



Facultad de Odontología
Programa de Especialización Ortodoncia y
Ortopedia Dentomaxilofacial

**INCLINACIÓN Y POSICIÓN DEL INCISIVO INFERIOR SEGÚN
RICKETTS Y SU RELACIÓN CON SU ESPESOR ÓSEO VESTIBULAR Y
LINGUAL MEDIDO EN CBCT**

Tesis para optar al Título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia
Dentomaxilofacial

Alumnos: Gabriela Maggi González
Valeska González Alarcón

Docente guía: Carolina Vergara S.

Colaboradores:
Pedro Córdova
Patricio Rojas

Viña del Mar, Chile
2023

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1. Importancia de la posición e inclinación del incisivo inferior.....	4
3.2. Espesor óseo en relación al incisivo inferior.....	10
3.3. Posición e inclinación del incisivo inferior respecto a Plano APg.....	13
3.4. Telerradiografía vs CBCT.....	14
4. HIPÓTESIS.....	16
5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	17
5.1. Objetivo general.....	17
5.2. Objetivos específicos.....	17
6. MATERIALES Y MÉTODO.....	18
6.1. Diseño de la investigación.....	18
6.2. Universo y muestra.....	18
6.3. Criterios de inclusión.....	18
6.4. Criterios de exclusión.....	18
6.5. Definición de las variables.....	19
6.6. Recolección de datos.....	21
6.7. Consideraciones éticas.....	25
6.8. Análisis de datos.....	25
7. RESULTADOS.....	26
7.1. Inclinación del incisivo inferior.....	26
7.2. Posición del incisivo inferior.....	29
8. DISCUSIÓN.....	32
9. CONCLUSIÓN.....	38
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
11. ANEXOS.....	42

Índice de tablas

Tabla 1. Variables universales.....	19
Tabla 2. Variables específicas.....	20
Tabla 3. Variables y sus mediciones, promedios, desviación estándar e intervalos	26
Tabla 4. Test Shapiro-Wilk para la inclinación del incisivo inferior	26
Tabla 5. Test Shapiro-Wilk para la posición del incisivo inferior.....	29

Índice de gráficos

Gráfico 1. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel medio.....	27
Gráfico 2. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel apical.....	27
Gráfico 3. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel medio.....	28
Gráfico 4. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel medio.....	28
Gráfico 5. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel medio.....	29
Gráfico 6. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel apical.....	30
Gráfico 7. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel medio.....	30
Gráfico 8. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel apical.....	31

1. RESUMEN

La evaluación de la posición del incisivo inferior en conjunto con la determinación de la inclinación de este y su relación con su hueso alveolar circundante es considerado esencial para lograr un correcto diagnóstico y planificación de tratamiento. Muchos son los estudios que se han realizado buscando determinar la posición dentaria ideal, pero pocos existen en la literatura que correlacionen la normalidad definida por Ricketts versus los espesores óseos que acompañan a los incisivos inferiores.

El presente estudio tiene como objetivo correlacionar la inclinación y posición del incisivo central inferior según Ricketts (en relación con plano APg) medido en la telerradiografía lateral, con las medidas del espesor óseo vestibular y lingual a nivel medio y apical de la raíz del incisivo central inferior medidas en CBCT.

Se estudió una muestra de 112 pacientes. 42 correspondían a hombres (37,5%) y 70 mujeres (62,5%), con un promedio de edad de 21,5 años $DS \pm 12,65$ y de intervalo entre 8 y 60 años de una consulta particular de ortodoncia en Santiago de Chile. El diseño del estudio fue de descriptivo transversal correlacional.

Resultados: Según Ricketts, los valores promedio obtenidos para inclinación del II fue $25,80^\circ$ $DS \pm 5,96$ y posición del II fue 2,62 mm $DS \pm 2,03$.

Según el CBCT, los valores promedio obtenidos para espesor óseo fueron: en vestibular, a nivel medio 0,93 mm ($DS \pm 0,67$) y en apical 5,17 mm ($DS \pm 1,87$); en lingual, a nivel medio 1,20 mm ($DS \pm 0,71$) y en apical 3,79 mm ($DS \pm 1,11$).

Por lo tanto, se concluye que no se encontró correlación entre la posición e inclinación del incisivo inferior respecto el plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea vestibular y lingual utilizando CBCT.

2. INTRODUCCIÓN

En ortodoncia, la cefalometría ha sido un importante elemento que ha perdurado y evolucionado en el tiempo para contribuir en el diagnóstico y plan de tratamiento de cada paciente. Es así, como a través de los años se han elaborado numerosos estudios por distintos autores en la búsqueda por determinar referencias que nos orienten en los análisis individuales (1).

La arcada inferior juega un gran rol en la determinación de la forma y posición de ambas arcadas y con ello el balance del perfil estético facial (1). La evaluación de la posición del incisivo inferior en la teleradiografía lateral es parte del proceso del diagnóstico ortodóncico en conjunto con la determinación de la inclinación de estos y su relación con su hueso alveolar circundante. Ambos son evaluables fácilmente, contribuyendo así a las decisiones de tratamiento que implican por ejemplo, movimientos anteroposteriores de los incisivos dentro de los maxilares (2). Por esto, es importante conocer los límites biológicos del movimiento dental y definir los grosores óseos en la región de la sínfisis mandibular con el objetivo de lograr resultados óptimos y estables (1).

En el estudio imagenológico, la telerradiografía sigue siendo uno de los exámenes 2D básicos por elección, sobre el cual se han realizado extensos estudios cefalométricos. Ricketts (1984), dentro de sus análisis, estableció medidas que determinaban sagitalmente la posición e inclinación ideal de los incisivos centrales superiores e inferiores respecto a un plano trazado entre ambas bases óseas. Este plano se definió como el plano APg, desde el punto A maxilar al punto Pogonion (Pg) mandibular (3).

Hoy en día, la forma más precisa y confiable de realizar mediciones es eliminando las superposiciones de las imágenes en dos dimensiones por un examen 3D: CBCT (Cone Beam Computed Tomography), logrando así imágenes y valores de medidas de forma más exactas (4–6).

Como fue mencionado antes, muchos son los estudios que se han realizado buscando determinar la posición dentaria ideal, pero pocos existen en la literatura que correlacionen la normalidad definida por Ricketts versus los espesores óseos que acompañan a los incisivos inferiores.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Importancia de la posición e inclinación del incisivo inferior

En ortodoncia, la posición e inclinación del incisivo inferior es considerada esencial para lograr un correcto diagnóstico y diseño del plan de tratamiento. Por múltiples razones, es necesario evaluar la posición e inclinación de los incisivos antes, durante y al final del tratamiento de ortodoncia. Este incluso define ciertos aspectos de la planificación de tratamiento de ortodoncia, por ejemplo, si es necesario realizar extracciones y qué tipo de anclaje debería utilizarse (7).

La posición del incisivo inferior tiene un efecto funcional y estético, pues influye en el perfil de los pacientes (7,8), además debe resistir la sobreerupción del incisivo superior, proveer armonía y funcionalidad a la ATM, proporcionando una guía anterior adecuada y movimientos protrusivos, que son cruciales para una oclusión orgánica mutuamente protegida (7,8).

Para algunos expertos, la clave para definir la posición del incisivo inferior y con ello buscar los aspectos antes mencionados, es remover cualquier compensación presente en el grupo anterior mediante una reubicación e inclinación apropiada sobre el hueso basal (1).

La posición de los incisivos inferiores en relación con el hueso de soporte es por tanto, un factor importante en la planificación del tratamiento de ortodoncia, la evaluación del progreso del tratamiento y la determinación del resultado del tratamiento (9). Esto también influye de manera importante en la estabilidad final, pues, cuando los incisivos están dentro del hueso cortical, en lugar de fuera de él o en el límite biológico, hay menor riesgo de recidiva (7,8).

Según Canut (1999), su posición correcta se refiere, a la posición que deben guardar con su base ósea subyacente que es su soporte anatómico. Cada grupo dentario debe mantener una adecuada posición e inclinación con su base ósea apical, para resguardar su estabilidad oclusal (1).

Uno de los objetivos clínicos pre tratamiento es determinar su posición anteroposterior, mediante teleradiografía lateral de cráneo que nos facilita pronosticar el progreso y resultado del tratamiento. A lo largo de la historia de la ortodoncia, muchas técnicas de trazado cefalométrico han sido propuestas para determinar la posición más adecuada y estable para el incisivo inferior en la sínfisis mandibular (1).

Según Tenorio-Estrada (2012), en 1933, Carrea fue el primero en preocuparse por la posición de los incisivos inferiores; de igual forma, el autor señala que a partir de ese trabajo autores como, Downs, 1938; Tweed, 1941; Steiner, 1953; y Ricketts, 1984, propusieron sus análisis con el fin de encontrar la posición óptima para que los incisivos inferiores se mantuvieran en equilibrio y con una estética facial agradable (1).

Downs (1938), determinó la posición del incisivo inferior mediante un ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y una perpendicular al plano oclusal. La norma es de $14,5^\circ$ con una desviación estándar de $3,48^\circ$ (10).

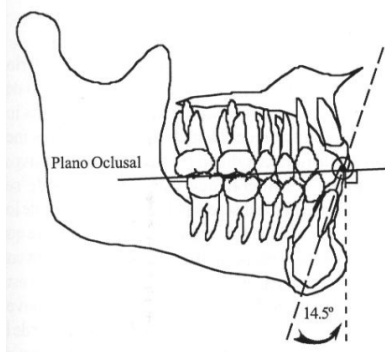


Figura 1. Posición del incisivo inferior mediante un ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y una perpendicular al plano oclusal, según Downs (10).

Tweed (1951) determinó la posición del incisivo inferior en función del tipo morfológico del paciente, basó sus normas en investigaciones clínicas visuales y comprobación cefalométrica posterior, a partir de casos finalizados que presentaron resultados positivos, con equilibrio, armonía y belleza, tanto en los dientes como en la cara. Concluyó que el eje axial del incisivo inferior debe formar un ángulo con el plano mandibular (ángulo IMPA) de 87° (11).

En 1946, Tweed sugirió el "Frankfurt-Mandibular Plane Angle" (FMA) como auxiliar en el diagnóstico, planificación y pronóstico del tratamiento. El valor norma de este ángulo, formado por el plano de Frankfurt y el plano mandibular, es de 25° . En 1953, este autor citó por primera vez el ángulo "Frankfurt Mandibular Incisor Angle" FMIA, conformado por el plano de frankfurt y el eje mayor del incisivo inferior, cuyo valor norma es 68° , y que conjuntamente con el ángulo FMA e IMPA forman el triángulo de Tweed (11).



Figura 2. Ángulos IMPA ("Ángulo del incisivo inferior - plano mandibular") , FMIA ("Ángulo Incisivo inferior - plano de Frankfurt") y FMA ("Ángulo plano de Frankfurt - Plano mandibular") de Tweed (11).

Steiner (1953), midió la posición e inclinación del incisivo central inferior respecto al plano NB (Nasion a punto B). Steiner estableció que el punto más mesial de la corona del incisivo central inferior debía estar 4 mm delante del plano NB y el eje mayor del incisivo central inferior presenta una angulación de 25° respecto a este mismo plano (12).

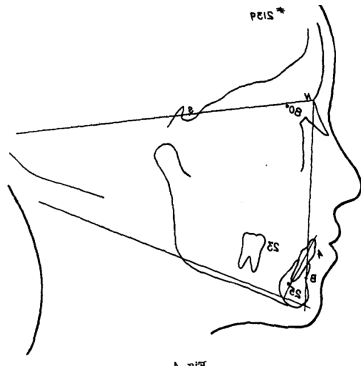


Figura 3. Posición del incisivo inferior respecto a plano NB (Nasion – punto B), según Steiner (12).

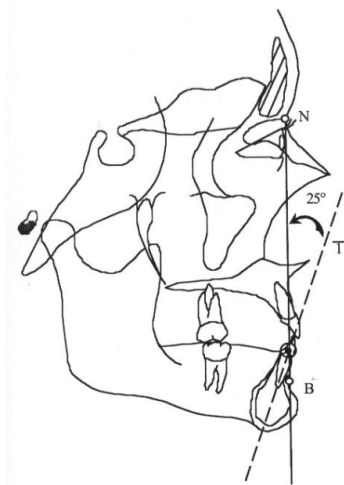


Figura 4. Inclínación del incisivo inferior respecto a plano NB (Nasion – punto B), según Steiner (10).

McNamara (1970), basó sus cefalogramas obtenidos de los grupos distintos de pacientes con una buena armonía entre dientes, huesos y perfil blando. Evaluó la posición anteroposterior del incisivo inferior en relación al plano AP (desde punto A al punto Pogonion). El valor norma debía estar entre 1 mm y 3 mm por delante del plano AP (9,13).

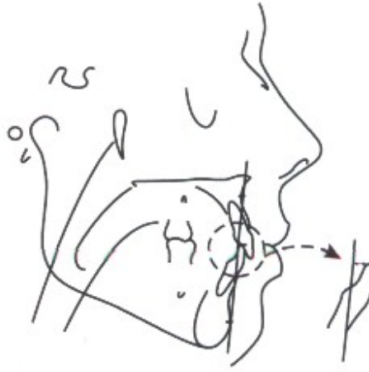


Figura 5. Posición anteroposterior del incisivo inferior en relación al plano AP (desde punto A al punto pogonion), según McNamara (9,13).

Ricketts (1960), determinó la inclinación y protrusión del incisivo central superior e inferior respecto a un plano bimaxilar (A- Pogonion): (14,15)

- Protrusión del incisivo superior: distancia entre el borde incisal del incisivo superior (IS) y el plano APg. La norma es $3,5 \text{ mm} \pm 4$ e indica la posición anteroposterior del IS respecto a los maxilares.
- Protrusión del incisivo inferior: distancia entre el borde incisal del incisivo inferior (II) y el plano APg. La norma es $1 \text{ mm} \pm 1,7$ e indica la posición anteroposterior del II respecto a los maxilares.
- Inclinación del incisivo superior: corresponde al ángulo formado por el eje del IS y el plano APg. La norma es $26^\circ \pm 6^\circ$ e indica la inclinación del IS en relación al perfil esquelético.
- Inclinación del incisivo inferior: corresponde al ángulo formado por el eje del II y el plano APg. La norma es $22^\circ \pm 3,2^\circ$, indica la inclinación del IS en relación al perfil esquelético y establece limitaciones de tratamiento en relación a la posición del II.

Como ya se mencionó anteriormente, para precisar la posición de los incisivos inferiores, no solo se debe tener en cuenta la oclusión dentaria y la estética facial sino que existen otros múltiples factores como la individualidad del paciente, la tolerancia neuromuscular, las implicaciones periodontales y la técnica de tratamiento. Canut (1999) analizó las

cefalometrías propuestas por Tweed, Steiner, Ricketts y Holdaway, que proponen valores ideales para la posición e inclinación del incisivo inferior, afirmando que todas persiguen los mismos objetivos y tienen validez, pero ninguna de ellas es perfecta. La inclinación de los incisivos inferiores está estrechamente relacionada con la relación sagital de los maxilares y esto juega un papel muy importante en obtención de una relación incisal óptima (1).

Los límites protrusivos de los incisivos inferiores deben establecerse antes del tratamiento, especialmente en pacientes con discrepancias severas esqueléticas donde el movimiento incisivo es limitado por la anatomía de la sínfisis, las dimensiones de la tabla ósea o el fenotipo periodontal del paciente (1).

Hay muchos planos de referencia para medir la angulación del incisivo, sin embargo, todas son afectadas por otras estructuras anatómicas, por lo que su interpretación es muy variable. Tweed recalcó la importancia de los incisivos inferiores, enfatizando la necesidad de posicionarlos verticalmente sobre el hueso medular del cuerpo mandibular para lograr equilibrio y armonía en el tercio facial inferior (7).

Está ampliamente aceptado que el espesor anteroposterior del hueso alveolar en la región de la sínfisis determina la distancia disponible para el movimiento ortodóncico de los incisivos. Cuando la raíz se mueve más allá del alvéolo y entra en contacto con el hueso cortical, es probable que se produzcan efectos secundarios no deseados de la ortodoncia, como reabsorción radicular externa, recesión gingival, dehiscencia ósea y fenestración (9,16). Por lo tanto, evaluar la posición precisa del ápice de la raíz del incisivo inferior dentro del hueso alveolar es esencial antes del tratamiento de ortodoncia. Además se ha visto que la inclinación vestibulo/lingual del incisivo central inferior se correlaciona significativamente con la inclinación vestibulo/lingual del hueso alveolar asociado (9).

El hueso alveolar del incisivo mandibular limita el movimiento del incisivo en sentido vestibulo/lingual, ya que en su mayoría es delgado con hueso compacto. Por lo tanto, el movimiento dentario debe realizarse con precaución. El diámetro de la raíz también es importante, ya que una raíz ancha o estrecha podría estar asociada con un hueso alveolar adyacente delgado o grueso. Además, los defectos del hueso alveolar en esta área son un hallazgo común antes del tratamiento de ortodoncia, especialmente en las superficies vestibulares (16).

3.2. Espesor óseo en relación al incisivo inferior

Andrews (2022) evaluó la posición de los incisivos en una muestra históricamente importante utilizada originalmente como base de las Seis Llaves para la Oclusión Normal (Óptima) y posteriormente utilizada en el desarrollo del Aparato de Alambre Recto original. Las posiciones de las raíces observadas en individuos con Oclusión Normal Óptima fueron sorprendentemente uniformes, con los puntos medios de las raíces maxilares ocupando casi invariablemente el tercio anterior del proceso alveolar y los ápices de las raíces mandibulares estaban aproximadamente centrados dentro del alveolo (2). En individuos no tratados con oclusiones óptimas, los ápices de las raíces de los incisivos centrales mandibulares tienden a estar centrados dentro del proceso alveolar mandibular (17).

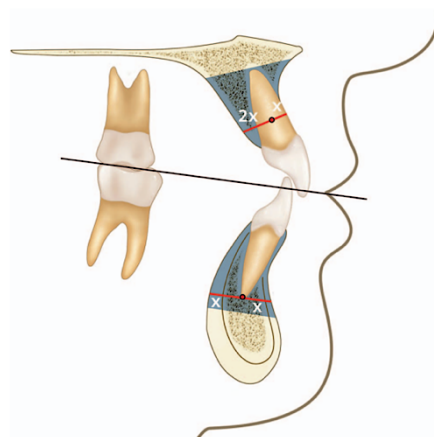


Figura 6. Posiciones de las raíces observadas en individuos con Oclusión Normal Óptima determinados por Andrews (2022) (2).

Phelps demostró que el ápice del incisivo central inferior se ubica delante de la mitad de la superficie de lingual a vestibular de la sínfisis. Encontró que la verdadera ubicación del ápice del incisivo central inferior se encontró con mayor frecuencia en una proporción aproximada de 60:40 desde el parámetro lingual externo hasta el contorno labial externo de la sínfisis en el nivel apical (18).

El estudio de Quan Yu. sugiere que la morfología del hueso alveolar parece ser afectada por la inclinación dentaria. En este estudio observaron que la inclinación vestibular/lingual del incisivo central inferior se correlacionó significativamente con el contorno del hueso alveolar mandibular adyacente tanto en la región vestibular como en la lingual (9).

El ápice radicular del incisivo central inferior se encontró más cerca de la cortical alveolar lingual cuando este estaba proinclinado. Por lo tanto, cuando el incisivo inferior tiende a estar más proinclinado, el hueso alveolar lingual a nivel apical se vuelve más delgado (9).

El estudio de Raber A. demostró que el grosor de la tabla ósea vestibular varía dependiendo de la clase esquelética del paciente. La clase esquelética parece influenciar la inclinación de los incisivos superiores e inferiores (19).

Se ha observado que dentro del complejo dentofacial existe un mecanismo compensatorio que intenta preservar un patrón facial proporcional y armonioso. Cuando cualquiera de los huesos basales, ya sea maxilar o mandibular, se desvía de su patrón de crecimiento esperado, las otras estructuras craneofaciales reaccionan en un intento de enmascarar esta discrepancia. En relación con esto, la compensación dentaria actúa para camuflar las discrepancias sagitales y verticales del hueso basal en un intento de establecer una relación normal de los incisivos. En una maloclusión de Clase III, el incisivo superior típicamente está pro inclinado, mientras que los incisivos inferiores están retroinclinados. En la dimensión vertical, la compensación se logra variando la longitud de la sínfisis y mediante la erupción de los incisivos (20).

En pacientes clase II, prevaleció un patrón similar para los incisivos superiores, pero los ápices de las raíces de los incisivos inferiores estaban posteriores al centro del alvéolo y sus inclinaciones eran mayores que en las oclusiones óptimas, lo que sugiere la presencia de compensaciones dentales (2).

Andrews encontró que los incisivos centrales inferiores en pacientes clase II exhibieron signos de compensación posicional para las discrepancias esqueléticas anteroposteriores existentes, manifestándose como inclinación vestibular, con ápices radiculares más alejados de la superficie vestibular del proceso alveolar mandibular e inclinaciones mayores que en pacientes con oclusión natural óptima. No se encontró evidencia similar de compensaciones dentales para los incisivos superiores, lo que sugiere que las compensaciones dentales ocurren con más frecuencia en la dentición mandibular que en el maxilar cuando existe falta de armonía esquelética anteroposterior (2).

Este estudio realizado por Andrews destaca una tendencia convincente de que las raíces de los incisivos centrales superiores ocupan el tercio anterior del proceso alveolar y que los ápices de las raíces de los incisivos centrales mandibulares están aproximadamente centrados en el alvéolo cuando la oclusión óptima se desarrolla de forma natural. Estos hallazgos pueden servir como la base para el diagnóstico y la planificación del tratamiento, con el reconocimiento de que estas posiciones radiculares óptimas que ocurren naturalmente pueden desviarse, si es necesario, para compensar las discrepancias en la posición anteroposterior de la mandíbula no corregidas o para mejorar la estética del perfil facial. Sin embargo, se debe reconocer que tales desviaciones podrían representar riesgos para la integridad de los tejidos de soporte y/o raíces (2).

Srebrzyńska-Witek estudió la influencia de la inclinación del incisivo en la dimensión de la cortical y hueso esponjoso del proceso alveolar mandibular anterior y observó una correlación positiva entre el promedio del espesor de hueso esponjoso lingual y una

inclinación aumentada de los incisivos inferiores (medida respecto al plano mandibular) (17).

3.3. Posición e inclinación del incisivo inferior respecto a Plano APg

Para el plano de referencia A - Pogonion los puntos fundamentales utilizados son punto A y punto pogonion (Pg). Este plano, se ha denominado "plano dental", ya que conecta las estructuras óseas basales más anteriores de los maxilares superior e inferior (15).

Cuando se emplea el plano APg como plano de referencia, el borde incisal del incisivo inferior debería aproximarse a 1 mm por delante y 1 mm hacia atrás del plano APg. En el estudio realizado por Ricketts, sobre 1.000 casos de ortodoncia, de pacientes edad promedio 10 años, encontró un promedio de 0,5 mm delante del plano APg con una desviación estándar de 2,5 mm, por lo que un valor entre -2 mm a 3 mm se define como satisfactorio. La inclinación promedio del incisivo inferior al plano APg es de 21° con una desviación estándar de 5° (15,21).

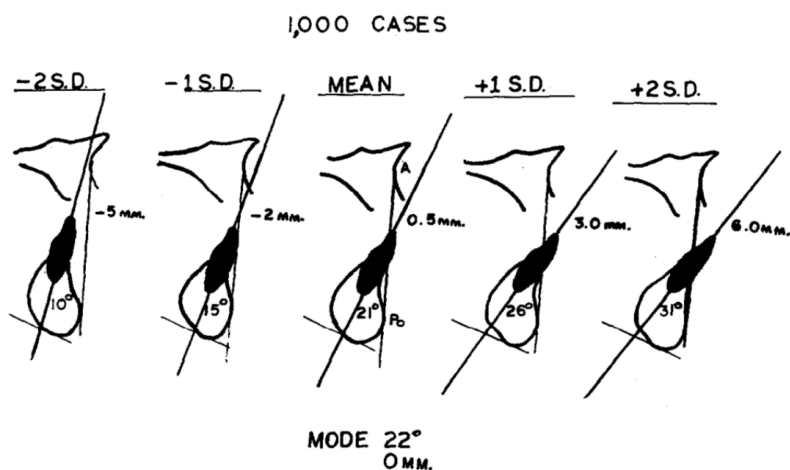


Figura 7. El plano APg al incisivo inferior en posición e inclinación (bordes incisales y eje mayor). Media y aproximadamente 1 y 2 desviaciones estándar de la media. En la figura central el promedio para el incisivo inferior es 0,5 mm (d.s 2,5 mm) y 21° (d.s 5°). El mínimo de una desviación estándar es de -2 mm a 15°. El máximo de 1 desviación estándar es +3 mm a 26° (15,21).

Ricketts encontró que en individuos no tratados la posición media del incisivo inferior con respecto al plano APg cambia muy poco con el crecimiento (22). Sin embargo, la posición relativa del punto A está influenciada por el tratamiento y la posición de Pg en relación con el punto A también depende del crecimiento. Por lo tanto, la posición del incisivo proyectado al plano APg puede depender de los movimientos del incisivo inferior o del plano APg o de ambos, y puede que un movimiento hacia atrás del punto A en respuesta a la retrusión del incisivo superior sea suficiente para colocar el incisivo inferior en la relación ideal con el plano APg sin su movimiento en relación con la sínfisis (8).

3.4. Telerradiografía vs CBCT

A menudo se utiliza una telerradiografía lateral para medir la inclinación del incisivo, pero este enfoque no es lo suficientemente preciso para determinar la relación entre los incisivos y el hueso alveolar circundante, así como la cantidad de hueso vestibular y lingual en relación a la raíz dentaria en el área de la sínfisis mandibular, debido a la superposición de estructuras en la telerradiografía lateral (9).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), técnica de imágenes de alta resolución cada vez es más utilizada en el diagnóstico en odontología. El CBCT ha permitido una visualización precisa de las dimensiones verticales, así como de las importantes dimensiones vestibulo/linguales de la mandíbula en tamaño real. Gracias a los avances en el CBCT y en el desarrollo de los software, este examen ofrece también la posibilidad adicional de determinar la ubicación topográfica y morfología de los incisivos inferiores y del hueso alveolar que los rodea (9).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) evalúa con mayor precisión la arquitectura ósea mediante la cuantificación del volumen óseo y la presentación de imágenes en 3D en comparación con las radiografías tradicionales. Sin embargo, CBCT administra una dosis de radiación más alta y tiene un costo más alto (16).

Una de las ventajas del CBCT es la ausencia de distorsión de la imagen o magnificación de la imagen (17).

Utilizando telerradiografía lateral y CBCT, el presente estudio tiene como objetivo correlacionar la inclinación y posición del incisivo central inferior según Ricketts (en relación a plano APg) (medido en la telerradiografía lateral), con las medidas del espesor óseo vestibular y lingual a nivel medio y apical de la raíz del incisivo central inferior.

4. HIPÓTESIS

A mayor inclinación y posición del incisivo inferior respecto al plano APg, lo esperable es observar un menor espesor óseo vestibular y mayor espesor óseo lingual a nivel medio radicular. Por el contrario, a nivel apical, lo esperable es encontrar un mayor espesor óseo vestibular y menor espesor óseo lingual.

5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

5.1. Objetivo general

Relacionar la posición e inclinación del incisivo inferior respecto al plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea vestibular y lingual utilizando CBCT.

5.2. Objetivos específicos

5.2.1. Relacionar la inclinación del incisivo inferior respecto al plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea vestibular a nivel medio y apical radicular.

5.2.2. Relacionar la inclinación del incisivo inferior respecto al plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea lingual a nivel medio y apical radicular.

5.2.3. Relacionar la posición del incisivo inferior respecto al plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea vestibular a nivel medio y apical radicular.

5.2.4. Relacionar la posición del incisivo inferior respecto al plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea lingual a nivel medio y apical radicular.

6. MATERIALES Y MÉTODO

6.1. Diseño de la investigación

El presente estudio es de tipo descriptivo transversal correlacional.

6.2. Universo y muestra

La población estudiada fue obtenida de una base de datos anonimizada de 686 pacientes de una consulta particular de Ortodoncia en Santiago de Chile. A partir de ella, se seleccionaron 128 pacientes que contaban con telerradiografía y CBCT, de los cuales 16 pacientes no cumplieron con los criterios de inclusión, por lo que finalmente la muestra de estudio fue una serie de casos de 112 pacientes.

6.3. Criterios de inclusión

- 6.3.1. Casos no tratados con ortodoncia
- 6.3.2. Ápice del incisivo inferior cerrado
- 6.3.3. Telerradiografía lateral y Cone Beam maxilar inferior o bimaxilar tomados con máximo 6 meses de diferencia

6.4. Criterios de exclusión

- 6.4.1. Paciente con actual o previo tratamiento de ortodoncia
- 6.4.2. Incisivos centrales inferiores con ápice abierto
- 6.4.3. Dientes con enanismo radicular o longitud radicular menor a proporción corono - radicular 1:1
- 6.4.4. Presencia de lesiones óseas en la zona anterior mandibular
- 6.4.5. Cirugía previas en la región anterior mandibular

6.5. Definición de las variables

6.5.1. Variables universales

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición
Edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo transcurrido a partir de la fecha de nacimiento del individuo	Periodo referido en años por el sujeto al momento del examen imagenológico	Años
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Condición orgánica que distingue a una mujer de un hombre	Categorización, tomando en consideración si se trata de una mujer o un hombre	Femenino Masculino

Tabla 1. Variables universales

6.5.2. Variables específicas

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Codificación
Posición II - Plano APg	Cuantitativa Continua	Medida de la posición del incisivo central inferior respecto al plano APg	Distancia en milímetros desde el borde incisal del incisivo central inferior al plano APg	Milímetros	P-II
Inclinación II - Plano APg	Cuantitativa Continua	Medida de la inclinación del incisivo central inferior respecto al plano APg	Medida angular entre eje mayor del incisivo central inferior y plano APg	Grados	I-II

Grosor tabla ósea vestibular / nivel medio	Cuantitativa Continua	Medida del espesor de la tabla ósea vestibular del incisivo central inferior a nivel medio de la raíz soportada por hueso	Distancia en mm medida perpendicular al eje mayor del diente desde la cortical ósea vestibular a la cara vestibular de la raíz del incisivo central, a nivel del punto medio de la raíz soportada por hueso	Milímetros	HV-M
Grosor tabla ósea vestibular / nivel apical	Cuantitativa Continua	Medida del espesor de la tabla ósea vestibular del incisivo central inferior, a nivel del ápice de su raíz	Distancia en mm medida perpendicular al eje mayor del diente desde la cortical ósea vestibular al ápice de la raíz del incisivo central	Milímetros	HV-A
Grosor tabla ósea lingual / nivel medio	Cuantitativa Continua	Medida del espesor de la tabla ósea lingual del incisivo central inferior a nivel medio de la raíz soportada por hueso	Distancia en mm medida perpendicular al eje mayor del diente desde la cortical ósea lingual a la cara lingual de la raíz del incisivo central, a nivel del punto medio de la raíz soportada por hueso	Milímetros	HL-M
Grosor tabla ósea lingual / nivel apical	Cuantitativa Continua	Medida del espesor de la tabla ósea lingual del incisivo central inferior, a nivel del ápice al de su raíz	Distancia en mm medida perpendicular al eje mayor del diente desde la cortical ósea lingual al ápice de la raíz del incisivo central	Milímetros	HL-A

Tabla 2. Variables específicas

6.6. Recolección de datos

Tras la aprobación del Comité de investigación y ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello (Anexo 1), la muestra del estudio se conformó por imágenes de telerradiografía y CBCT obtenidas de una base de datos anonimizada de pacientes de una consulta particular de ortodoncia en Santiago de Chile, sin acceso a datos identificatorios como nombre, rut y otros por parte de los investigadores a través de un disco duro externo en carpetas numeradas individualmente.

6.6.1. Estandarización y recolección de datos

La base de datos fue proporcionada por un Ortodoncista por medio de un disco duro externo, con los pacientes enumerados en carpetas individuales con sus respectivos exámenes, los cuales fueron evaluados en computadores Apple (Macbook Air Retina, 13-inch, 2020), consignando las medidas obtenidas en una hoja de cálculo de Microsoft Excel versión 16.79.1, 2023.

Las mediciones fueron tomadas de forma independiente por dos examinadoras (V.G. y G.M), en aquellos casos que hubo discrepancia en las mediciones se solicitó que una tercera examinadora tomara la decisión.

Las medidas en la teleradiografía lateral se obtuvieron manualmente utilizando la regla milimetrada de cada una con el software Keynote v13.2 (7038.0.87). Se trazó el plano APg desde el punto A (punto más profundo del maxilar medido desde el plano ENA-prostion) al punto Pogonion (punto más anterior de la sínfisis mandibular en el plano medio sagital) y el eje mayor del incisivo inferior más protruido desde su borde incisal a su ápice.

Posición del incisivo inferior (P-II): Distancia medida en milímetros desde el borde incisal del incisivo central inferior al plano APg, medido paralelo al plano oclusal.

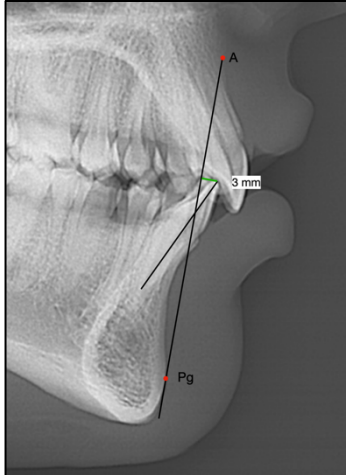


Figura 8. Posición del incisivo inferior (P-II): distancia en milímetros desde el borde incisal del incisivo central inferior al plano APg, medido paralelo al plano oclusal.

Inclinación del incisivo inferior (I-II): Angulación del eje mayor del incisivo central inferior respecto al plano APg.

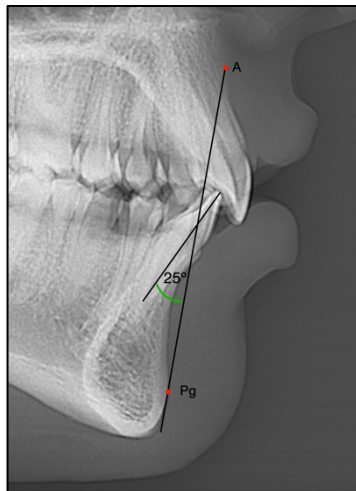


Figura 9. Inclinación del incisivo inferior (I-II): Ángulo formado por el eje del incisivo central inferior y plano APg.

En el caso de las imágenes 3D, las mediciones radiológicas se realizaron utilizando el mismo visualizador por los examinadores en Horos Versión 3.3.6. En el corte sagital y frontal y transversal se posicionó respecto al eje mayor del incisivo central inferior más protruido.

Para cada archivo dicom las medidas se realizaron en el siguiente orden:

- I. Determinación del eje mayor del II: en el plano sagital, se trazó el eje vertical desde el borde incisal al ápice radicular.

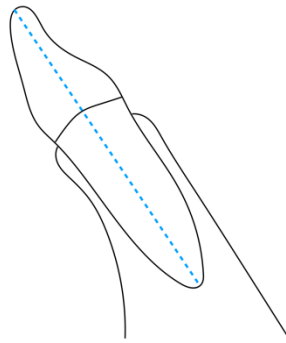


Figura 10. Determinación del eje mayor del II.

- II. Punto M: punto medio de la altura ósea que soporta a la raíz del II considerando las crestas óseas vestibular y lingual hasta el ápice dentario.

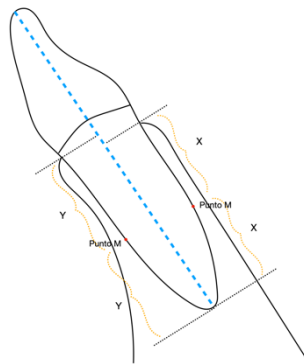


Figura 11. Determinación Punto M.

- III. Orientación de las medidas: todas las medidas de espesor óseo se realizaron perpendiculares al eje mayor del II determinado previamente.

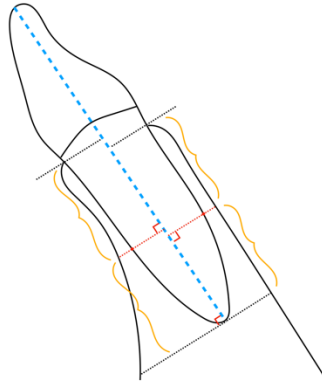


Figura 12. Orientación de las medidas de espesor óseo vestibular y lingual.

- IV. Espesor óseo vestibular en el punto medio (HV-M): distancia en mm a nivel de punto M, desde la cortical ósea vestibular a la cara vestibular de la raíz del incisivo central.
- V. Espesor óseo vestibular en el punto apical (HV-A): distancia en mm a nivel del ápice dentario hasta la cortical ósea vestibular.
- VI. Espesor óseo lingual en el punto medio (HL-M): distancia en mm a nivel de punto M, desde la cortical ósea lingual a la cara lingual de la raíz del incisivo central.
- VII. Espesor óseo lingual en el punto apical (HL-A): distancia en mm a nivel del ápice dentario hasta la cortical ósea lingual.

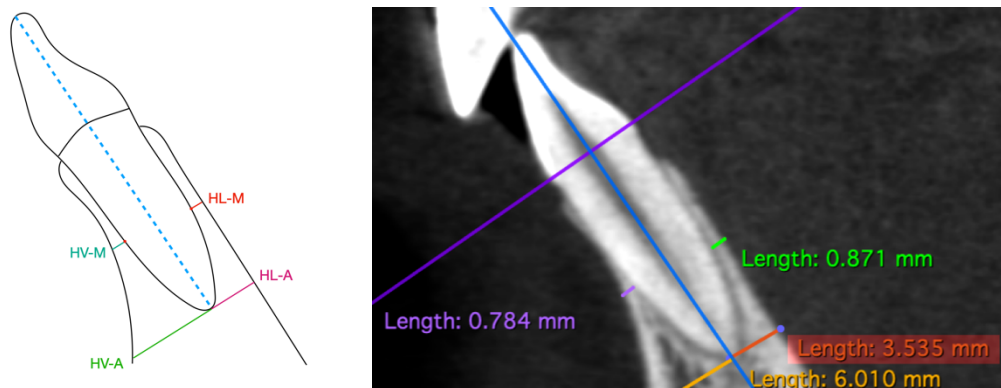


Figura 13. Referencia para las medidas de espesor óseo vestibular y lingual a nivel medio y apical radicular del incisivo central inferior.

6.7. Consideraciones éticas

Para la ejecución de la investigación se contó con la debida aprobación del Comité de Investigación y Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello (Código de proyecto aprobado N° 153-23 , Anexo 1).

Esta tesis cumple con los principios de la declaración de Helsinski. Los datos sensibles de los pacientes como nombre, RUT o dirección no fueron revelados por parte de la consulta particular, dado que se obtuvo de una base de datos anonimizada. El participar en este estudio no expone a riesgo alguno a la población en estudio.

Toda la información registrada se mantuvo de forma confidencial y prohibida su utilización para fines diferentes a los del estudio.

6.8. Análisis de datos

Se realiza una base de datos en Microsoft Excel 365. Para los análisis estadísticos específicos y gráficos, se utiliza el programa STATA versión 18.0 Standard Edition (StataCorp LLC, Texas-USA).

7. RESULTADOS

De un universo de 686 pacientes, 128 contaban con telerradiografía lateral y CBCT, de los cuales 16 pacientes no cumplían con los criterios de inclusión, quedando una muestra de estudio de 112 pacientes. 42 correspondían a hombres (37,5%) y 70 mujeres (62,5%), con un promedio de edad de 21,5 años $DS \pm 12,65$ y de intervalo entre 8 y 60 años.

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
EDAD	112	21.53571	12.65333	8	60
Inclinación~º	112	25.80357	5.969652	10	40
PosiciónIImm	112	2.642857	2.033978	-2.5	8
raízV	112	.928125	.6790727	.1	4.04
raízL	112	1.199196	.7147445	.1	3.64
ÁpiceV	112	5.170179	1.8788	1.71	13.61
ÁpiceL	112	3.786161	1.115491	1.22	6.89

Tabla 3. Variables y sus mediciones, promedios, desviación estándar e intervalos

7.1. Inclinación del incisivo inferior

Se determinó el ángulo formado entre el plano APg y el eje mayor del diente, obteniéndose valores promedios de 25, 80° $DS \pm 5,96$ e intervalos entre 10° y 40°.

Para determinar la distribución paramétrica de los resultados obtenidos se aplicó el test de Shapiro-Wilk. El valor de este test es de 0,24 por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, por lo que la variable se distribuye de forma normal.

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
Inclinación~º	112	0.98499	1.363	0.691	0.24471

Tabla 4. Test Shapiro-Wilk para la inclinación del incisivo inferior

Dado que su distribución es normal se escogió el test estadístico de Pearson para establecer correlación.

La inclinación según Ricketts se relacionó con las medidas en milímetros del espesor óseo vestibular consignados en CBCT a nivel medio y apical de la raíz soportada por hueso. A nivel medio el promedio fue de 0,93 mm (DS \pm 0,67) y en apical 5,17 mm (DS \pm 1,87).

Según el test de Pearson, en la parte media la correlación fue directamente proporcional muy baja, valor 0,12 (gráfico 1) y en apical la correlación fue directamente proporcional baja, valor 0,25 (gráfico 2).

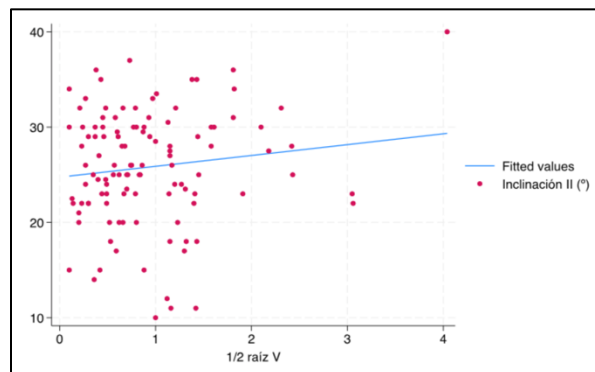


Gráfico 1. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel medio..

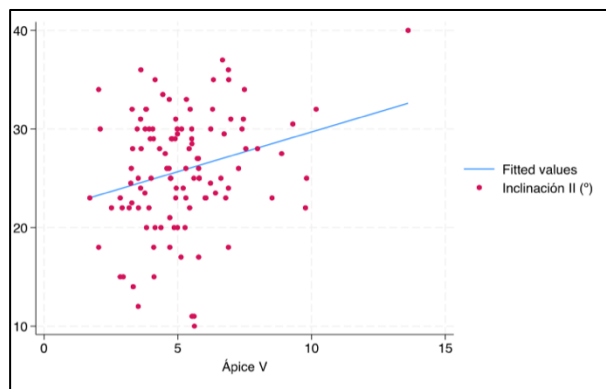


Gráfico 2. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel apical.

Luego, la inclinación se relacionó con las medidas en milímetros del espesor óseo lingual consignados en CBCT a nivel medio y apical de la raíz soportada por hueso. A nivel medio el promedio fue de 1,20 mm (DS \pm 0,71) y en apical 3,79 mm (DS \pm 1,11).

Según el test de Pearson, en la parte media la correlación fue inversamente proporcional muy baja, valor -0,08 (gráfico 3) y en apical la correlación también fue inversamente proporcional muy baja, valor - 0,11 (gráfico 4).

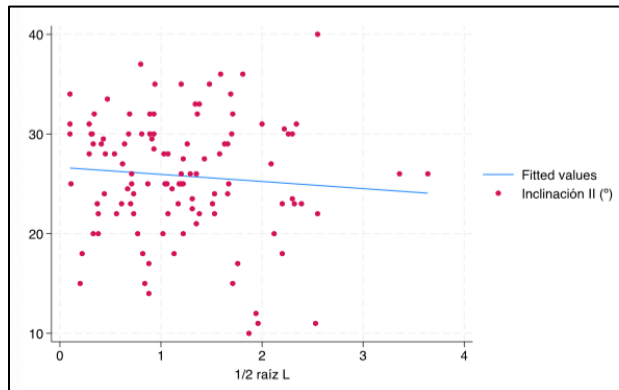


Gráfico 3. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel medio.

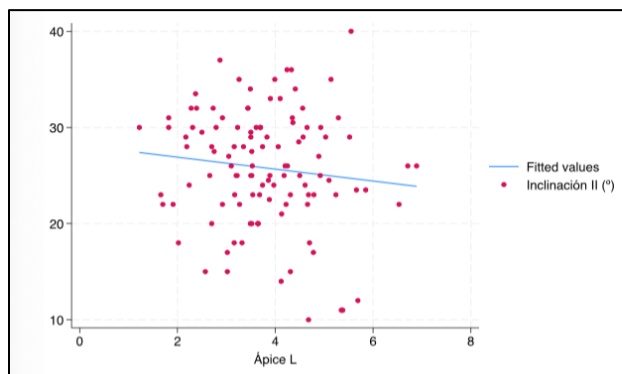


Gráfico 4. Correlación entre la inclinación según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel medio.

7.2. Posición del incisivo inferior

Se determinó la distancia en milímetros desde el plano APg y al borde incisal del incisivo inferior, obteniéndose valores promedios de 2,62 mm DS \pm 2,03 e intervalos entre -2,5 y 8 mm.

Al igual que la inclinación, para determinar la distribución paramétrica de los resultados obtenidos se aplicó el test de Shapiro-Wilks. El valor de este test es de 0,67, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que la variable se distribuye de forma normal y se utilizó el test de correlación estadístico de Pearson.

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PosiciónIImm	112	0.99102	0.816	-0.455	0.67537

Tabla 5. Test Shapiro-Wilk para la posición del incisivo inferior

La posición según Ricketts se relacionó con las medidas en milímetros del espesor óseo vestibular consignados en CBCT a nivel medio y apical de la raíz soportada por hueso. Según el test de Pearson, en la parte media la correlación fue inversamente proporcional muy baja, valor -0,09 (gráfico 5) y en apical la correlación también fue inversamente proporcional muy baja, valor - 0,15 (gráfico 6).

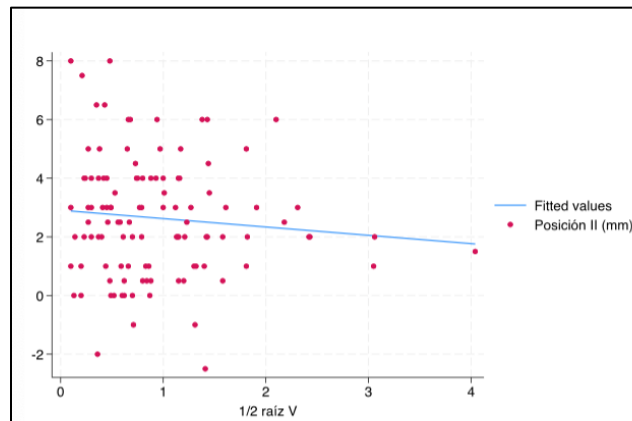


Gráfico 5. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel medio.

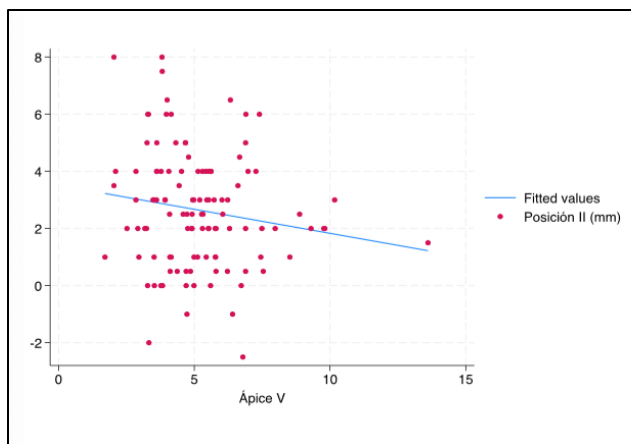


Gráfico 6. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo vestibular a nivel apical.

Finalmente, la inclinación se relacionó con las medidas en milímetros del espesor óseo lingual consignados en CBCT a nivel medio y apical de la raíz soportada por hueso.

Según el test de Pearson, en la parte media la correlación fue inversamente proporcional muy baja, valor $-0,95$ (gráfico 7) y en apical la correlación también fue inversamente proporcional muy baja, valor $-0,12$ (gráfico 8).

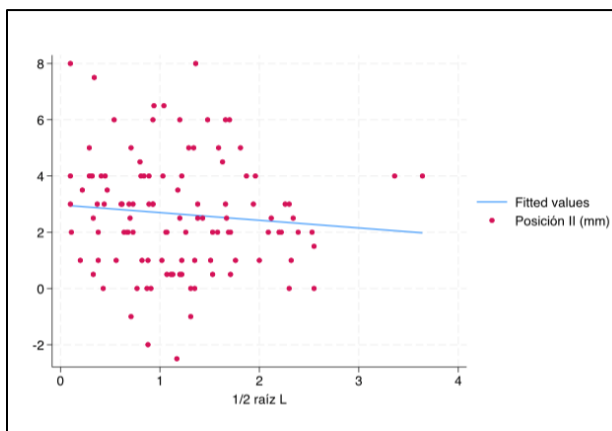


Gráfico 7. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel medio.

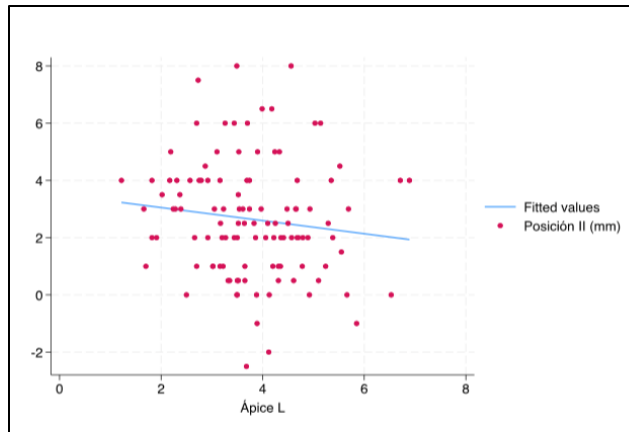


Gráfico 8. Correlación entre la posición del II según Ricketts y el espesor óseo lingual a nivel apical.

8. DISCUSIÓN

Para Lee et al, (2012) el soporte del hueso alveolar es importante para la salud periodontal, esencialmente para la estabilidad y estética del segmento antero inferior. La estabilidad óptima es alcanzada cuando los incisivos están posicionados en la porción medular del hueso alveolar y en buen balance con la musculatura labial y lingual. La sínfisis mandibular es la estructura anatómica que limita el movimiento de los incisivos inferiores; el grosor de la tabla de los dientes anteroinferiores es delgado y por lo tanto, susceptible a enfermedades periodontales (1).

En este estudio no se registró una correlación entre la posición e inclinación del incisivo inferior respecto el plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea vestibular y lingual, a nivel medio y apical. Todas las correlaciones obtenidas fueron muy bajas, tanto inversamente proporcional como directamente proporcional, excepto para la relación entre la inclinación del incisivo inferior respecto al plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea vestibular a nivel medio radicular, que fue directamente proporcional baja.

Phelps A. et al (2000) demostró que el ápice del incisivo central inferior se ubica delante de la mitad de la superficie de lingual a vestibular de la sínfisis, observando un espesor promedio de hueso lingual a nivel del ápice del incisivo de $4,02 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ y hueso vestibular al ápice del incisivo $2,47 \text{ mm} \pm 1,02 \text{ mm}$ (valores obtenidos en telerradiografía) con proporciones aproximadas de 60:40 desde el parámetro lingual externo hasta el contorno labial externo de la sínfisis en el nivel apical (18). Estos resultados no se condicen con los obtenidos en nuestro estudio, observando espesor óseo lingual a nivel del ápice de $3,79 \text{ mm} \pm 1,11 \text{ mm}$ y vestibular a nivel del ápice de $5,17 \text{ mm} \pm 1,87 \text{ mm}$, manifestando una proporción promedio entre el grosor de tabla ósea lingual y vestibular de 42:58 respectivamente a nivel del ápice del II. La muestra que usó el autor comprendió 38 cráneos afroamericanos, principalmente hombres, de edad promedio $22,8 \text{ años} \pm 3,3 \text{ años}$, con un intervalo entre 16 y 29 años, sin tratamiento previo de ortodoncia. Por otro lado, en este trabajo de investigación, la muestra es más heterogenea en cuanto a rango

etario, con una muestra de edad promedio 21,5 años \pm 12,65 años, con un intervalo entre 8 y 60 años. Esto, en conjunto con la diferencia racial podrían considerarse inicialmente como factores al momento de explicar las diferencias con nuestros resultados. Se ha descrito que, existen variaciones morfológicas entre las diversas razas del planeta, las mayores variaciones morfológicas propias de las razas no corresponden al ancho de la sínfisis, sino más bien a largos y anchos en el cuerpo, rama y altura de la sínfisis. En el estudio realizado por Prado F. (2007), las mayores diferencias morfológicas se encontraron para las mandíbulas africanas, lo cual podría explicar en parte, las diferencias de nuestros resultados con los encontrados por Phelps A. (2000) (23).

El 2009 Yu et al, analizaron la relación existente entre la posición del incisivo central inferior y la anatomía del hueso alveolar en 38 sujetos de una edad promedio de 13 años. El estudio se basó en un CBCT de la zona anteroinferior de la sínfisis mandibular y el hueso alveolar. Encontrando así una correlación positiva y significativa entre la inclinación del incisivo central inferior y la morfología del contorno del hueso alveolar (1).

Raber observó un grosor de tabla ósea vestibular a nivel del ápice radicular en los incisivos centrales inferiores de 4,13 mm \pm 0,15 mm (19). Mientras que en nuestro estudio obtuvimos promedios de espesor óseo vestibular apical a la raíz del II de 5,17mm. Estas diferencias pueden deberse a la disparidad de las muestras, el estudio de Raber fue realizado en una población de pacientes en dentición permanente, con un promedio de edad 22 años con una desviación estándar de 2,3 años, mientras que el promedio etario de nuestro estudio, tal como fue mencionado anteriormente, carece de homogeneidad.

Al igual que lo observado en nuestro estudio, Srebrzynska-Witek A. et al (2018) determinó que el hueso cortical y esponjoso vestibular y lingual fue menos grueso en a nivel medio radicular, e incrementó en grosor hacia los ápices (17).

Foosiri et al (2017) midieron grosor óseo vestibular y lingual en relación a los incisivos inferiores, el corte sagital lo realizaron a través del eje longitudinal del incisivo inferior, y midieron a 3 distintas alturas: 3 mm desde la unión amelocementaria (LAC), 6 mm desde LAC, y a nivel del ápice. Encontraron que el grosor de hueso alveolar vestibular es de 0,38 mm a los 3 mm del LAC, 0,8 mm a los 6 mm del LAC, 4,44 mm a nivel del ápice radicular del ICI y que el grosor de hueso alveolar lingual es de 0,56 mm a los 3 mm del LAC, 0,36 mm a los 6 mm del LAC y de 3,63 mm a nivel del ápice radicular del ICI (24). Guerino (2017) midió grosor de hueso alveolar a nivel de ápices de incisivos inferiores y encontró valores promedio de 4,7 mm de grosor de hueso alveolar vestibular al ápice y 3,6 mm lingual al ápice de los incisivos centrales inferiores (25). Estos valores se asemejan más a los encontrados en nuestra investigación, en que el grosor del espesor óseo de la tabla lingual a nivel medio y apical de la raíz del II es menor en la tabla ósea lingual que en la vestibular, hallazgo que indica que el ápice de la raíz del incisivo inferior está más cerca de la tabla lingual.

Andrews et al (2022) demostró que en pacientes con oclusión óptima, los ápices de los incisivos centrales inferiores estén aproximadamente centrados en el alvéolo, registrando valores promedio de grosor de hueso alveolar lingual del ápice del incisivo inferior de 5,32 mm y vestibular 5,08 (2) Coherente a esto son los resultados de la investigación de Limsakul et al (2022), que no encontró diferencias significativas en los grosores de espesor óseo vestibular y lingual en incisivos inferiores (16). Andrews además midió una muestra de pacientes no tratados ortodóncicamente, con malocusión clase II, en donde observó que los incisivos inferiores se encontraban más proinclinados, y sus ápices en una posición más posterior respecto al grupo de pacientes con oclusión óptima, observando valores promedio de grosor de hueso alveolar lingual del ápice del incisivo inferior de 5,0 mm y vestibular 6,2 mm (2). En nuestro estudio, los valores promedio de posición e inclinación del incisivo inferior están dentro de la norma, pero en un rango superior, lo cual indica que el promedio de pacientes estudiados tiene una tendencia a la proinclinación del incisivo inferior según Ricketts. Esto podría explicar por qué nuestros valores y proporciones de espesor óseo vestibular y lingual se asemejan más a los obtenidos en la muestra de pacientes clase II de Andrews (con proinclinación

de incisivos inferiores). Cabe destacar, además, que los análisis realizados por Andrews fueron en teleradiografía lateral y nuestras mediciones de espesor óseo fueron realizadas en CBCT.

Wang Z. et al (2023) midieron en CBCT el espesor óseo vestibular y lingual a nivel de tercio coronal, medio y apical radicular de incisivos centrales inferiores, en pacientes clase I, II y III esquelético (ANB) (6). Y similar a lo encontrado en nuestro estudio, observaron que el espesor óseo lingual a nivel apical tendía a ser mayor respecto al espesor óseo vestibular a nivel apical, independiente de la clase esquelético del paciente.

Quan Yu (2009) correlacionó la inclinación vestibular/lingual del incisivo central inferior con el contorno del hueso alveolar mandibular adyacente en la región vestibular y lingual. Encontró que la morfología del hueso alveolar parece estar afectada por la inclinación del incisivo, y cuando el II tiende a estar más proinclinado, el hueso alveolar lingual a nivel apical se vuelve más delgado, es decir, el ápice del ICI está más cerca de la cresta alveolar lingual cuando este está proinclinado (9). En nuestro estudio, el promedio de valores de inclinación del II indican una tendencia a la proinclinación, lo cual, acorde a lo recién expuesto podría explicar las diferencias obtenidas en los valores de espesor óseo vestibular y lingual.

Racine et al (2016) menciona que el ápice de los incisivos inferiores siempre está más próximo de la cortical lingual que la vestibular. La posición anteroposterior de los bordes incisales de los incisivos inferiores, depende de la localización de las raíces de los mismos en el hueso basal (1). Estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos en este estudio, en que se observó mayor espesor óseo de la tabla vestibular que la lingual, es decir, los ápices se encuentran más cercanos a la cortical lingual.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio demuestran que la correlación fue inversamente proporcional muy baja entre el espesor óseo vestibular y la inclinación de los incisivos inferiores en relación al plano APg, coherente con los resultados expuestos por Nauert et al (1999), que constató que no existe una correlación estadísticamente

significativa entre el espesor óseo vestibular y la inclinación de los incisivos inferiores en relación al plano APg (15).

Gütermann et al (2014) comprobó que la inclinación del incisivo inferior presenta una asociación con la distancia anteroposterior de la sínfisis mandibular a nivel medio de la raíz del incisivo inferior. Sin embargo, encontró que la inclinación del incisivo inferior se encuentra además asociada a otras características como edad, sexo, y patrón esquelético (26). Evaluaron 1,272 cefalogramas de pacientes sin tratamiento previo en un estudio de crecimiento craneofacial entre 8 a 16 años de edad, para valorar la inclinación de los incisivos inferiores y evaluar posibles asociaciones con la edad, género y parámetros de la sínfisis como altura, ancho y profundidad, entre otros. Los resultados indicaron que la inclinación de los incisivos inferiores no está asociada con la altura ni con el ancho, a excepción de la profundidad de la sínfisis. La inclinación del incisivo inferior sin embargo, se relaciona al género, edad y patrón esquelético vertical (1).

Raber et al observaron que existía un grosor óseo vestibular a nivel medio y apical de la raíz significativamente mayor en pacientes clase III esquelético comparado con pacientes clase II (19). Esto demuestra que existen otras variables, como la clase esquelético del paciente, que influyen en el espesor óseo en relación al incisivo, variable que no consideramos en este estudio, las cuales se sugiere contemplar para futuras investigaciones.

Maldrees observó que la medición lineal de posición del II de Ricketts (P-II) tiende a sobreestimar la proinclinación de los incisivos (27). Este autor demostró que las mediciones lineales de la posición del incisivo inferior mostraron correlaciones débiles con los métodos angulares. Observó que las mediciones lineales tienden a exagerar las inclinaciones positivas de los incisivos, mientras que los métodos angulares presentan las inclinaciones de forma conservadora. Esto podría resultar de los puntos de referencia a través de los cuales los métodos lineales determinan las posiciones de los incisivos, es decir, el borde incisal y la superficie labial del incisivo, en lugar del eje mayor (27). La metodología planteada por el autor no nos permite realizar una comparación con los

resultados obtenidos en nuestro estudio debido a las diferencias en el análisis estadístico.

En relación con lo expuesto anteriormente, algunos factores podrían considerarse como limitaciones en el análisis de nuestro estudio al compararlo con otros publicados en la literatura. Primero, la heterogeneidad de la muestra. La cantidad entre hombres y mujeres carecía de un número igual o similar (42 y 70 respectivamente), la edad de los participantes, si bien el promedio de edad fue de 21 años (similar al de otras muestras), los rangos mínimo y máximo (8 y 60 años) eran extremadamente distantes (19).

Por otra parte, no se consideró dentro de las variables la clase esquelética, el biotipo ni la raza de los participantes que permitieran determinar nuevas posibles asociaciones (6,19,23).

Por último, en cuanto al análisis imagenológico, es importante considerar que la superposición de estructuras en la teleradiografía, la menor resolución del CBCT en la zona anterior de los maxilares y la experiencia de los clínicos pueden influir en la valoración de los datos obtenidos (5,19).

9. CONCLUSIÓN

En esta base de datos no se registró ninguna correlación moderada ni alta. Todas las correlaciones que se registraron en esta muestra fueron muy bajas, tanto inversa como directamente proporcional, exceptuando la correlación entre la inclinación del incisivo inferior respecto al plano APg con el espesor óseo de la tabla ósea vestibular a nivel medio, que fue directamente proporcional baja.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Racine Z, Batres L. Relación entre la posición del incisivo inferior centrado en el hueso basal y la clasificación esquelética basada en el análisis de wits. Universidad de Panamá; 2016.
2. Andrews WA, Abdulrazzaq WS, Hunt JE, Mendes LM, Hallman LA. Incisor position and alveolar bone thickness: A comparative analysis of two untreated samples using lateral cephalograms. *Angle Orthodontist*. 2022 Jan 1;92(1):3–10.
3. Andrews WA, Abdulrazzaq WS, Hunt JE, Mendes LM, Hallman LA. 33. Incisor position and alveolar bone thickness: A comparative analysis of two untreated samples using lateral cephalograms. *Angle Orthodontist*. 2022 Jan 1;92(1):3–10.
4. Proffit WR. *Equilibrium Theory revisited: factors influencing position of the teeth*. 1978.
5. González de la Fuente A, Martens Landeta C, Córdova P, Vergara C, Espinoza S. Concordancia en la medición del espesor óseo vestibular desde la raíz del incisivo central superior al punto A en teleradiografía lateral vs. CBCT. [Viña del Mar]: Universidad Andrés Bello; 2020.
6. Wang Z, Ma Z, Yang C. Alveolar bone defects around mandibular anterior teeth in Class I, II, and III malocclusions: a retrospective CBCT evaluation. *Front Oral Maxillofac Med*. 2023 Mar 10;5.
7. Zataráin B, Avila J, Moyaho A, Carrasco R, Velasco C. Lower incisor inclination regarding different reference planes. *Acta Odontol Latinoam*. 2016;29(2):115–22.
8. Williams P. Lower incisor position in treatment planning. Vol. 13, *British journal of orthodontics*. 1986. p. 33–41.
9. Yu Q, Pan X gang, Ji G ping, Shen G. The association between lower incisal inclination and morphology of the supporting alveolar bone - A Cone-beam CT study. *Int J Oral Sci*. 2009;1(4):217–23.
10. *Compendio de Cefalometría análisis clínico y práctico*.
11. Vellini Ferreira F. *Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica*. Artes Médica Ltda. Mota C, editor. Vol. 16. 2002. 332 p.

12. Steiner CC, Hills B. Original Articles Cephalometrics for you and me. American Journal of orthodontics. 1953;39(10):720–55.
13. Platou C, Zachrisson Oslo BU. Incisor position in Scandinavian children with ideal occlusion A comparison with the Ricketts and Steiner standards. Am J Orthod. 1983;83(4):341–52.
14. Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ, Schulhof R. An overview of computerized Cephalometrics. Am J Orthod. 1972;61(1):1–28.
15. Ricketts RM. Cephalometric synthesis an exercise in stating objectives and planning treatment with tracings of the head roentgenogram. California; 1960 Sep.
16. Limsakul T, Chanmanee P, Charoemratrote C. The Accuracy of Lateral Cephalogram for Measuring Alveolar Bone Thickness and Root Diameter on Mandibular Incisors. 2022;12(3159):1–11.
17. Srebrzyńska-Witek A, Koszowski R, Różyło-Kalinowska I. Relationship between anterior mandibular bone thickness and the angulation of incisors and canines - a CBCT study. Clin Oral Investig. 2018 Apr 1;22(3):1567–78.
18. Phelps AE, Masri N. Location of the apex of the lower central incisor. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2000;118(4):429–31.
19. Raber A, Kula K, Ghoneima A. Three-dimensional evaluation of labial alveolar bone overlying the maxillary and mandibular incisors in different skeletal classifications of malocclusion. Int Orthod. 2019 Jun 1;17(2):287–95.
20. Molina-Berlanga N, Llopis-Perez J, Flores-Mir C, Puigdollers A. Lower incisor dentoalveolar compensation and symphysis dimensions among Class I and III malocclusion patients with different facial vertical skeletal patterns. Angle Orthodontist. 2013 Nov;83(6):948–55.
21. Ricketts RM. Cephalometric Analysis and Synthesis. 1961 Mar;31(3):141–56.
22. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. Angle Orthod. 1981 Apr;51(2):115–50.
23. Prado FB, Caria PHF. Comparaciones Morfológicas Entre las Mandíbulas de Brasileños y de Poblaciones de Otros Continentes. International Journal of Morphology. 2007 Jun;25(2).

24. Foosiri P, Mahatumarat K, Panmekiate S. Relationship between mandibular symphysis dimensions and mandibular anterior alveolar bone thickness as assessed with cone-beam computed tomography. *Dental Press J Orthod*. 2018 Jan 1;23(1):54–62.
25. Guerino P, Marquezan M, Mezomo MB, Antunes KT, Grehs RA, Ferrazzo VA. Tomographic evaluation of the lower incisor's bone limits in mandibular symphysis of orthodontically untreated adults. *Biomed Res Int*. 2017 Oct;1–6.
26. Gütermann C, Peltomäki T, Markic G, Hänggi M, Schätzle M, Signorelli L, et al. The inclination of mandibular incisors revisited. *Angle Orthodontist*. 2014 Jan;84(1):109–19.
27. Aldrees AM. Evaluation of Incisors Inclination in Five Cephalometric Analysis Methods. *Pakistan Oral & Dental Journal* [Internet]. 2010;30(2):418–24. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/265377833>

11. ANEXOS

Anexo 1. Carta de aprobación del Comité de Investigación y Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello



Comité de Investigación y Ética Odontología Universidad Andrés Bello, sede Viña del Mar.

El proyecto de investigación titulado **“Correlación entre la inclinación y posición del incisivo inferior según Ricketts con su espesor óseo vestibular y lingual medido en CBCT”** cuyo profesor responsable es el Dr. Patricio Rojas Bustos, Profesor del Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la sede de Viña del Mar, fue evaluado y aprobado por parte del Comité de Investigación y Ética de la Facultad de Odontología, sede Viña del Mar, en su sesión del 01 de diciembre 2023, considerando la pertinencia de la investigación, el rigor metodológico, su calidad científica, la coherencia y el cumplimiento de las normas científicas, técnicas y éticas para este tipo de investigaciones.

Sobre el posible impacto en el medio ambiente, el comité conceptúa que, por la naturaleza de la investigación, el proyecto no tiene efectos negativos sobre el medio ambiente.

Con base en lo expresado anteriormente, el Comité de Investigación y Ética conceptúa que el proyecto **Nº 153-23** cumple con todos los requisitos de calidad exigidos y en consecuencia otorga su aprobación.

Se extiende esta constancia el 01 de diciembre, 2023.



**COMITÉ DE BIOÉTICA CIENTÍFICO
FACULTAD ODONTOLÓGICA
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO**

Dra. Maureen Marshall Baburizza
Coordinadora Proyecto Integrado de Investigación
Universidad Andrés Bello
Sede Viña del Mar