



Facultad Ciencias de la Salud

**Tema:**

Estudio tomográfico del espesor cortical de canino a segundo molar mandibular en los  
diferentes biotipos faciales

**Trabajo de Titulación para la obtención de Título de Especialista en Ortodoncia**

**Presentado por:**

Adela Maribel Cuji Paguay

**Tutor:**

Dra. Nataly Arias

**Quito, septiembre del 2025**

## Resumen

En el campo de la ortodoncia se ha ido implementando aditamentos que optimizan el tiempo de tratamiento, entre una de ellas tenemos a los microimplantes. Es importante la planificación de los sitios probables para la colocación de los microimplantes, se debe valorar la anatomía de los tejidos blandos, la distancia interradicular, ubicación de nervios y la calidad ósea según el biotipo facial. Por ende, el objetivo de este estudio es evaluar el espesor cortical, espesor bucolingual y distancia interradicular de la mandíbula de canino a segundo molar en los diferentes biotipos faciales. Siendo un estudio descriptivo, observacional y transversal. Se realizó en 150 tomografías de Cone Beam (50 de cada biotipo facial). En edades de 15 a 35 años de ambos sexos. En la ejecución del estudio empezamos con la clasificación del biotipo facial, mediante el índice de Vert. El estudio se ejecutó en dos cortes tomográficos: en el corte sagital se midió tres profundidades a 4,6 y 8mm, en el corte axial se midió el espesor de la cortical ósea, espesor bucolingual y la distancia interradicular. Los hallazgos indicaron que el espesor cortical presenta valores más altos en biotipos braquifaciales (2.27mm a 4mm, 2.62 mm a 6 mm y 2.32 mm a 8 mm) y los valores más bajos en el biotipo dolicofacial severo (1.93mm a 4 mm, 1.97mm a 6mm y 1.78 a 8mm). La distancia interradicular presenta valores más altos en el biotipo braquifacial severo (2.98 mm a 4 mm, 3.30 mm a 6 mm y 3.67 mm a 8 mm) y los valores más bajos en biotipos dolicofaciales severos (2.81mm a 4mm, 2.96mm a 6mm, 3.06 mm a 8mm), el espesor bucolingual no presenta valores significativos con respecto a ningún biotipo facial, sin embargo, presenta valores más altos a nivel de los molares en todos los biotipos faciales. Se concluye que como ortodoncista se debe considerar el biotipo facial antes de la colocación del microimplante optimizando el éxito de la estabilidad primaria. **Palabras claves:** Biotipo facial, espesor cortical, estabilidad primaria.

## **Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad de los Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad de los Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad de los Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Firmado electrónicamente por:  
**ADELA MARIBEL CUJI  
PAGUAY**  
Validar únicamente con FirmaEC

Adela Maribel Cuji Paguay

C.I 0604341990

## **Agradecimiento**

A Dios, por su infinito amor y por ser mi roca en este trayecto académico. A mis padres y a mi hermana, por su amor incondicional y por ser mi fuerza en los momentos en que siento desfallecer. Ustedes son mi inspiración, mi motor, y mi mayor bendición. Mi agradecimiento hacia ustedes es infinito. A un ángel que me cuida desde el cielo, mi abuelito. Esta investigación es un humilde tributo a su memoria y a la profunda admiración que siempre le he tenido.

A todos ustedes les dedico este logro con el corazón lleno de alegría, amor y eterna gratitud. Gracias por ser la luz en mi camino.

**Tabla de contenido**

Resumen .....	2
Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos.....	3
Agradecimiento .....	4
Resumen .....	8
Abstract.....	10
Introducción.....	11
Capítulo 1. Marco Referencial.....	13
Capítulo 2. Investigación.....	17
Capítulo 3. Resultados.....	22
Capítulo 4. Discusión .....	28
Conclusiones.....	31
Referencias .....	32

## Índice de gráficos

Figura 1. Limite de la cresta ósea alveolar (CA) y .....	18
la línea amelocementaria (UEC).....	18
Figura 2. Plano sagital, medida a 4 mm .....	19
de profundidad en sentido apical .....	19
Figura 3. Corte Axial, medida del espesor cortical externa.....	20
Figura 4. Corte Axial, medida de la distancia interradicular(1M-2M).....	20
Figura 5. Corte Axial, medida del espesor bucolingual.....	21

## Índice de gráficos de datos

Gráfico de datos 1. Espesor cortical por biotipo facial.....	22
Gráfico de datos 2. Distancia interradicular por biotipo facial.....	23
Gráfico de datos 3. Espesor bucolingual por biotipo facial.....	24
Gráfico datos 4. Distancia Interradicular por segmento y profundidad .....	25
Gráfico de datos 5. Espesor cortical por segmento y profundidad.....	26
Gráfico de datos 6. Espesor bucolingual por segmento y profundidad.....	27

## **Estudio tomográfico del espesor cortical de canino a segundo molar mandibular en los diferentes biotipos faciales.**

Adela Maribel Cuji Paguay

Universidad de los Hemisferios

ada-mary17@hotmail.com

### **Resumen**

En el campo de la ortodoncia se ha ido implementando aditamentos que optimizan el tiempo de tratamiento, entre una de ellas tenemos a los microimplantes. Es importante la planificación de los sitios probables para la colocación de los microimplantes, se debe valorar la anatomía de los tejidos blandos, la distancia interradicular, ubicación de nervios y la calidad ósea según el biotipo facial. Por ende, el objetivo de este estudio es evaluar el espesor cortical, espesor bucolingual y distancia interradicular de la mandíbula de canino a segundo molar en los diferentes biotipos faciales. Siendo un estudio descriptivo, observacional y transversal. Se realizó en 150 tomografías de Cone Beam (50 de cada biotipo facial). En edades de 15 a 35 años de ambos sexos. En la ejecución del estudio empezamos con la clasificación del biotipo facial, mediante el índice de Vert. El estudio se ejecutó en dos cortes tomográficos: en el corte sagital se midió tres profundidades a 4,6 y 8mm, en el corte axial se midió el espesor de la cortical ósea, espesor bucolingual y la distancia interradicular. Los hallazgos indicaron que el espesor cortical presenta valores más altos en biotipos braquifaciales (2.27mm a 4mm, 2.62 mm a 6 mm y 2.32 mm a 8 mm) y los valores más bajos en el biotipo dolicofacial severo (1.93mm a 4 mm, 1.97mm a 6mm y 1.78 a

8mm). La distancia interradicular presenta valores más altos en el biotipo braquifacial severo (2.98 mm a 4 mm, 3.30 mm a 6 mm y 3.67 mm a 8 mm) y los valores más bajos en biotipos dolicofaciales severos (2.81mm a 4mm, 2.96mm a 6mm, 3.06 mm a 8mm), el espesor bucolingual no presenta valores significativos con respecto a ningún biotipo facial, sin embargo, presenta valores más altos a nivel de los molares en todos los biotipos faciales. Se concluye que como ortodoncista se debe considerar el biotipo facial antes de la colocación del microimplante optimizando el éxito de la estabilidad primaria.

**Palabras claves:** Biotipo facial, espesor cortical, estabilidad primaria.

### Abstract

In the field of orthodontics, implants have been implemented to optimize treatment time, one of which is microimplants. Planning the probable sites for microimplant placement is important; the soft tissue anatomy, interradicular distance, nerve location, and bone quality must be assessed according to the facial biotype. Therefore, the objective of this study is to evaluate the cortical thickness, buccolingual thickness, and interradicular distance of the jaw from the canine to the second molar in different facial biotypes. This is a descriptive, observational, and cross-sectional study. It was performed on 150 Cone Beam tomography scans (50 of each facial biotype). Ages 15 to 35 years of both sexes. In the execution of the study, we began with the classification of the facial biotype, using the Vert index. The study was executed in two tomographic slices: in the sagittal slice three depths were measured at 4, 6 and 8 mm, in the axial slice the thickness of the bone cortex, buccolingual thickness and interradicular distance were measured. The result indicated that cortical thickness presents higher values in brachyfacial biotypes (2.27 mm at 4 mm, 2.62 mm at 6 mm and 2.32 mm at 8 mm) and the lowest values in the severe dolichofacial biotype (1.93 mm at 4 mm, 1.97 mm at 6 mm and 1.78 at 8 mm). The interradicular distance measures higher values in the severe brachyfacial biotype (2.98 mm to 4 mm, 3.30 mm to 6 mm and 3.67 mm to 8 mm) and the lowest values in severe dolichofacial biotypes (2.81 mm to 4 mm, 2.96 mm to 6 mm, 3.06 mm to 8 mm), the buccolingual thickness does not present significant values into the facial biotype, however, it presents higher values at the level of the molars in all facial biotypes. As conclusion the orthodontist must considered the facial biotype should be considered before placing the microimplant, optimizing the success of primary stability.

**Keywords:** Facial biotype, cortical thickness, primary stability, microimplants

## Introducción

La cavidad bucal constituye un elemento imprescindible para la estética facial y debe armonizar con el resto de la cara. (Enamorado, et al, 2025, p.8) La correcta posición de los dientes en sus maxilares y su equilibrio con los tejidos blandos circundantes es la clave principal para lograr relaciones estéticas y funcionales armónicas (Mayoral, et al, 1986, p.10). El ortodoncista en el amplio campo de trabajo ha venido desarrollando el uso de aditamentos que disminuyen el tiempo de tratamiento. Considerando la tercera ley de Newton, expone que cada movimiento genera otro de igual intensidad, este fenómeno explica la dificultad de mover ciertos órganos dentales de un sitio a otro sin generar efectos secundarios, por tal motivo se emplea el uso de microimplantes dentales. (Gutiérrez, et al, 2014, p.26).

Es importante asegurar la estabilidad inicial de los microimplantes ya que la mayoría de las fallas ocurren durante la etapa inicial. (Santiago, et al, 2007, p.242). Al planificar los sitios probables para la colocación, se debe valorar la anatomía de los tejidos blandos, la distancia interradicular, ubicación de los senos maxilares, nervios y la calidad del tejido ósea (Park, et al, 2009, p. 12), Para lograr una correcta estabilidad primaria al colocar microimplantes y prevenir daños en las raíces dentales es imprescindible la elección de sitios anatómicos con corticales más gruesas (Miyawaki, et al, 2003, p.373).

La estabilidad primaria de los microimplantes depende de la calidad y densidad del hueso cortical alveolar. Si el hueso no es lo suficientemente grueso o denso, puede haber una inestabilidad del microimplante causando la caída del mismo; en cambio, si el hueso presenta mayor espesor puede provocar un sobrecalentamiento en la zona ósea y ocasionar la fractura del dispositivo. (Miyawaki, et al,2003, p.378). Por tal motivo

Moon de la mostró en su estudio que la influencia del biotipo facial en la colocación de un microimplante es estadísticamente significativa. (Moon, et al, 2008, p.51).

El hueso cortical bucal de los pacientes con cara corta es más grueso que el de los de cara larga. (Tsunori, et al, 1998, p.557). El biotipo facial del paciente es importante para el ortodoncista, ya que influye en el enfoque de la biomecánica del tratamiento, la predicción del crecimiento y el sistema de anclaje. (Ozdemir, et al, 2013, p.36. Se considera una zona segura para la inserción de los microimplantes interradiculares si existe un espacio disponible de 3-4mm entre cada raíz. (Gutiérrez, et al, 2014, p.27).

El uso de la tomografía Cone Beam (CBCT) permite obtener mediciones tridimensionales exactas y reproducibles, superando las limitaciones de las radiografías bidimensionales, con ello se pueden identificar diferencias morfológicas relevantes entre biotipos mesofacial, dolicofacial y braquifacial, proporcionando información clínica valiosa para la selección del sitio ideal de inserción de microimplantes y para la planificación del tratamiento. (Stratis, et al, 2019, p.12).

El éxito en la colocación de microimplantes depende de factores mecánicos, biológicos y clínicos, como sus dimensiones, diseño, técnica quirúrgica, experiencia profesional, calidad y cantidad ósea, estabilidad primaria, proximidad radicular y la higiene oral del paciente. Aunque existen estudios sobre distancia interradicular y espesor óseo en diferentes clases esqueléticas, la evidencia sobre su relación con los biotipos faciales es limitada y en ocasiones contradictoria. Por ello, el presente estudio busca evaluar y medir las características óseas mandibulares según el biotipo facial, con el fin de aportar evidencia que optimice la planificación para el ortodoncista y el éxito en la estabilidad de los microimplantes.

## Capítulo 1. Marco Referencial

El biotipo facial se define como un conjunto de rasgos faciales que distingue a cada ser de una misma especie, delimitados tanto por los factores genéticos y ambientales. (Martins, et al, 2012, p.71). En cuanto a la clasificación de los biotipos faciales tenemos: el biotipo dolicofacial, mesofacial y braquifacial. (Gregoret, 199, p.234).

El biotipo dolicofacial, se caracteriza por presentar la rama mandibular corta con respecto al cuerpo mandibular, generalmente tienen la cara alargada, arcadas dentarias estrechas y musculatura débil, con frecuencia presentan problemas funcionales. La dirección de crecimiento es vertical. (Gregoret, 199, p.234).

El biotipo mesofacial, presenta un crecimiento equilibrado del maxilar y la mandíbula en sentido transversal y vertical, con un perfil blando simétrico. Su dirección de crecimiento es hacia abajo y adelante. (Gregoret, 1997, p.234).

El biotipo braquifacial, se distinguen por mandíbulas cuadradas, cara ancha y mayor desarrollo muscular. El eje facial tiende a girar hacia adelante y arriba con una rotación anterior de la sínfisis mandibular. La dirección de crecimiento es horizontal. (Gregoret, 1997, p.234).

El biotipo facial se puede determinar mediante diversos métodos. Entre los más utilizados en la literatura ortodóntica se encuentran el análisis cefalométrico, particularmente el índice VERT de Ricketts. (Premkumar, 2020, p.332). El índice de vert permite evaluar el grado de crecimiento vertical del tercio inferior del rostro, determinado por la rotación anterior o posterior de la mandibular, para ello tomamos en

cuenta cinco ángulos cefalométricos: Eje facial (EF), profundidad facial (PF), plano mandibular (PM), altura facial inferior (AFI) y arco mandibular (AM). (Gregoret, et al, 1997, p.236).

Cada una se evalúa de acuerdo con el valor de la norma establecida. Las desviaciones hacia el patron dolicofacial presentan el signo negativo, mientras que los que se dirigen hacia el patron braquifacial llevan el signo positivo. Los valores que se encuentran dentro de la norma se señalan como “cero”. Finalmente, las desviaciones se promedian con su signo correspondiente para obtener el coeficiente. Por ende, un vert negativo indica un paciente dolicofacial y un vert positivo un paciente braquifacial, si los valores son más elevados o por debajo de la norma se consideran pacientes severos. (Gregoret, et al, 1997, p.236).

Para seleccionar el sitio de instalación del microimplante es necesario saber tanto la cantidad como la calidad ósea del área de inserción, según la clasificación de Misch tenemos cuatro tipos de hueso: tipo I, el hueso es más denso, el tipo II hueso cortical denso y poroso a nivel de la cresta, el tipo III como hueso trabecular denso y el tipo IV un hueso trabecular poroso. (Misch, et al., 1987, p.7).

La calidad ósea del maxilar superior e inferior presenta características diferentes según su ubicación. (Shiuan, et al., 2020, p.32). El maxilar superior se caracteriza por presentar un hueso cortical delgada y un amplio tejido trabecular mientras que la mandíbula presenta una cortical más grueso y menor tejido trabecular. Esto se debe a su origen celular y a las fuerzas de carga muscular a las que se someten. (Chugh, et al., 2013, p.92).

Entre las ventajas del uso de los microimplantes se destaca la reducción de tiempo para reducir los efectos colaterales, capacidad de soportar diversas de cargas de

ortodoncia, fácil colocación, extracción, bajo costo, posibilidad de carga inmediata (Cha, et al., 2010, p.73). Es fundamental considerar que la región palatina del maxilar superior presenta un menor número de raíces y mayor espacio interdental, lo que facilita la colocación de los microimplantes sin interferencias. Según Misch, la mandíbula, a diferencia del maxilar, suele presentar una calidad ósea óptima en la mayoría de sus áreas (hueso tipo I y II), aunque con frecuencia el hueso esponjoso interno resulta de baja calidad. (Misch, et al., 1987, p.13).

Entre los sitios más seguros para la inserción de microimplantes se destacan la superficie vestibular del proceso alveolar, la cara oclusal del reborde alveolar en zonas edéntulas o con diastemas, así como la región retromolar, la línea oblicua externa, paladar duro y la cresta infracigomático del maxilar. (Chen, et al., 2008, p.50). Tenemos diferentes tipos de microimplantes: los autorroscantes, que necesitan una perforación previa en el hueso antes de la colocación y los autoperforantes, los cuales se insertan directamente en el tejido óseo, es decir no necesita una perforación previa. Este mecanismo disminuye el daño óseo ofreciendo mayor estabilidad debido a un contacto más firme y directo entre el microimplante y el hueso. Además, son más simple de retirar. (Pérez, et al., 2014, p.8)

Las aplicaciones clínicas de los microimplantes son muy variadas gracias a la versatilidad que presentan, podríamos usarlos para: la mesialización, distalización, retrusión superior o inferior, intrusión, verticalización frontal y transversal de molares inferiores, anclaje leve, tracción postero anterior del maxilar superior, anclaje de disyuntores, etc. (Nanda, 2010, p.12).

Es importante asegurar la estabilidad de los microimplantes ya que la mayoría de los fracasos se presenta durante la fase inicial. (Ochoa, et al, 2022, p.21). El fracaso clínico de los microimplantes está asociado a diversos factores. Entre ellos se

encuentran los relacionados con el tornillo, como la fractura de este y la inflamación gingival alrededor del cuello del dispositivo. También influyen factores dependientes del operador, tales como una técnica de colocación incorrecta, fracturas ocasionadas por exceso de torque, selección inadecuada del tornillo en diámetro y longitud.

Adicionalmente, es frecuente una inserción excesiva, movilidad o desplazamiento del tornillo, perforación radicular, traumatismo de vasos sanguíneos (por ejemplo, la arteria palatina), daño a nervios (mentoniano o alveolar inferior) e invasión de estructuras como los senos maxilares o la fosa nasal. (Nanda, 2010, p.13).

Es necesario la valoración de la salud periodontal de los pacientes previo al tratamiento de ortodoncia y colocación de microimplantes. El hueso alveolar es una de las estructuras de soporte de los órganos dentales. Se ubica rodeando la raíz de los dientes desde la unión amelocementaria hacia apical; su borde coronal se denomina cresta alveolar. (Silva, et al, 2015, p.34). En 1960 según Gargiulo un periodonto sano debe medir 1.5mm. En 1973 Boyle, mediante un estudio de radiografías dentales determinó que la distancia entre el límite amelocementario y la cresta ósea alveolar era aproximadamente entre 0,2 mm y 2,15 mm y que iba variando según va avanzando la edad. (Boyle, et al, 1973, p.43). Ante estos estudios previos podemos mencionar que la cresta alveolar ósea va desde 1mm hasta 3mm, sin embargo, se recomienda evaluar cada sector interdental para determinar la distancia en cada uno de los dientes. (Tenorio, 2021, p.784).

## Capítulo 2. Investigación

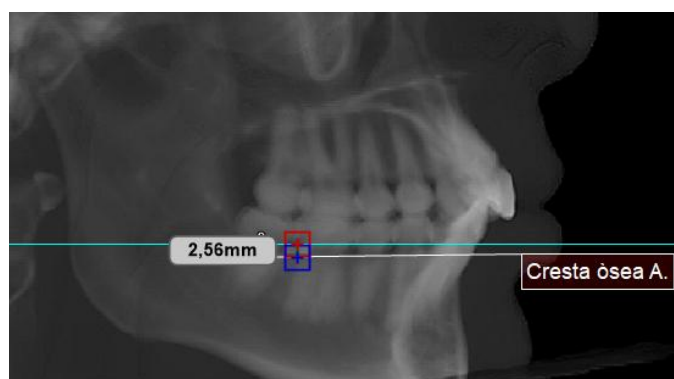
Este estudio se enmarca como una investigación observacional, de carácter descriptivo y transversal. Teniendo como objetivo evaluar el espesor cortical vestibular, espesor bucolingual y distancia interradicular de canino a segundo molar mandibular en los diferentes biotipos faciales para la colocación de los microimplantes. Para lo cual se analizaron 300 tomografías de cabeza completa Cone Beam (CBCT) para ello se emitió una carta de donación de tomografías dirigida a la Universidad de los Hemisferios de la ciudad de Quito en el período de 2022 a 2025. Las tomografías Cone Beam (CBCT) fueron tomadas con el tomógrafo (Plan meca Promax 3D) con un voltaje entre 60 a 120 kV, mientras que la corriente anódica oscila entre 1 y 14 mA. La mancha focal tiene un diámetro de 0,5 mm, con un ánodo fijo. El sistema utiliza un detector de imagen de pantalla plana, y la adquisición de imágenes se realiza con una rotación de 200 a 360 grados. El tiempo de escaneo fue de entre 9 y 33 segundos, y el tiempo típico para la reconstrucción de las imágenes varía entre 2 y 55 segundos

La selección de la muestra se realizó de acuerdo con la accesibilidad y la cantidad de tomografías disponibles en la universidad mas no se rigió a ningún cálculo estadístico. A partir de las 300 tomografías, la muestra seleccionada para el estudio fue de 150 tomografías (50 con biotipo mesofacial, 50 con biotipo dolicofacial y 50 con biotipo braquifacial) de acuerdo con los criterios de inclusión, para ello se consideraron tomografías de cabeza completa, apiñamiento menor a 3 mm, periodonto sano, edad de 15 a 35 años, sexo masculino y femenino, dentición permanente completa. Por otro lado, dentro de los criterios de exclusión tenemos a las imágenes que reflejen antecedentes de cirugía ortognática, asimetrías faciales, recesión ósea o problemas periodontales, edéntulos parciales, pacientes con tratamientos ortodónticos, y los que no cumplen el rango de edad detallada en el estudio.

Las tomografías fueron guardadas en un disco externo de 1TB(Toshiba). Posteriormente con las imágenes obtenidas se realizó la prueba piloto, para garantizar la validez del estudio. La calibración de las imágenes tomográficas y la capacitación del investigador fue dirigida por el centro radiológico Explora con las de 10 años de experiencia. Quienes brindaron instrucción sobre el manejo del Software NemoStudio.

En la ejecución del estudio primero empezamos seleccionando pacientes que no presentaron problemas periodontales, por ende, nuestra muestra está conformada por pacientes con un periodonto saludable con medidas de 1-3mm a partir de la unión amelocementaria a la cresta ósea, basándonos en el estudio de Boyle y Tenorio. (Figura 1).

Figura 1. Límite de la cresta ósea alveolar (CA) y la línea amelocementaria (UEC)



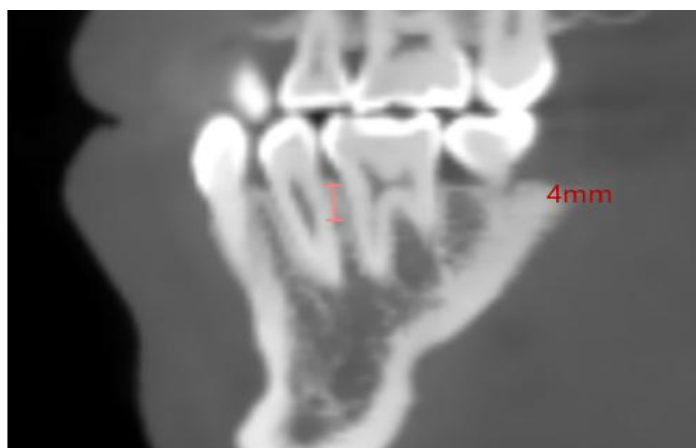
Fuente: Cuji A, 2025

Segundo, realizamos la clasificación del biotipo facial, mediante el índice de Vert de Ricketts, para dicho análisis tomamos en cuenta los siguientes puntos como el eje facial, profundidad facial, plano mandibular, altura facial y arco mandibular basándonos en sus medidas estandarizadas mencionadas anteriormente. (Gregoret, 1997, p.234).

Para cada medida calculamos la desviación a partir de la norma las desviaciones hacia el patrón dolicofacial llevan a un signo negativo (-0,5 a -2) y las desviaciones en sentido braquifacial llevan a un signo positivo (0,5 a 1). Si los valores son más elevados con respecto a la norma se trata de un paciente severo. (Vargas, 2011, p.68).

Tercero, el estudio se realizó en la mandíbula a partir de dos cortes tomográficos: uno sagital y otro axial. En el corte sagital tomamos en cuenta la visibilidad de canino a segundo molar para realizar tres cortes en diferentes profundidades (4,6 y 8mm) a partir de la cresta alveolar en dirección apical. (Figura 2). Este procedimiento lo realizamos tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo.

Figura 2. Plano sagital, medida a 4 mm de profundidad en sentido apical

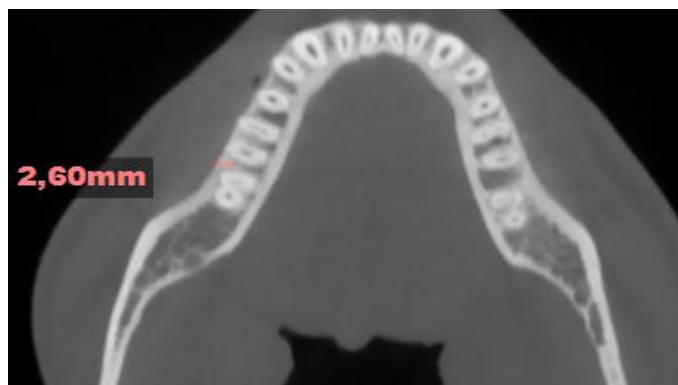


Fuente: Cuji A, 2025

En el corte axial de acuerdo con las medidas que se realizó en el corte sagital, medimos el espesor del hueso cortical, el espesor bucolingual y la distancia interradicular a nivel de los órganos dentales 3-4; 4-5; 5-6 y 6-7, tanto en el lado derecho como en el izquierdo. (Silva, et al. 2018, p.34).

El espesor del hueso cortical vestibular se midió desde la porción más externa de la cortical vestibular a la porción más interna de la misma (Figura 3) (Silva, et al, 2018, p.34).

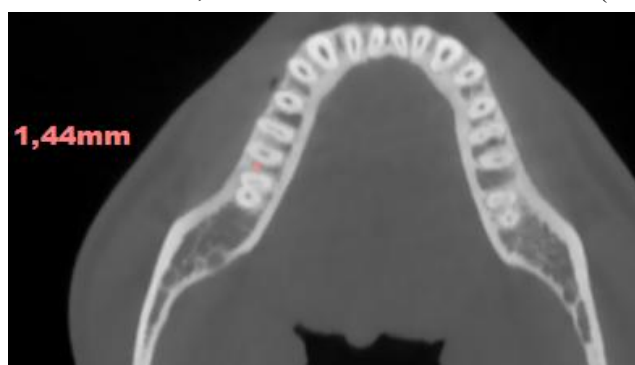
Figura 3. Corte Axial, medida del espesor cortical externa



Fuente: Cuji A, 2025

Para la distancia interradicular, se midió la distancia mesiodistal entre las superficies radiculares proximales. (figura 4).

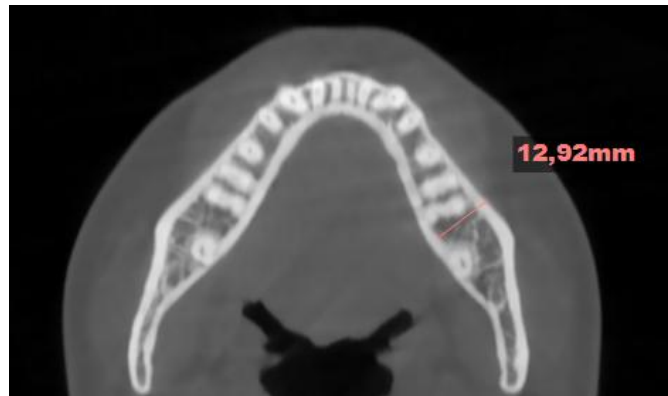
Gráfico 4. Corte Axial, medida de la distancia interradicular(1M-2M)



Fuente: Cuji A, 2025

El espesor bucolingual del proceso alveolar se determina en el punto medio de la distancia interradicular, desde el punto más externo vestibular al punto más interno lingual de la cortical. (Figura 5).

Figura 5. Corte Axial, medida del espesor bucolingual



Fuente: Cuji A, 2025

Una vez obtenidas las mediciones del espesor cortical, distancia interradicular y espesor bucolingual de cada hemiarcada, se tabula en una hoja de cálculo de Excel y se saca un promedio.

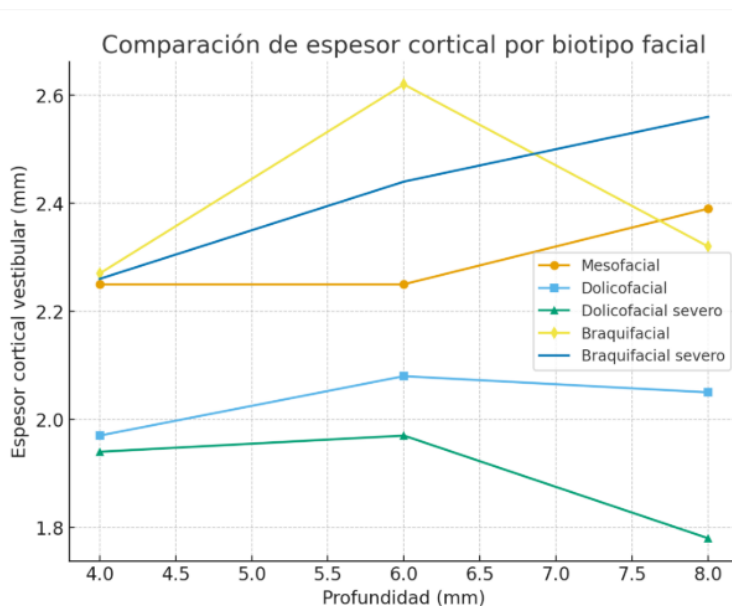
### Capítulo 3. Resultados

Para el análisis estadístico se estimó un modelo lineal mixto con intercepto aleatorio por paciente y varianzas robustas, incluyendo como efectos fijos el biotipo facial, la profundidad (4, 6 y 8 mm), además de la interacción biotipo  $\times$  profundidad. El modelo converge sin incidencias (1,800 observaciones; 150 pacientes; prueba global de Wald  $\chi^2(18)=3,475.23$ ;  $p<0.001$ ). La varianza entre pacientes es 0.096 (intervalo de confianza del 95%: 0.070–0.132) y la varianza residual 0.168 (0.132–0.214), con una fracción sustantiva de la variabilidad atribuible a diferencias entre pacientes.

#### Análisis por Biotipo Facial y profundidad (4,6,8mm)

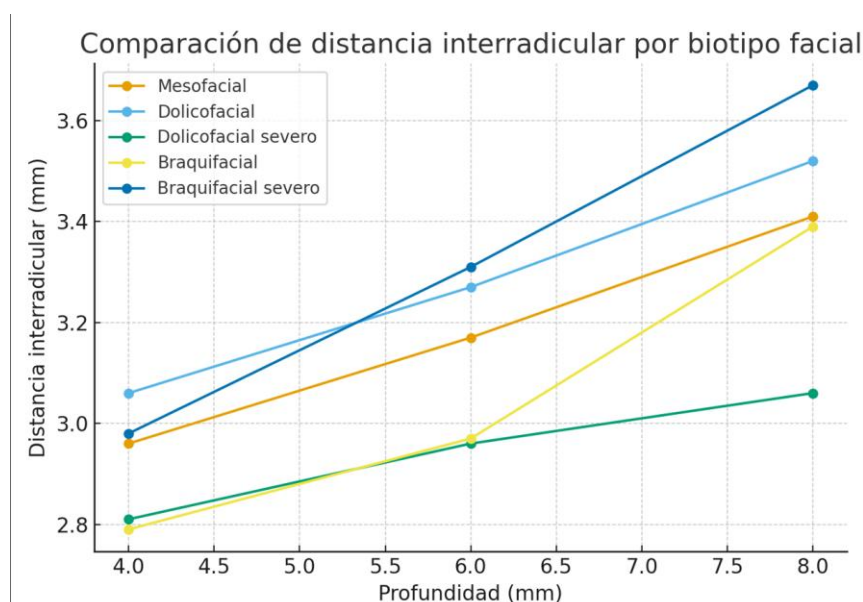
El espesor cortical muestra, en general, valores más altos en biotipos braquifaciales (2.27mm a 4mm, 2.62 mm a 6 mm y 2.32 mm a 8 mm), en cambio en el biotipo braquifacial severo (2.26mm a 4mm, 2.44mm a 6mm y 2.56 a 8mm). El biotipo mesofacial (2.25 a 4mm, 2.25 a 6mm y 2.38 a 8mm). El biotipo dolicofacial (1.97mm a 4mm, 2.08mm a 6mm y 2.05mm a 8mm) por ultimo el biotipo dolicofacial severo (1.93mm a 4 mm, 1.97mm a 6mm y 1.78 a 8mm). (Ver gráfico de datos 1).

Gráfico de datos 1. Espesor cortical por biotipo facial



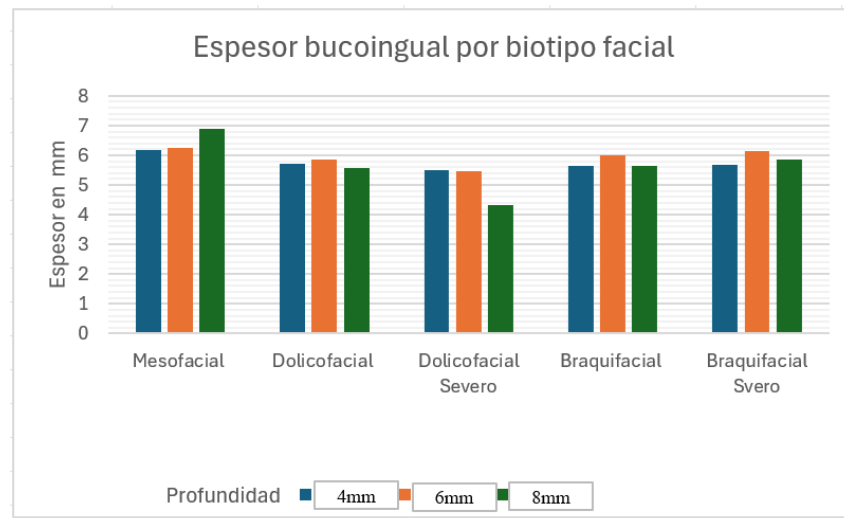
La distancia interradicular en el patrón con valores más altos corresponde al biotipo braquifacial severo (2.98 mm a 4 mm; 3.30 mm a 6 mm; 3.67 mm a 8 mm), seguido por el biotipo mesofacial (2.96mm a 4mm, 3.16mm a 6mm y 3.41mm a 8mm) braquifacial (2.79mm a 4 mm, 2.97mm a 6mm y 3.39 mm a 8mm). El biotipo dolicofacial (3.06mm a 4mm, 3.27mm a 6mm y 3.52 mm a 8mm), el biotipo dolicofacial severo (2.81mm a 4mm, 2.96mm a 6mm, 3.06 mm a 8mm). (Ver gráfico de datos 2).

Gráfico de datos 2. Distancia interradicular por biotipo facial



El espesor bucolingual presenta un comportamiento heterogéneo entre biotipos. Así tenemos los siguientes valores con cierta variabilidad en cada biotipo. El biotipo mesofacial (mide 6.19mm a 4mm, 6.24mm a 6mm, 6,90 a 8mm) seguido del biotipo braquifacial (5.65mm a 4 mm, 6mm a 6mm y 5.64 a 8mm), el biotipo braquifacial severo (5.69mm a 4mm, 6.13mm a 6mm y 5.86mm a 8mm). El biotipo dolicofacial 5.70mm a 4mm, 5.86mm a 6mm y 5.56 a 8mm. Y por último en el biotipo dolicofacial severo (5.49mm a 4mm, 5.45mm a 6mm y 4.34 a 8mm). (Ver gráfico de datos 3).

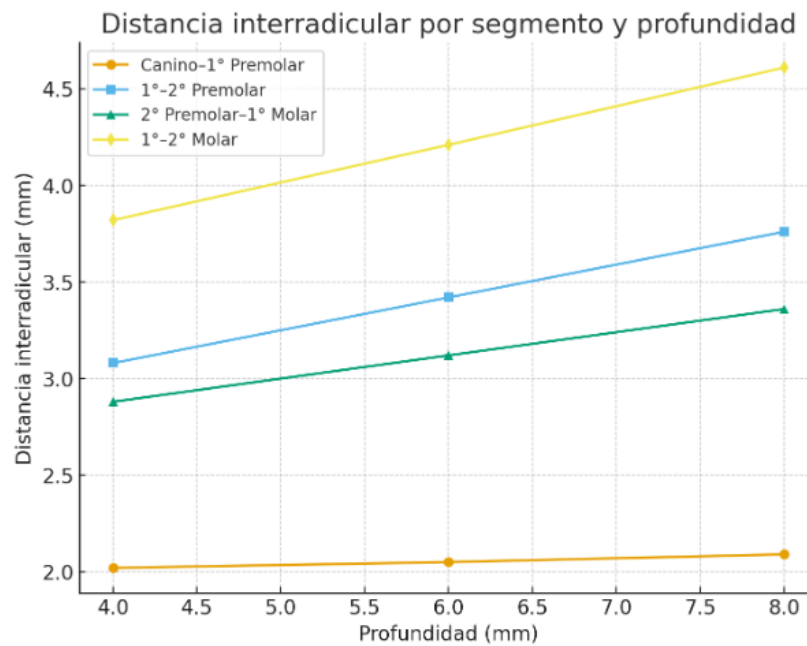
Gráfico de datos 3. Espesor bucolingual por biotipo facial



### Análisis de distancia interradicular por segmento y profundidad

La distancia interradicular aumenta de manera consistente con la profundidad en cada segmento. En Canino a 1° Premolar se mantiene baja (2.02mm a 4mm y 6mm, 2.09 mm a 8mm), en 1° Premolar a 2° Premolar asciende (3.08mm a 4 mm, 3.47mm a 6mm y 3.76 mm a 8mm), en 2° Premolar a 1° Molar progresa moderadamente (2.88mm a 4mm, 3mm a 6mm y 3.36 mm a 8mm) y en 1° Molar a 2° Molar alcanza los valores más altos (3.82mm a 4mm, 4.18mm a 6mm y 4.61mm a 8mm). (Ver gráfico de datos 4).

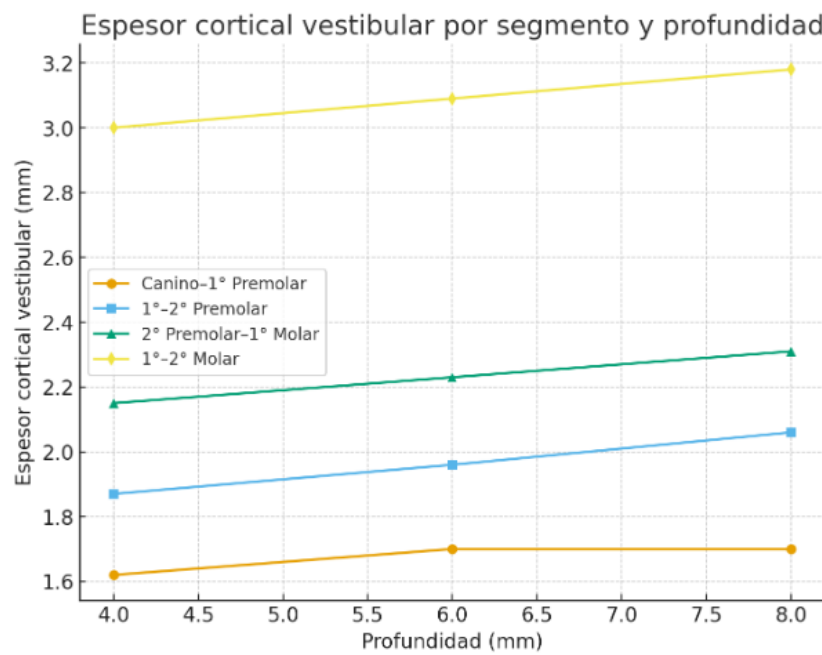
Gráfico datos 4. Distancia Interradicular por segmento y profundidad



#### Análisis del espesor cortical por segmento y profundidad

El espesor cortical es mayor en regiones posteriores y tiende a ser superior a la profundidad de 6–8 mm respecto a 4 mm. Así tenemos que a nivel de Canino a 1° Premolar mide 1.62mm a 4mm, 1.70 mm a 6mm y 1.64mm a 8mm, 1° Premolar a 2° Premolar mide 1.87 a 4mm, 1.95mm a 6mm y 2.06 mm a 8mm, de 2° Premolar a 1° Molar mide 2.15mm a 4mm, 2.27mm a 6mm y 2.31mm a 8mm y a nivel de 1° Molar a 2° Molar mide 3.00mm a 4mm, 3.18mm a 6mm y 3.08mm a 8mm. (Ver gráfico de datos 5).

Gráfico de datos 5. Espesor cortical por segmento y profundidad

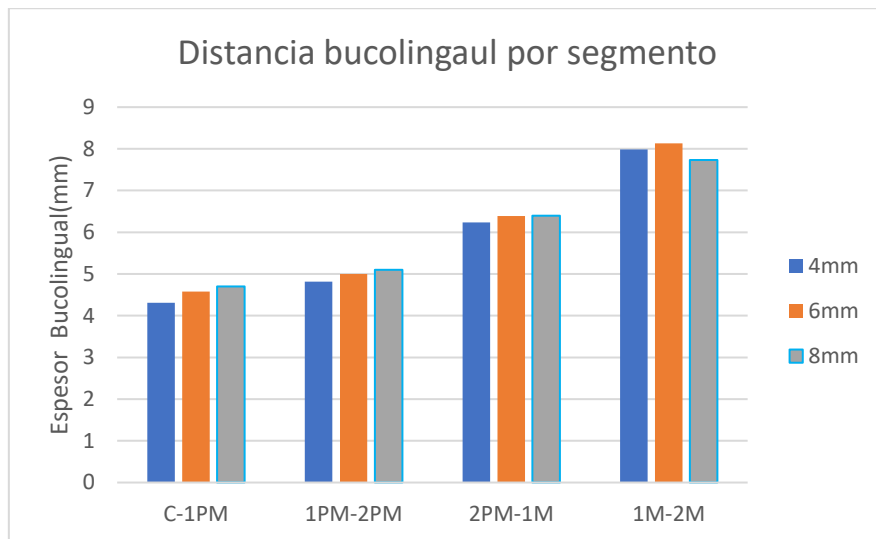


### Análisis del espesor bucolingual por segmento y profundidad

El espesor bucolingual muestra valores claramente más altos a nivel de molares.

Así tenemos que a nivel de Canino a 1° Premolar mide 4.31mm a 4mm, 4.58mm a 6mm y 4.70mm a 8mm, 1° Premolar a 2° Premolar mide 4.82mm a 4mm, 5mm a 6mm y 5.10mm a 8mm, de 2° Premolar a 1° Molar mide 6.24mm a 4mm, 6.39mm a 6mm y 6.40mm a 8mm y a nivel de 1° Molar a 2° Molar mide 7.99mm a 4mm, 8.13mm a 6mm y 7.73mm a 8mm. (Ver gráfico de datos 6).

Gráfico de datos 6. Espesor bucolingual por segmento y profundidad



## Capítulo 4. Discusión

El presente estudio demostró que, si existe una relación estadísticamente significativa entre los diferentes biotipos faciales con respecto al espesor cortical, distancia interradicular y el espesor bucolingual.

(Ozdemir, et al., 2017, p.36), realizaron un estudio en 146 pacientes con diferentes biotipos faciales, en el que midieron el espesor cortical en el maxilar y mandíbula. Los resultados demostraron que, a nivel mandibular los pacientes con crecimiento horizontal presentaron valores mayores en comparación con los pacientes crecedores verticales, hallazgo que coincide con los resultados del presente estudio.

(Herrera, 2019, p.61), en las 60 tomografías de Cone Beam con diferentes biotipos faciales evaluó el espesor cortical vestibular y la distancia interradicular en el maxilar superior e inferior, según los resultados reportó que los pacientes con biotipo braquifacial obtuvieron valores más altos, en contraste con los pacientes dolicofaciales que presentaron valores mas bajos. Con respecto a la distancia interradicular encontraron valores más altos a nivel de primer premolar a segundo premolar y de primer molar a segundo molar, hallazgos que coinciden con los obtenidos en el siguiente estudio.

(Hasani, et al., 20023, p.36), estudiaron la densidad y el espesor del hueso cortical del maxilar y la mandíbula en 150 tomografías de Cone Beam en diferentes biotipos faciales. En sus hallazgos resaltaron que a nivel mandibular en comparación al maxilar superior no encontraron resultados estadísticamente significativos, dato contrario a nuestros resultados que a nivel mandibular se encontró una relación directa de los valores con respecto a los diferentes biotipos faciales.

(Garadappagari, et al., 2020, p.99), evaluaron la distancia interradicular y el espesor cortical en 20 pacientes con controles tomográficos con el objetivo de estudiar sitios más seguros para la colocación de microimplantes. Los resultados demostraron que considerando tanto el espacio interradicular como el espesor cortical las zonas más favorables se encuentra entre los 6 a 8 mm de profundidad, entre el primer premolar y segundo premolar, así como el primer molar a segundo molar. Hallazgo que coincide con los resultados de este estudio, en el que se observó un incremento notable de valores en los pacientes braquifaciales y mesofaciales en dichas profundidades. Sin embargo, en los pacientes dolicofaciales severos se debe tener cuidado ya que a partir de los 8mm empieza un descenso notable en valores.

(Schnelle, et al., 2004, p.7) y (Ortega, et al., 2025, p.43), realizó un estudio tomográfico del espesor interradicular en los diferentes biotipos faciales, obteniendo como resultado que independientemente del biotipo facial que presentó cada paciente la zona con mayor espesor interradicular se encuentra entre el primer molar y el segundo molar mandibular, con un valor de 2.04 mm. En nuestro estudio el mayor espesor interradicular fue a los 6 y 8mm de profundidad con un valor de 3 a 4mm a nivel de los molares y premolares.

(Gupta, et al., 2025, p.12), realizaron un estudio tomográfico en 100 pacientes con el objetivo de evaluar las áreas interradiculares y el espesor cortical a tres profundidades (2,4 y 6mm) para determinar los sitios adecuados para la colocación de microimplantes. Los autores reportaron que los valores más elevados se encontraron en el primer molar y segundo molar a los 4mm de profundidad. Este hallazgo difiere de los resultados de este estudio, ya que el espesor cortical y la distancia interradicular aumenta de manera progresiva a los 6 y 8mm de profundidad especialmente en pacientes mesofaciales y braquifaciales severos.

(Hernández, et al., 2008, p.576) y (Silva, et al, 2018, p.34), con respecto a la distancia interradicular no existe diferencias significativas con respecto a los biotipos faciales, sin embargo, se evidencia un aumento a medida que avanza la profundidad.

## Conclusiones

Concluimos que el espesor cortical tiene estrecha relación con los tres biotipos faciales siendo mayor en los biotipos braquifaciales y menores en los pacientes dolicofaciales, lo que confirma la influencia que tiene el patrón de crecimiento en el espesor óseo.

Los pacientes dolicofaciales severos presentan una disminución tanto en el espesor bucolingual como en el espesor cortical a los 8mm de profundidad. Este hallazgo advierte que a mayor profundidad es necesario tener mayor precaución para no lesionar estructuras anatómicas cercanas o fracasos durante la inserción del microimplante.

Existe mayor distancia interradicular a nivel del primer premolar a segundo premolar y primer molar a segundo molar mandibular a los 8mm de profundidad, independientemente del biotipo facial la distancia interradicular aumenta paulatinamente hacía el área más apical.

En base a los resultados obtenidos se recomienda individualizar cada caso y optar por la biomecánica más adecuada para el paciente.

## Referencias

- Botero, J., & Bedoya, E. (2010). Determinantes del diagnóstico periodontal. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 3(2), 94-99.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072010000200007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072010000200007&script=sci_arttext)
- Boyle, W., Via, W., & McFall, W. (1973). Análisis radiográfico de la altura y edad de la cresta alveolar. *Journal of Periodontology*, 44(4), 236-243.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4511382/>.
- Cha, J., & Hwang, C. (2010). Miniscrew stability evaluated with computerized tomography scanning. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(1), 73-79. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.07.021>
- Chen, Y., Shin, H., & Kyung, H. (2008). Comparación biomecánica e histológica de microimplantes de ortodoncia autoperforantes y autorrosantes en perros. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(1), 44-50  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18174070/>.
- Chugh, T., Jain, A., Jaiswal, R., Mehrotra, P., & Mehrotra, R. (2013). La densidad ósea y su importancia en ortodoncia. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 3(2), 92-97. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2013.01.001>.
- Enamorado, P., Carralero, E., & Malcom, M. (2025). Los microimplantes como anclaje en Ortodoncia (Micro-implant as Orthodontic anchorage). *Progaleno*, 8, e482.  
<https://revprogaleno.sld.cu/index.php/progaleno/article/view/482/318>
- Garadappagari, D., Naik, M., Reddy, Y., Cheruluri, S., Raj, K., & Reddy, B. (2020). Evaluación tridimensional de las áreas interradiculares y del espesor del hueso cortical para la colocación de implantes de ortodoncia con minitornillos mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 12(1), s99-s104. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33149438/>.
- Gregoret, J. (1997). *Ortodoncia y cirugía Ortognática diagnóstico y planificación*. Espaxs. Barcelona.
- Gupta, S., Niroula, D., & Magar, N. (2025). Evaluación de las áreas interradiculares y del espesor del hueso cortical para la colocación de miniimplantes de ortodoncia: un estudio tomográfico computarizada de haz cónico. *BMC Oral Health*, 25.
- Gutiérrez, P., Hernández, R., Perea, M., Escudero, N., & Vásquez, A. (2014). Microtornillos: Una revisión. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 26(1) 38  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-65852014000100004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852014000100004)
- Hasani, M., Afzoon, S., Karandish, M., & Parastar, M. (2023). Evaluación tridimensional de la densidad y el grosor del hueso cortical y esponjoso para la inserción de minitornillos: un estudio CBCT del área interradicular de adultos con diferentes patrones de crecimiento facial. *BMC Oral Health*, 23, 753.  
<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-023-03440-x>
- Hernández, L., Montoto, G., Puente Rodríguez, M., Galban, L., & Martínez, V. (2008). Mapa óseo para la colocación segura de minitornillos generado por tomografía computarizada.

Clinical Oral Implants Research, 19(6),576-581.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18422990/>

- Herrera, A.(2019). Evaluación del grosor cortical y la distancia interradicular en pacientes con diferentes biotipos faciales mediante tomografía computarizada cone-beam.Proyecto de investigación. Universidad Central del Ecuador. Repositorio institucional.<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40437462/>.
- Martins,L.,&Vigorito,J.(2012). Análisis fotográfico aplicado en la determinación del tipo facial.Dental Pres Journal of Orthodontics,17(5),71-75.  
<https://www.scielo.br/j/dpjo/a/FX9XwwgZzyRjts5GgH9BfzK/?format=pdf&lang=en>
- Mayoral, J., Mayoral, G., & Mayoral, P. (1986). Ortodoncia: Principios fundamentales y práctica. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
- Misch,C.,&Judy,K.(1987). Clasificación de las arcadas parcialmente edéntulas para implantología dental.The International Journal of Oral Implantology,4(2),7-13.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3269839/>.
- Miyawaki, S.,Koyama,I.,Inoue,M.,Mishima,K.,Sugahara,T.,&Takano,T.(2003). Factores asociados a la estabilidad de los tornillos de titanio colocados en la región posterior para anclaje ortodóncico. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,12(4),373-378. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14560266/>.
- Moon, C, Park, H, Nam, J., & Baek, S. (2010). Relationship between vertical skeletal pattern and success rate of orthodontic miniimplants. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 138(1), 51–57. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.08.032>
- Nanda, R.,& Uribe, F.(2010). Dispositivos de anclaje temporal en ortodoncia (1ª ed.). Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. Amolca. Medellín
- Ochoa, J.(2022). Estabilidad de microtornillos en ortodoncia. Revista científica INSPILIP,6. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/16165>
- Ortega, V.,(2025). Relación entre el espesor óseo interradicular y el biotipo facial para la colocación de miniimplantes ortodóncico en tomografías computarizadas de Haz Cónico. Universidad de Santa Maria.<https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/18afba26-be3b-4418-8f11-6ae528799683/content>.
- Ozdemir, F., Tozlu, M.,&Germec,D.(2014). Evaluación cuantitativa de la densidad del hueso cortical alveolar en adultos con diferentes tipos faciales verticales mediante tomografía computarizada de haz cónico. Korean Journal of Orthodontics,44(1),36-43  
[https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3915175/?utm\\_source=chatgpt.com](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3915175/?utm_source=chatgpt.com)
- Park,J.,&Cho,H.(2009). Evaluación tridimensional de los espacios interradiculares y el grosor del hueso cortical y estabilidad inicial de microimplantes en adultos. American Journal or Orthodontics and Dentofacial Orthopedic, 136(3), 314.e1-12  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19732658/>
- Pérez,M.,Siguencia, V.,&Bravo,M.(2014).MiniImplantes en Ortodoncia.Revisión bibliográfica.Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría,12(1),8-8.  
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-31/>.

- Premkumar,S.(2020).Essential of orthodontics(4.<sup>a</sup> ed.).Elsevier Health Sciences
- Santiago, R.,Oliveiram,F., Fraga,M.,Assis,N.,&Vital,R.(2009). correlación entre la estabilidad de los minitornillos y la densidad mineral ósea en pacientes de ortodoncia. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,136(2),242-250.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19651355/>.
- Schnelle,M., Beck,F.,Jaynes, R., & Huja, S. (2004). Una evaluación radiográfica de la disponibilidad de hueso para la colocación de minitornillos. *Angle Orthodontist*,74(6),832-837. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15673148/>.
- Shiuan,W.,Shen,Y.,Fuh,L.,Peng,S.,Tsai,M.,Huang,H.,&Hsu,J.(2020). Relación entre el espesor del hueso cortical y la densidad del hueso esponjoso en los sitios de implantes dentales en el maxilar.*Diagnostics*,10(9). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9851354/>.
- Silva, A. Gutiérrez., & Castrejón,S.(2018).Comparación de distancias interradiculares y grosor del hueso cortical en dos sectores del maxilar inferior para la colocación de miniimplantes.*Acta Odontológica Colombiana*,8(2),29-40.
- Stratis,A.,Zhang, G.,Jacobs,R.,Bogaerts,R.,&Bosmans,H.(2019). La creciente preocupación por la dosis de radiación en la CBCT dental y maxilofacial pediátrica: una guía sencilla para la práctica diaria.*European Radiology*,29(12),7009-7018<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31264018/>.
- Tenorio,J., & López, S. (2021). Relación entre el límite amelocementario y la cresta ósea en el sector anterosuperior:Revisión sistemática.Repositorio digital UCSG.  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/16165>
- Tsunori,M.,Mashita,M.,&Kasai, K.(1998). Relación entre los tipos faciales y las características de los dientes y huesos de la mandíbula obtenidas por la tomografía computarizada. *The Angle Orthodontics*,68(6),557-562. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9851354/>.
- Vargas, M. (2011). Estudio comparativo de dos métodos cefalométricos para la determinación del biotipo facial, Vert de Ricketts y vert y Vert modificado en pacientes de clase III esquelética severa con compromiso mandibular. Universidad de Chile.