estadística altamente significativa entre ambas dimensiones y el ángulo de inserción, con coeficientes de correlación promedio de 0.762 para el grosor y de -0.649 para la altura, ello quiere decir que mientras el ángulo de inserción sea mayor, habrá mayor grosor de la cresta infracigomática, para la instalación ortodóncica de mini-implantes.

En la relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática (grosor) y la inclinación vestibulo-palatina de primeros molares superiores, según ángulo de inserción pósterosuperior, se encontró correlación moderada estadísticamente significativa entre el grosor de

la cresta y la inclinación molar para los ángulos de 55°, 60° y 65°, ello quiere decir que en los ángulos de 55°, 60° y 65°, hay mayor grosor de la cresta y esto tiene que ver con la inclinación positiva de la molar, esto es de mucha ayuda al momento de tomar la decisión de la angulación que tiene que seguir el mini implante en la cresta infracigomatica , específicamente en el sector mesiovestibular de la primera molar maxilar, este estudio se asemeja al de Vergara y cols(11), se observó que el espesor promedio en la cresta infracigomatica a nivel del primer molar presentando un valor a 55° de 5,25 mm y aumenta a 10,32 mm a 75° con respecto al plano oclusal.

Este estudio nos servirá como una guía práctica para la correcta instalación de los mini implantes en la cresta infracigomatica, empleados como un anclaje. Se podrá aplicar en la clínica, realizando el análisis y estudio correspondiente, en la tomografía cone beam, antes de realizar la instalación de los mini implantes.

IV.- CONCLUSIONES

1. Existe una relación entre las dimensiones de la cresta infracigomática (grosor) y la inclinación vestíbulo-palatina de molares superiores.
2. Existe un grosor promedio de la cresta infracigomática de $7.24 \text{ mm} \pm 3.13$ y una altura promedio de inserción de $16.02 \text{ mm} \pm 4.24$.
3. Existe una inclinación molar promedio de $2.86^\circ \pm 7.16$.
4. Existe correlación estadísticamente significativa, para el promedio del sexo femenino y no se encontró correlación estadísticamente significativa para el sexo masculino.
5. Existe correlación estadísticamente significativa para el grupo etario de 18 años a más y no se encontró correlación estadísticamente significativa para el promedio del grupo etario menor de 18 años.
6. Existe diferencias estadísticamente significativas en todos los casos.
7. Existe correlación estadística altamente significativa entre ambas dimensiones y el ángulo de inserción.
8. Existe correlación moderada estadísticamente significativa entre el grosor de la cresta y la inclinación molar para los ángulos de 55° , 60° y 65° .

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto, poder realizar el estudio en poblaciones más grandes y de diferentes regiones a nivel nacional o también internacional.
2. Es necesario siempre antes de instalar un mini tornillo en la cresta infracigomatica, hacer el estudio y análisis con el apoyo de una tomografía cone beam.
3. En este trabajo se hizo el análisis y estudio del espesor de la cresta infracigomatica a nivel del primer molar superior, es también conveniente y se recomienda hacer este tipo de estudios en segundos y terceros molares superiores.
4. Cuando se desee instalar un mini tornillo en cresta infracigomatica, a nivel de la raíz mesiobucal de primer molar, que sea a una altura de $16.02 \text{ mm} \pm 4.24$, desde el plano oclusal.

V.- REFERENCIAS

1. Julca Pérez CW. Evaluación tomográfica de las características óseas de la cresta infracigomática y placa ósea mandibular según patrón facial vertical en pacientes del Servicio de Ortodoncia UPCH 2009-2016. 2019 [citado 28 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/6606>
2. Santos González A. Comportamiento mecánico de dos miniimplantes de la cresta infracigomática: Análisis de elementos finitos. 18 de agosto de 2018 [citado 22 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/7747>
3. Tseng Y-C, Hsieh C-H, Chen C-H, Shen Y-S, Huang I-Y, Chen C-M. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 de agosto de 2006;35(8):704-7.
4. Botero AMA. Evaluación del espesor de la cresta infracigomática para la colocación de minitornillos mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Revista Científica Odontológica*. 30 de junio de 2019;7(1):11-22.
5. Yang L, Li F, Cao M, Chen H, Wang X, Chen X, et al. Quantitative evaluation of maxillary interradicular bone with cone-beam computed tomography for bicortical placement of orthodontic mini-implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1 de junio de 2015;147(6):725-37.
6. Jia X, Chen X, Huang X. Influence of orthodontic mini-implant penetration of the maxillary sinus in the infrazygomatic crest region. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1 de mayo de 2018;153(5):656-61.
7. Liu H, Wu X, Yang L, Ding Y. Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1 de marzo de 2017;151(3):500-6.
8. Sandeep S, Katheesa P. An overview of extra alveolar bone screws-IZC/BS screws. *Biomedicine*. 11 de noviembre de 2020;40(2):108-10.
9. Zonas seguras para minitornillos en la distalización de la dentición maxilar evaluadas con tomografía computarizada de haz cónico - ScienceDirect [Internet]. [citado 22 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540616307685>
10. Yao C-CJ, Chang H-H, Chang JZ-C, Lai H-H, Lu S-C, Chen Y-J. Revisiting the stability of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Journal of the Formosan Medical Association*. 1 de noviembre de 2015;114(11):1122-8.

11. Haydae Del Castillo K, Mendoza Ahumada E, Fang Mercado LC (Asesor). Evaluación del espesor óseo en sitios de colocación de mini-implantes en ortodoncia [Internet] [Thesis]. Universidad de Cartagena; 2016 [citado 19 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/4273>
12. Holmes PB, Wolf BJ, Zhou J. A CBCT atlas of buccal cortical bone thickness in interradicular spaces. *The Angle Orthodontist*. 11 de marzo de 2015;85(6):911-9.
13. Uribe F, Mehr R, Mathur A, Janakiraman N, Allareddy V. Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. *Progress in Orthodontics*. 15 de septiembre de 2015;16(1):31.
14. Ohiomoba H, Sonis A, Yansane A, Friedland B. Quantitative evaluation of maxillary alveolar cortical bone thickness and density using computed tomography imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1 de enero de 2017;151(1):82-91.
15. Sadek MM, Sabet NE, Hassan IT. Three-dimensional mapping of cortical bone thickness in subjects with different vertical facial dimensions. *Progress in Orthodontics*. 17 de octubre de 2016;17(1):32.
16. Lee M-Y, Park JH, Kim S-C, Kang K-H, Cho J-H, Cho J-W, et al. Bone density effects on the success rate of orthodontic microimplants evaluated with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1 de febrero de 2016;149(2):217-24.
17. Mohammed H, Wafaie K, Rizk MZ, Almuzian M, Sosly R, Bearn DR. Role of anatomical sites and correlated risk factors on the survival of orthodontic miniscrew implants: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod*. 24 de septiembre de 2018;19(1):36.
18. anfitrión de EBSCO | 130396135 | Mini-implantes extra-alveolares no tratamento das assimetrias em Ortodontia. [Internet]. [citado 9 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16766849&AN=130396135&h=ZUB8zags%2ff%2fGzzwVpbnjYpcwWO2DSMeaiOcyecmqkb4A1xGopySopz9BtJgXgiYxQQpwaEloFWp9dgl68DD0Qw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d16766849%26AN%3d130396135>
19. EBSCOhost | 121040786 | Biomecânica dos mini-implantes inseridos na região de crista infrazigomática para correção da má oclusão de Classe II subdivisão. [Internet]. [citado 22 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16766849&asa=Y&AN=121040786&h=0EqNX%2fqkcV2VD7KbwIraBtxoeBwEs4WmpYvK9zTJY0y8YD29aTpkf%2fjfdKLwqLLvkmWvUoXkjgOUKpHjwkNkTA%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d16766849%26asa%3dY%26AN%3d121040786>

20. Reynders R, Ronchi L, Bipat S. Mini-implants in orthodontics: A systematic review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1 de mayo de 2009;135(5):564.e1-564.e19.
21. Arturo CIL, Patricio GCL, Marcelo CA, Estuardo BCM, Ernesto MVJ. Seguridad en la colocación de mini implantes ortodónticos en la región infracigomática. :8.
22. anfitrión de EBSCO | 126784124 | Biomecânica de distalização dentoalveolar com mini-implantes extra-alveolares em paciente Classe I com biprotrusão. [Internet]. [citado 9 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=16766849&AN=126784124&h=eGD7lqHBUaafzqYykSRTxE0J7fa9TP288GaAxcwMTc9n3atUYuymdNdaQ9kps050o%2brbFDCYx3Gooatv7Q43Q%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authType%3dcrawler%26jrnl%3d16766849%26AN%3d126784124>
23. Alkhatib R, Chung C-H. Buccolingual inclination of first molars in untreated adults: A CBCT study. *The Angle Orthodontist*. 4 de abril de 2017;87(4):598-602.
24. Beltrán Meza AS. Relación de la densidad de la cortical y el espesor óseo en los sitios de colocación de mini-implantes extra-alveolares en ortodoncia, evaluado en tomografías computarizadas Cone-Beam de la práctica privada, Arequipa 2018. 2019.
25. Carrillo CLF, Gutiérrez RR, Orozco SA. Determinación del área en diferentes sitios utilizados para colocación de mini implantes en la cresta infracigomática. *Rev Méd Electrón*. 2018;40(6):1750-64.
26. Santos AR, Castellucci M, Crusoé-Rebello IM, Sobral MC. Assessing bone thickness in the infrazygomatic crest area aiming the orthodontic miniplates positioning: a tomographic study. *Dental Press J Orthod*. agosto de 2017;22(4):70-6.
27. Baumgaertel S, Hans MG. Assessment of infrazygomatic bone depth for mini-screw insertion. *Clinical Oral Implants Research*. 2009;20(6):638-42.
28. Pan C-Y, Liu P-H, Tseng Y-C, Chou S-T, Wu C-Y, Chang H-P. Effects of cortical bone thickness and trabecular bone density on primary stability of orthodontic mini-implants. *Journal of Dental Sciences*. 1 de diciembre de 2019;14(4):383-8.
29. Mora JMB, Cascales RF. Inclinación bucolingual de primeros molares superiores en los diferentes patrones faciales y su relación con la discrepancia transversal ósea. Análisis mediante superposición CBCT-modelo digital. *Maxillaris: Actualidad profesional e industrial del sector dental*. 2021;24(257):16-27.
30. Cárabe Fernández L. Análisis tridimensional de la inclinación bucolingual de primeros y segundos molares superiores en los distintos patrones faciales. 13 de junio de 2014 [citado 10 de marzo de 2022]; Disponible en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/29600>

31. Burgos-Urey M. Tomografía computarizada de haz cónico para el diagnóstico de la reabsorción radicular externa asociada al tratamiento de ortodoncia. Una revisión. 2020;
32. Aldabe G, Grasso P. TOMOGRAFÍA CONE BEAM, RX PANORAMICA, RX DE CRANEO. COMPARATIVO DE DOSIS. 2018;7.
33. Miracle VA. The Belmont Report: The Triple Crown of Research Ethics. Dimens Crit Care Nurs. agosto de 2016;35(4):223-8.

VI.- ANEXOS

Cresta infracigomatica⁷

Anexo: 01



Tipos de hueso²

Anexo: 02



Tipo 1



Tipo 2



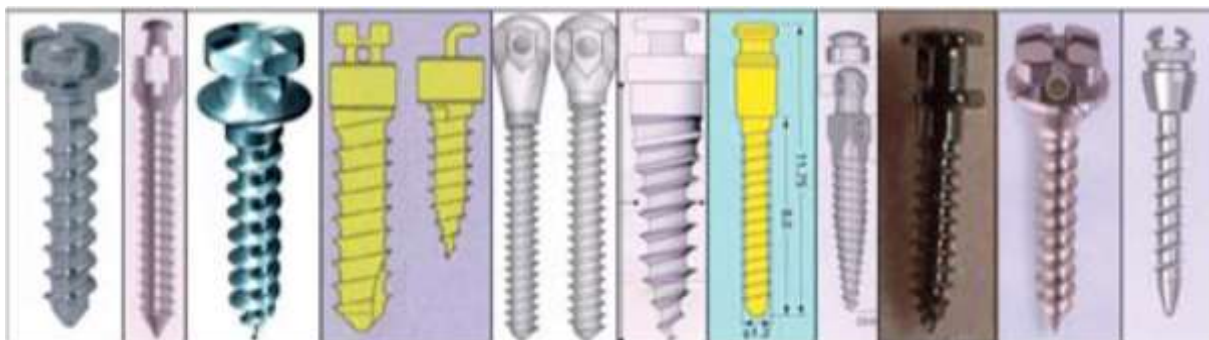
Tipo 3



Tipo 4

Tipos de mini implantes⁶

Anexo: 03



CONFIABILIDAD DEL MÉTODO

Calibración	Medida	n	CCI	IC al 95%		p*
				LI	LS	
Intraevaluador	Grosor lado derecho	18	0.994	0.972	0.999	< 0.001
	Altura lado derecho	18	0.989	0.952	0.998	< 0.001
	Grosor lado izquierdo	18	0.985	0.935	0.997	< 0.001
	Altura lado izquierdo	18	0.999	0.995	1.000	< 0.001
	Grosor promedio	18	0.991	0.962	0.998	< 0.001
	Altura promedio	18	0.996	0.984	0.999	< 0.001
Interevaluador	Grosor lado derecho	18	0.994	0.972	0.999	< 0.001
	Altura lado derecho	18	0.989	0.949	0.997	< 0.001
	Grosor lado izquierdo	18	0.985	0.935	0.997	< 0.001
	Altura lado izquierdo	18	0.996	0.984	0.999	< 0.001
	Grosor promedio	18	0.991	0.962	0.998	< 0.001
	Altura promedio	18	0.996	0.981	0.999	< 0.001

* Coeficiente de correlación intraclase; IC, intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior.

Anexo: 05

Medición de la Cresta Infracigomatica

Figura: 5.1

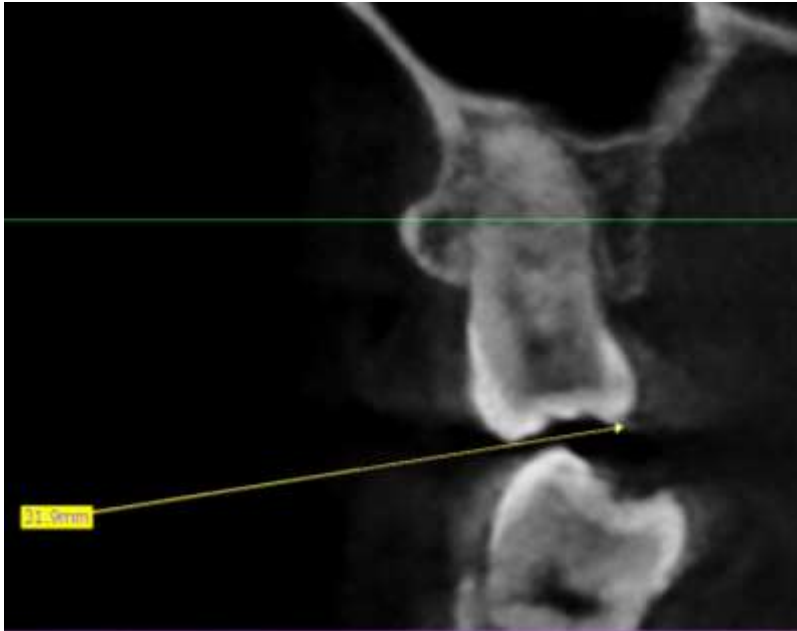


Figura: 5.2

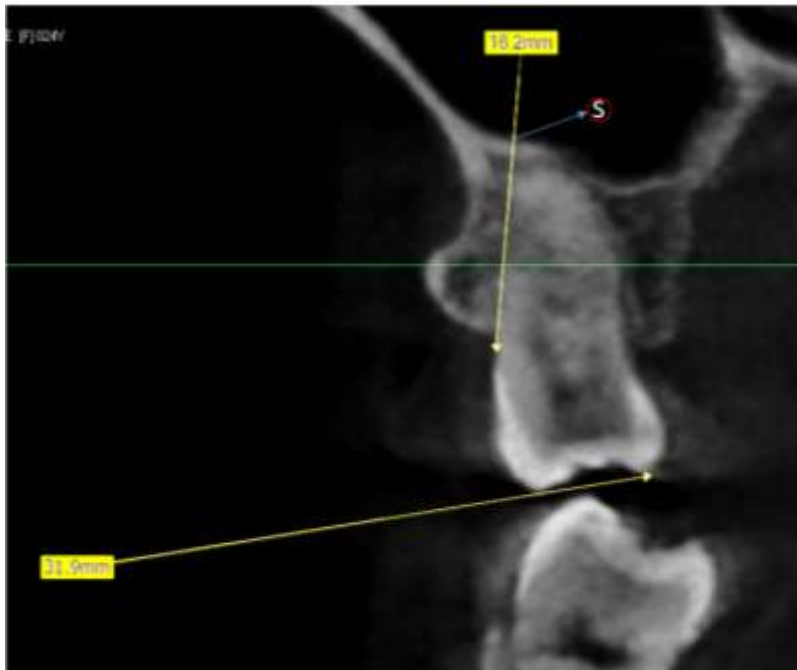


Figura: 5.3

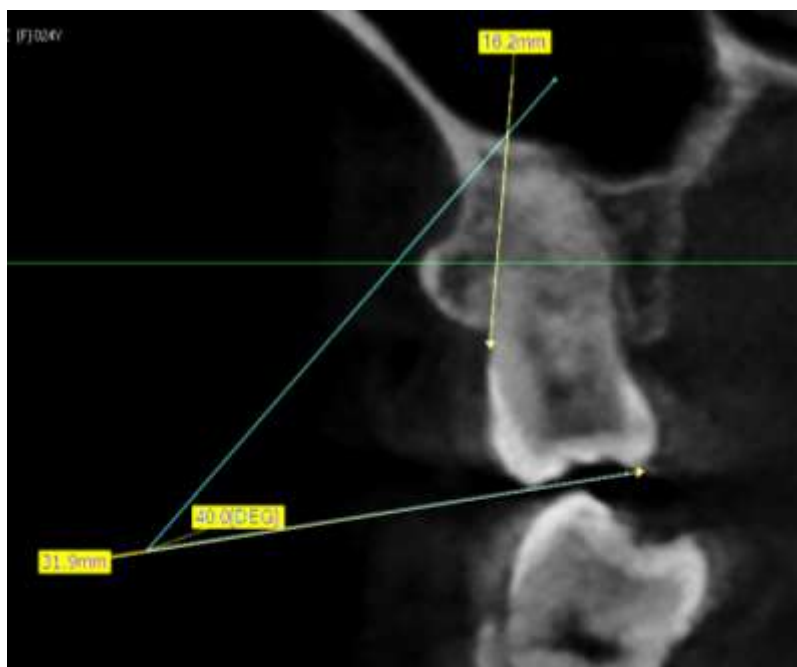


Figura: 5.4

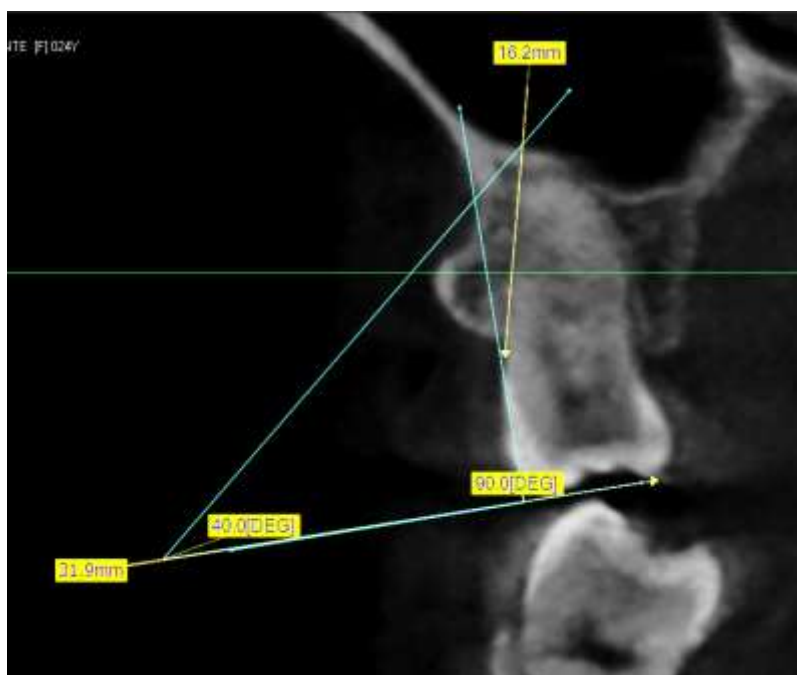


Figura: 5.5

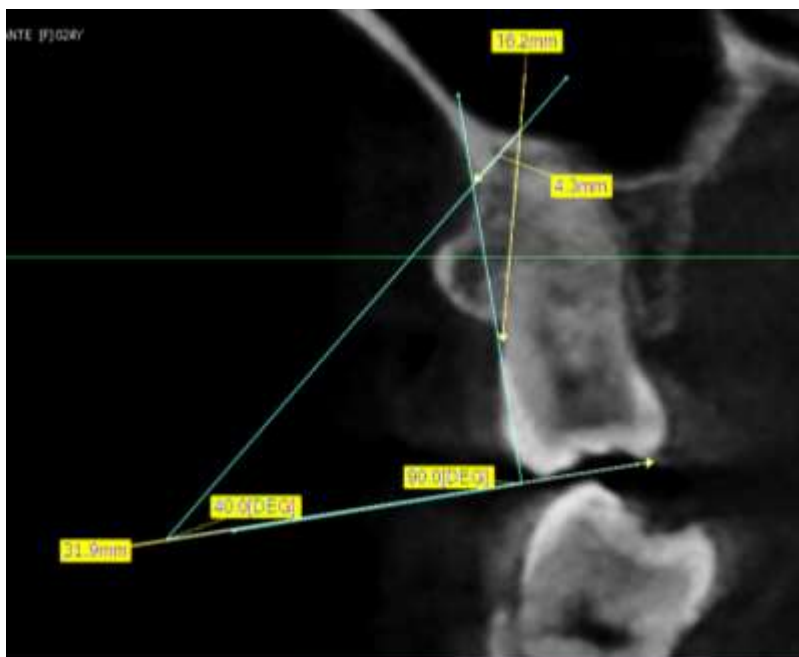
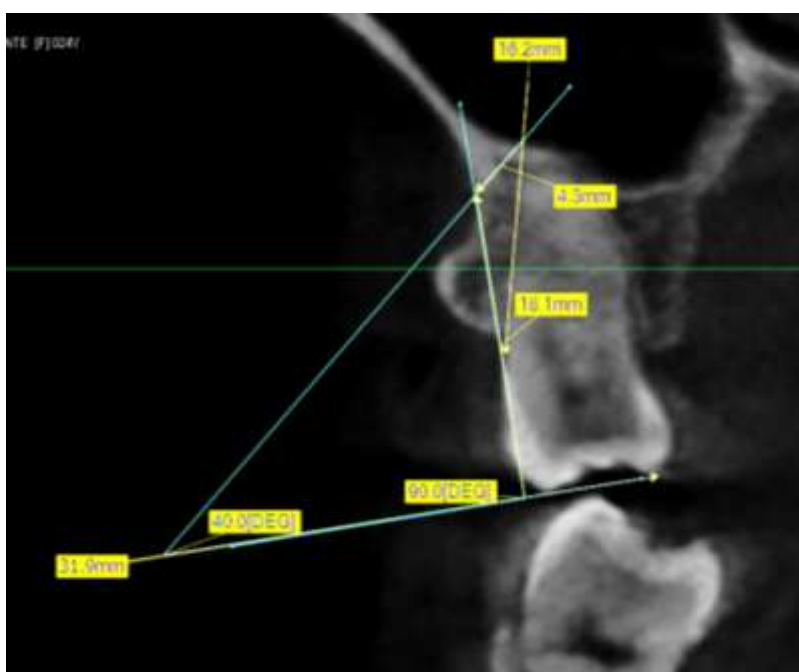


Figura: 5.6



Medición de inclinación molar

Anexo: 06



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

RESOLUCIÓN N° 0268-2018/FCS-USS

Pimentel 23 de Agosto de 2018

VISTO:

El Oficio N° 0699-2018/FCS-USS, de fecha 22 de Agosto del 2018, mediante el cual se establece la procedencia para la ejecución de la Tesis titulada RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE LA CRESTA INFRACIGOMÁTICA Y LA INCLINACIÓN VESTÍBULO-PALATINA DE MOLARES SUPERIORES PARA LA INSTALACIÓN DE MINI-IMPLANTES, presentado por la (las) (los) estudiante (s) QUISPE HOLGUIN, LINDER EDGARDO, de la SEGUNDA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el Reglamento Específico de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias de la Salud que en su artículo 28° a la letra dice: “La aprobación del título del tema de investigación, se realizará por acuerdo del Comité de Investigación de cada Escuela Profesional, previo informe del docente metodológico.”

Que el artículo 29ª a la letra dice; “Una vez aprobado el título del trabajo de investigación: Tesis, por parte del comité de investigación de cada Escuela Profesional: este será registrado en el catálogo virtual de trabajos de Investigación de la Facultad, a cargo de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud.”

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: APROBAR el Proyecto de Tesis denominado: RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE LA CRESTA INFRACIGOMÁTICA Y LA INCLINACIÓN VESTÍBULO-PALATINA DE MOLARES SUPERIORES PARA LA INSTALACIÓN DE MINI-IMPLANTES, presentado por la (las) (los) estudiante (s) QUISPE HOLGUIN, LINDER EDGARDO, de la SEGUNDA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.

ARTÍCULO 2º: ESTABLECER, como fecha de inscripción del Proyecto de Tesis la fecha de expedición de la presente resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

Cc.: EAP, DI, Interesado(s), Archivo.