Facultad Ciencias de la Salud

Especialidad en Ortodoncia

Tema:

Evaluación y comparación de la posición del incisivo superior e inferior en las cefalometrías del triángulo de Tweed con Medeceph y Steiner, para la detección de posibles extracciones de diferentes clases esqueletales.

Trabajo de titulación para la obtención del Título de Especialista en Ortodoncia.

Presentado por:

Henry Francisco González Merchán

Tutor:

DR. Stalin Wladimir Tamami Tualombo

Quito, Agosto del 2025

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad de los análisis cefalométricos de Tweed, Medeceph y Steiner en la evaluación de la posición de los incisivos superiores e inferiores y su utilidad para la detección de posibles extracciones de premolares en pacientes de la ciudad de Macas, Morona Santiago. Se llevó a cabo un estudio comparativo y transversal con una muestra de 200 radiografías cefalométricas de pacientes entre 15 y 35 años, obtenidas en el Consultorio Odontológico “Dental Plus Macas”. Se analizaron medidas angulares y lineales de los incisivos superiores e inferiores mediante los análisis mencionados, aplicando la prueba de T de Student en SPSS para evaluar diferencias significativas en la indicación de extracciones dentales. Los resultados indicaron que FMIA MANUAL fue el análisis que clasificó un mayor porcentaje de pacientes para posibles extracciones en el arco inferior (73.33%), y SN/IS DIGITAL el de menor valor con un (30%) para posibles extracciones de los incisivos superiores, se observó una mayor prevalencia de la Clase II esqueletal (56.67%), predominando en mujeres (62.75%), mientras que la Clase III tuvo menor representación (10%) y fue más frecuente en hombres (55.56%). Además, se confirmó que la inclinación de los incisivos superiores e inferiores desempeña un papel crucial en la estabilidad del tratamiento ortodóncico, dado que su posición influye en la necesidad de extracciones para lograr una oclusión funcional y estable. Este hallazgo coincide con la evidencia previa sobre la relación entre la inclinación incisal y la estabilidad postratamiento, reforzando la importancia de los análisis de Tweed y Medeceph en la planificación de extracciones. Se concluye que, si bien todos los métodos analizados presentan utilidad diagnóstica, FMIA e IMPA ofrecen una mayor sensibilidad en la clasificación de extracciones en el arco inferior, mientras que PALA-IS y Medeceph son más conservadores en la evaluación del arco superior. Estos hallazgos contribuyen al desarrollo de

la ortodoncia al proporcionar datos comparativos sobre la aplicabilidad de distintos métodos cefalométricos en la toma de decisiones clínicas, permitiendo un enfoque más preciso y basado en evidencia para la planificación del tratamiento ortodóncico.

Palabras clave: cefalometría, extracciones dentales, ortodoncia, incisivos, análisis de Tweed, Medeceph, Steiner.

Declaración de Aceptación de Norma Ética y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad 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 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 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:
HENRY FRANCISCO
GONZALEZ MERCHAN

Henry Francisco González Merchán

C.I. 1718329400

Dedicatoria

A mi amada esposa Sofia, compañera de vida y de sueños, por su amor incondicional, su paciencia infinita y su apoyo constante en cada paso de este camino. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por ser mi refugio en los momentos difíciles y por celebrar conmigo cada pequeño logro. Sin ti, este sueño no habría sido posible.

A mis dos hermosas hijas Francesca y María Belén, mi mayor inspiración y motivo de lucha diaria. Su amor, sonrisas y abrazos han sido mi fuente inagotable de energía y motivación. Cada sacrificio, cada desvelo y cada esfuerzo han valido la pena porque deseo ser un ejemplo para ustedes y demostrarles que, con dedicación y perseverancia, no hay meta imposible.

A mis padres, quienes con su amor, esfuerzo y valores me han formado para ser quien soy hoy. Gracias por enseñarme la importancia del trabajo duro, la honestidad y el compromiso. Su apoyo incondicional y sus consejos han sido mi guía a lo largo de esta travesía.

A todos ustedes, dedico este trabajo con el corazón lleno de gratitud y amor. Este logro es tan mío como suyo.

Tabla de contenido

Evaluación y comparación de la posición del incisivo superior e inferior en las cefalometrías del triángulo de Tweed con Medeceph y Steiner, para la detección de posibles extracciones de diferentes clases esqueletales. 10

Resumen 10

Abstract..... 12

Introducción..... 14

Metodología..... 21

Discusión 39

Conclusiones..... 42

Referencias 47

Índice de Tablas

Tabla 1: Edad de los pacientes según medición……..…….23

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribución de la muestra según Medición y genero……..……22

Gráfico 2: Distribución de la edad según medición……...……...22

Gráfico 3: Edad promedio según desagregaciones I.C. 95%.....23

Gráfico 4: Distribución de pacientes por clase y características…….……25

Gráfico 5: Asociación clase, género y medición…….……...26

Gráfico 6: Diferencias en precisión y distribución de medidas entre ambos métodos……...26

Gráfico 7: Distribución de Impa según características…….…..27

Gráfico 8: Porcentaje de pacientes para extracción…….……...28

Gráfico 9: Distribución de FMIA según características…….….……28

Gráfico 10: FMIA promedio I.C. 95% según características…….…….29

Gráfico 11: Distribución de Pala-Is según características…….…….30

Gráfico 12: Pala-Is promedio IC 95% según características……..…….31

Gráfico 13: Distribución de SN-IS características……..…….31

Gráfico 14: SN-IS promedio IC 95% según características……..……...32

Gráfico 15: Matriz de correlaciones manual…….……..33

Gráfico 16: Matriz correlaciones digital……..……....34

Gráfico 17: AFC, asociación clase, género y medición……..…….35

Gráfico 18: Análisis para Inc. Inferiores……..……35

Gráfico 19: Análisis para Inc. Superiores……..…..…36

Gráfico 20: Kappa de Cohen según incisivos por características……..……..37

Gráfico 21: Pacientes según clasificación de extracciones en inc. Superior e inferior por clase esqueletal……..……38

Evaluación y comparación de la posición del incisivo superior e inferior en las cefalometrías del triángulo de Tweed con Medeceph y Steiner, para la detección de posibles extracciones de diferentes clases esqueletales.

Henry Francisco Gonzalez Merchán

Universidad Hemisferios

Henfrangonza17@gmail.com

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad de los análisis cefalométricos de Tweed, Medeceph y Steiner en la evaluación de la posición de los incisivos superiores e inferiores y su utilidad para la detección de extracciones de premolares en pacientes de la ciudad de Macas, Morona Santiago. Se llevó a cabo un estudio comparativo y transversal con una muestra de 200 radiografías cefalométricas de pacientes entre 15 y 35 años, obtenidas en el Consultorio Odontológico “Dental Plus Macas”. Se analizaron medidas angulares y lineales de los incisivos superiores e inferiores mediante los métodos mencionados, aplicando la prueba de T de Student en SPSS para evaluar diferencias significativas en la indicación de extracciones dentales. Los resultados indicaron que FMIA MANUAL fue el método que clasificó un mayor porcentaje de pacientes para extracciones en el arco inferior (73.33%), y siendo SN/IS DIGITAL el de menor valor con un (30%) para posibles extracciones de los incisivos superiores, se observó una mayor prevalencia de la Clase II esqueletal (56.67%), predominando en mujeres (62.75%), mientras que la Clase III tuvo menor representación (10%) y fue más frecuente en hombres (55.56%). Además, se confirmó que la inclinación de los incisivos superiores e inferiores desempeña un papel crucial en la estabilidad del tratamiento ortodóncico, dado que su posición influye en la

necesidad de extracciones para lograr una oclusión funcional y estable. Este hallazgo coincide con la evidencia previa sobre la relación entre la inclinación incisal y la estabilidad postratamiento, reforzando la importancia de los análisis de Tweed y Medeceph en la planificación de extracciones. Se concluye que, si bien todos los métodos analizados presentan utilidad diagnóstica, FMIA e IMPA ofrecen una mayor sensibilidad en la clasificación de extracciones en el arco inferior, mientras que PALA-IS y Medeceph son más conservadores en la evaluación del arco superior. Estos hallazgos contribuyen al desarrollo de la ortodoncia al proporcionar datos comparativos sobre la aplicabilidad de distintos métodos cefalométricos en la toma de decisiones clínicas, permitiendo un enfoque más preciso y basado en evidencia para la planificación del tratamiento ortodóncico.

Palabras clave: cefalometría, extracciones dentales, ortodoncia, incisivos, análisis de Tweed, Medeceph, Steiner.

Abstract

The present study aimed to determine the effectiveness of the Tweed, Medeceph, and Steiner cephalometric analyses in evaluating the position of the upper and lower incisors and their usefulness in detecting indications for premolar extractions in patients from the city of Macas, Morona Santiago. A comparative and cross-sectional study was conducted using a sample of 200 cephalometric radiographs of patients aged between 15 and 35 years, obtained from the “Dental Plus Macas” Dental Clinic.

Angular and linear measurements of the upper and lower incisors were analyzed using the aforementioned methods, and the Student’s *t*-test was applied in SPSS to assess significant differences in the indication of dental extractions. The results indicated that the manual FMIA method classified the highest percentage of patients for extractions in the lower arch (73.33%), while the SN/IS digital method yielded the lowest value (30%) for potential upper incisor extractions. A higher prevalence of skeletal Class II was observed (56.67%), predominantly in females (62.75%), whereas Class III had the lowest representation (10%) and was more frequent in males (55.56%).

Furthermore, the study confirmed that the inclination of the upper and lower incisors plays a crucial role in the stability of orthodontic treatment, as their position influences the need for extractions to achieve functional and stable occlusion. This finding aligns with previous evidence on the relationship between incisor inclination and post-treatment stability, reinforcing the importance of Tweed and Medeceph analyses in extraction planning.

In conclusion, although all the methods analyzed present diagnostic utility, FMIA and IMPA offer greater sensitivity in classifying extractions in the lower arch, whereas PALA-IS

and Medeceph are more conservative in evaluating the upper arch. These findings contribute to the development of orthodontics by providing comparative data on the applicability of different cephalometric methods in clinical decision-making, allowing for a more precise and evidence-based approach to orthodontic treatment planning.

Keywords: cephalometry, tooth extractions, orthodontics, incisors, Tweed analysis, Medeceph, Steiner.

Introducción

La controversia en torno a la necesidad de extracciones dentales en tratamientos ortodóncicos ha sido un tema de debate durante décadas. Mientras algunos especialistas consideran que las extracciones son esenciales en ciertos casos para lograr una alineación óptima y estabilidad a largo plazo, otros argumentan que existen alternativas como la expansión y la distalización que pueden evitar la pérdida de piezas dentales sin comprometer los resultados del tratamiento. Los ortodoncistas se enfrentan constantemente a la decisión de optar o no por la extracción de piezas dentales con el objetivo de solucionar problemas como apiñamiento, falta de espacio, proinclinación dental y proquelia, factores que impactan en la función, la estética y la estabilidad del tratamiento (Medellín-Fuentes, 2020). Esta decisión no es sencilla, ya que involucra una evaluación detallada de la relación esquelética y dental del paciente, lo que ha llevado al desarrollo de diversos métodos cefalométricos que buscan guiar la toma de decisiones clínicas.

El tratamiento de malposiciones dentales tiene un recorrido extenso, impulsado por la búsqueda del ser humano por una mejor apariencia y por la creciente demanda de tratamientos estéticos. El ortodoncista debe realizar un diagnóstico y planificación adecuados para garantizar un tratamiento exitoso, considerando no solo la estética, sino también la corrección de alteraciones maxilomandibulares severas (Ronchi, 2011). Además, la relación entre las características faciales de los pacientes y los cambios postratamiento ha sido objeto de diversos estudios. Factores como los movimientos sagitales del incisivo superior, el grosor de los labios, la edad y la estructura muscular pueden influir en el resultado del tratamiento ortodóncico. Si bien algunos estudios sugieren una relación directa entre la inclinación de los

incisivos y la posición de los labios, (Terán et al. 2023) argumentan que la variabilidad en el espesor de los tejidos blandos impide establecer una correlación uniforme.

La elección de los dientes a extraer también tiene una influencia directa en la cantidad de protrusión de los incisivos, debido a la relación entre la superficie radicular y el anclaje (Jung, 2013). En este sentido, (Mejía et al. 2020) apuntan que los premolares son las piezas dentales extraídas con mayor frecuencia en ortodoncia debido a su posición intermedia y su morfología simétrica, lo que facilita el ajuste oclusal al final del tratamiento.

Entre los métodos más utilizados para análisis cefalométrico se destaca el análisis Medeceph, basado en el plano de Frankfurt y en mediciones métricas y proporcionales. El Triángulo Facial de Tweed también se ha consolidado, señalan (Sathler et al. 2024), como un referente en el diagnóstico ortodóncico, vinculando la inclinación del incisivo inferior con el plano horizontal de Frankfurt y enfatizando la estabilidad y la estética facial en la planificación del tratamiento.

Ante la necesidad de determinar la efectividad de los análisis cefalométricos de Tweed, Medeceph y Steiner en la detección de extracciones de premolares, este estudio se propone evaluar sus diferencias y efectividad a partir del análisis de radiografías cefalométricas de pacientes en la ciudad de Macas, Morona Santiago. Determinar las diferencias y efectividad de los estudios cefalométricos Tweed, Medeceph y Steiner en la posición de los incisivos superiores e inferiores, para la detección de posibles extracciones de premolares. Existe una relación entre los resultados de los análisis de Tweed, Medeceph y Steiner en la determinación de extracciones dentales en pacientes con protrusión de incisivos superiores e inferiores, en diferentes clases esqueletales.

Marco Refencial

El análisis cefalométrico en ortodoncia es una herramienta fundamental en la ortodoncia, utilizada para el análisis y la planificación de tratamientos dentales y esqueléticos. Se basa en la evaluación de radiografías cefalométricas laterales del cráneo, con el objetivo de medir y analizar la relación entre las estructuras óseas, dentales y de tejidos blandos. A través de un conjunto de puntos anatómicos de referencia, líneas y ángulos, la cefalometría permite diagnosticar discrepancias dentoesqueléticas, evaluar la dirección del crecimiento craneofacial y predecir la respuesta del paciente al tratamiento ortodóncico (Birbe & Serra, 2006). Su aplicación es crucial en la toma de decisiones terapéuticas, particularmente en la determinación de la necesidad de extracciones dentales, la corrección de maloclusiones y la armonización del perfil facial del paciente (Ugli, 2023).

La posición e inclinación de los dientes anteriores, en especial los incisivos superiores e inferiores, desempeñan un papel esencial en la estabilidad oclusal, la función masticatoria y la estética facial. En este sentido, la cefalometría permite evaluar si la protrusión o retrusión de los incisivos influye en la armonía del perfil del paciente y en la viabilidad de realizar extracciones dentales (López & Mosqueda, 2001).

Apuntan (Companioni et al. (2008), que el desarrollo de la cefalometría en la ortodoncia tiene sus raíces en los estudios pioneros de investigadores como Broadbent en los Estados Unidos y Hofrath en Alemania, quienes en la década de 1930 introdujeron la radiografía cefalométrica como un método estándar de diagnóstico. Con el tiempo, diversos especialistas han perfeccionado este análisis, proponiendo distintas metodologías para evaluar la relación entre los dientes y las estructuras esqueléticas. Uno de los aportes más influyentes

fue realizado por Charles Tweed en la década de 1940, quien desarrolló el triángulo cefalométrico que lleva su nombre, el cual enfatiza la posición del incisivo inferior con respecto al plano mandibular como un factor determinante en la estabilidad del tratamiento. Posteriormente, Steiner presentó su propio análisis en la década de 1950, basado en el ángulo ANB para evaluar la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula. Más recientemente, el método Medeceph ha surgido como una propuesta contemporánea que combina aspectos de diferentes enfoques para mejorar la precisión diagnóstica (Brotskyi, 2024).

Funcionalmente, señalan (Didenko et al. 2022), los incisivos cumplen una serie de roles fundamentales. Son responsables de la guía incisiva, es decir, la función de deslizamiento durante los movimientos mandibulares de protrusión, lo que influye en la dinámica de la oclusión y en la distribución de las cargas masticatorias. Además, desempeñan una función determinante en la fonación, ya que participan en la articulación de fonemas labiodentales e interdentales con una correcta alineación y posición también son esenciales para evitar alteraciones en la articulación temporomandibular y problemas musculares asociados con la masticación y la deglución.

Apuntan (Gayosso et al. 2021), que uno de los métodos más influyentes en la cefalometría ortodóncica es el Análisis de Tweed, desarrollado por Charles Tweed en la década de 1940. Este análisis se basa en el principio de que la estabilidad del tratamiento ortodóncico depende principalmente de la correcta inclinación del incisivo inferior con respecto al plano mandibular. Tweed estableció el Triángulo Cefalométrico de Tweed, compuesto por tres ángulos clave: IMPA (Incisivo Mandibular - Plano Mandibular), FMIA (Frankfort - Incisivo Inferior) y FMA (Frankfort - Mandíbula). Según su teoría, un equilibrio adecuado entre estos tres parámetros es esencial para lograr estabilidad, función y estética en el tratamiento ortodóncico. El IMPA, que mide la inclinación del incisivo inferior con

respecto al plano mandibular, debe ser de aproximadamente 90° ± 5°, ya que una inclinación excesiva o insuficiente puede comprometer la estabilidad oclusal y periodontal. El FMIA, que mide la inclinación del incisivo inferior con relación al plano Frankfort, tiene un valor normativo de 65° ± 5°, mientras que el FMA, que evalúa la inclinación de la mandíbula en relación con el plano Frankfort, debe situarse en 25° ± 5° (Bhushan et al. 2022).

Por otro lado, el Análisis de Steiner, desarrollado en la década de 1950, es otro de los métodos más utilizados en la evaluación cefalométrica. (Zhunio et al. 2024), refieren que este análisis se enfoca en la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula con base en el ángulo ANB, que mide la discrepancia sagital entre el punto A (maxilar) y el punto B (mandíbula). Según Steiner, una clase I esqueletal se define por un ANB de 1° a 3°, mientras que un ANB mayor de 3° indica una clase II esqueletal (protrusión maxilar), y un ANB menor de 1° sugiere una clase III esqueletal (prognatismo). Además, este análisis evalúa la posición de los incisivos mediante el ángulo SNA (Silla-Nasion-Punto A) y SNB (Silla-Nasion-Punto B), lo que permite determinar si existe una protrusión o retrusión dentaria que requiera extracciones para mejorar la alineación y el perfil facial del paciente, tal como demuestran Ashar et al. (2024).

La estabilidad postratamiento es un aspecto crucial en la toma de decisiones sobre extracciones dentales. Un criterio fundamental en ortodoncia es lograr una relación oclusal estable que minimice el riesgo de recidiva. Estudios clínicos han demostrado que la inclinación final de los incisivos juega un papel determinante en la estabilidad a largo plazo del tratamiento. En casos en los que no se realizan extracciones, pero los incisivos han sido excesivamente proinclinados durante el tratamiento, existe una mayor probabilidad de recidiva, ya que los tejidos blandos y las fuerzas musculares pueden empujar los dientes de regreso a su posición inicial. En contraste, las extracciones estratégicas pueden facilitar el

mantenimiento de la alineación dental al permitir que los incisivos se posicionen dentro de su base ósea de manera más estable. (Burashed, 2023).

La planificación de extracciones en ortodoncia también implica la decisión entre realizar extracciones simétricas o asimétricas en función de la discrepancia esqueletal y la alineación de las líneas medias dentarias. (Baxi et al. 2023), las extracciones simétricas, es decir, la extracción de premolares en ambos lados de la arcada, son recomendadas cuando se requiere una retracción uniforme de los incisivos y no existen asimetrías faciales significativas. Sin embargo, en casos en los que hay una desviación de la línea media dental o una maloclusión clase II o III unilateral, las extracciones asimétricas pueden ser necesarias para corregir la discrepancia sin alterar el equilibrio del perfil facial.

La elección del método cefalométrico adecuado es crucial para una planificación efectiva de las extracciones dentales en ortodoncia. Un estudio comparativo realizado por (Pellicer 2014) evaluó la precisión de diferentes métodos de trazado cefalométrico, incluyendo el manual y el digital, en la predicción de la necesidad de extracciones. Los resultados indicaron que no existían diferencias significativas entre los métodos manuales y digitales en términos de precisión, lo que sugiere que la elección del método puede basarse en la preferencia clínica y la disponibilidad de recursos tecnológicos.

Además, (Barahona y Benavides 2006) analizaron las ventajas y desventajas de los análisis de Tweed y Steiner en la predicción de extracciones. Concluyeron que, mientras el análisis de Tweed es más específico para evaluar la inclinación de los incisivos inferiores y sugiere extracciones basadas en la angulación dental, el análisis de Steiner ofrece una visión más integral de las relaciones esqueléticas y dentales, lo que puede influir en la decisión de realizar extracciones para corregir discrepancias anteroposteriores.

La ortodoncia contemporánea ha incorporado avances tecnológicos que mejoran la precisión y eficiencia de los análisis cefalométricos. La digitalización de los trazados cefalométricos y el uso de software especializado permiten una evaluación más detallada de las estructuras craneofaciales y facilitan la simulación de diferentes escenarios de tratamiento, incluyendo la planificación de extracciones. Según un artículo de (Ortoface 2020), la cefalometría digital ha optimizado el diagnóstico y la planificación del tratamiento ortodóncico, permitiendo análisis más precisos y una mejor comunicación con los pacientes.

Los análisis cefalométricos de Tweed, Medeceph y Steiner han demostrado ser herramientas valiosas en la evaluación y planificación de tratamientos ortodóncicos que pueden involucrar extracciones dentales. La elección del método adecuado debe basarse en las características específicas de cada caso y en una comprensión profunda de las fortalezas y limitaciones de cada análisis. Las tendencias actuales en ortodoncia apuntan hacia una mayor digitalización y personalización de los análisis cefalométricos, con el objetivo de mejorar la precisión diagnóstica y los resultados clínicos.

Metodología

Enfoque y diseño de la investigación

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño comparativo, transversal longitudinal. El objetivo fue analizar y comparar distintos métodos cefalométricos en la determinación de la necesidad de extracciones dentales en pacientes de ortodoncia. Para ello, se emplearon 200 radiografías cefalométricas laterales pretratamiento, obtenidas entre enero de 2021 y enero de 2024, provenientes del Consultorio Odontológico “Dental Plus Macas”.

El diseño transversal permitió capturar las condiciones iniciales de los pacientes sin intervenciones previas, lo que garantizó que los resultados reflejen diferencias reales entre los métodos evaluados. La naturaleza comparativa del estudio permitió establecer contrastes entre los métodos cefalométricos de Tweed (IMPA, FMIA), SN-IS y PALA-IS, identificando su aplicabilidad y concordancia en la determinación de extracciones dentales, los cuales fueron medidos en dos métodos, manual y digital.

Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por pacientes de entre 15 y 35 años con dentición permanente, cuyas radiografías cefalométricas fueron obtenidas antes de iniciar su tratamiento ortodóncico en el Consultorio Odontológico "Dental Plus Macas". La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando únicamente las radiografías disponibles en los archivos de la clínica que cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Para garantizar la calidad de los datos y la comparabilidad de los resultados, se incluyeron radiografías de pacientes con dentición

permanente, sin tratamientos ortodóncicos previos, con presencia de premolares y en condiciones de buena calidad de imagen. Se excluyeron aquellas radiografías con imágenes defectuosas, pacientes con anomalías craneofaciales o síndromes asociados, y aquellos fuera del rango de edad establecido. Esta metodología permitió asegurar la fiabilidad de las mediciones y la coherencia en el análisis de los distintos métodos cefalométricos utilizados en el estudio.

Criterios de inclusión

- Radiografías cefalométricas laterales de alta calidad.
- Pacientes entre 15 y 35 años.
- Presencia de premolares permanentes.
- Ausencia de trata mientos ortodóncicos previos.
- Pacientes sin antecedentes de anomalías craneofaciales o patologías dentales estructurales.
- Pacientes sin extracciones, agenesias o dientes supernumerarios.

Criterios de exclusión

- Radiografías de mala calidad o con artefactos que dificulten la medición.
- Pacientes menores de 15 o mayores de 35 años.
- Ausencia de premolares permanentes.
- Pacientes con síndromes craneofaciales o patologías que alteren la estructura facial.
- Pacientes con extracciones de piezas permanentes, con agenesias o dientes supernumerarios.

Procedimiento y recolección de datos

Las radiografías cefalométricas seleccionadas fueron obtenidas bajo protocolos estandarizados de toma radiográfica y trazadas manualmente sobre papel de acetato por un solo investigador. Este procedimiento se repitió dos veces en las 100 radiografías y tres veces en 50 de ellas, adicionalmente, 50 radiografías seleccionadas aleatoriamente fueron analizadas por un ortodoncista experimentado, el Dr. Stalin Tamami, como parte del proceso de validación con el fin de minimizar errores. Además, otras 100 radiografías fueron analizadas mediante el software NemoStudio v.25. El análisis se basó en la medición de ángulos y distancias lineales relevantes para la determinación de extracciones dentales.

Puntos cefalométricos analizados:

- Nasion (Na)
- Silla (S)
- Punto A
- Punto B
- Mentón (Me)
- Gonion (Go)
- Incisivo inferior (Mn1)
- Incisivo superior (Mx1)
- Porion (Po)
- Espina Nasal Anterior (Ena)
- Espina Nasal Posterior (Enp)
- Orbitario (Or)

Mediciones cefalométricas:

- Medidas angulares:
  - *Incisivo superior - Plano Palatino (1/Ena-Enp):* Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el plano palatino. Norma: 70° ± 3°.
  - *FMIA (Frankfurt - Incisivo Inferior):* Ángulo formado por la perpendicular de Frankfort y el eje longitudinal del incisivo inferior. Norma: 65° ± 3°.
  - *IMPA:* Ángulo entre el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano mandibular. Norma: 90° ± 5°.
  - *SN*-IS: Angulo formado por los puntos Silla Nasion con un perpendicular del Incisivo Superior. Norma: 102° ± 5°.

Análisis estadístico

Los datos fueron registrados en una base de datos en Microsoft Excel y posteriormente analizados mediante el software estadístico SPSS. Se aplicó la prueba T de Student para determinar diferencias significativas entre los distintos métodos de clasificación de extracciones. Se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$ para validar la relevancia estadística de los hallazgos.

El análisis estadístico permitió comparar la frecuencia de extracciones entre los distintos métodos y evaluar la concordancia entre ellos. Asimismo, se realizaron comparaciones entre grupos etarios y por sexo para determinar posibles diferencias en la distribución de extracciones según estas variables.

Consideraciones éticas

Este estudio fue desarrollado en estricto cumplimiento de los principios bioéticos de la investigación en salud. Las radiografías cefalométricas utilizadas fueron donadas por el Consultorio Odontológico “Dental Plus Macas” y se garantizaron la confidencialidad y el anonimato de los pacientes. Al tratarse de un estudio retrospectivo basado en registros clínicos, no se requirió la intervención directa de sujetos de investigación. Además, el estudio cumplió con las regulaciones éticas nacionales e internacionales para la investigación en salud.

Hallazgos

El tratamiento de datos considera inicialmente la descripción del grupo estudiado y el contraste de los indicadores según varias desagregaciones (género, medición y sus combinaciones). El contraste se lo hace con pruebas de hipotesis paramétricas como la t-Student para promedios y la prueba Chi-cuadrado para proporciones; a más de los intervalos de confianza al 95% para promedios y proporciones. Se hace uso de mapas perceptuales resultantes del Analisis Factorial de Correspondencias Multiples (AFCM) con la finalidad de evidenciar la asociación entre categorías de las variables involucradas.

Para evaluar la correlación entre los indicadores se calcula la correlación de Pearson y se construye el mapa perceptual del Análisis de Componentes Principales (ACP); a más de mostrar la asociación mediante el AFCM.

Para el procesamiento de datos se utiliza el software libre R v.4.4.3 disponible a la fecha.

Descripción del grupo

Los pacientes 122 de género femenino y 78 masculinos se distribuyen en: 25.5% de género femenino en medición manual, 35.5% de género femenino en medición digital; mientras que por igual (19.5%) de género masculino están evaluados con las dos mediciones. Se percibe así mayor cantidad de pacientes femeninos medidos de manera digital.

Ilustración 1 Distribución de la muestra según Medición y Género

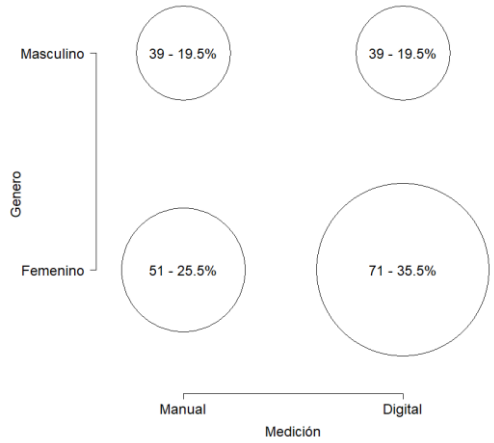
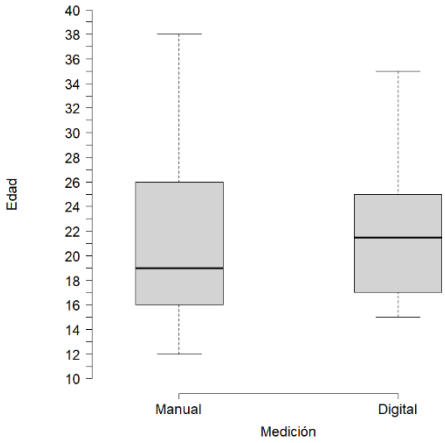


Ilustración 2 Distribución de la Edad, según Medición



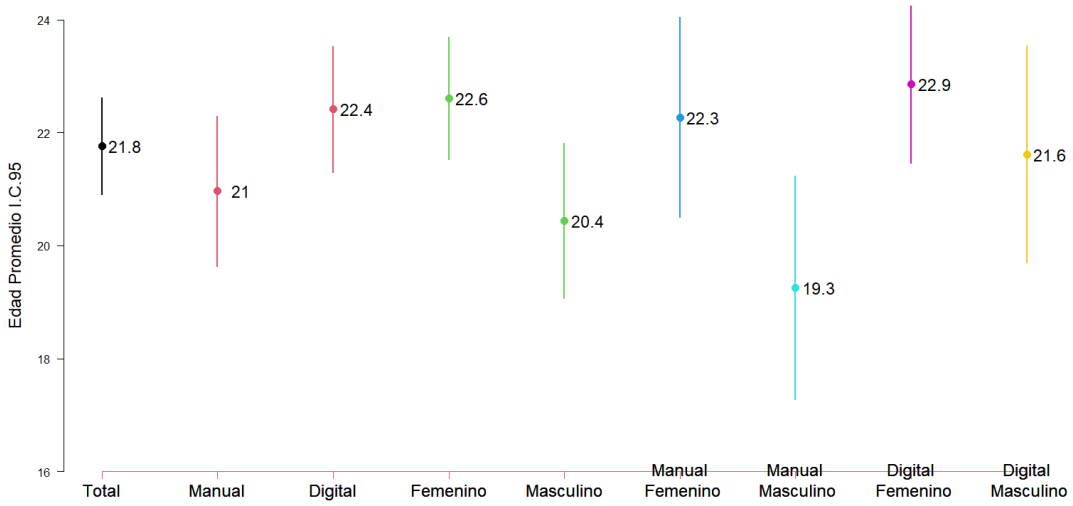
En cuanto a la edad, se observa que:

- En la medición manual los pacientes están entre 15 y 38 años; predominando pacientes con edades cercanas a 16.2 años; más, la mitad de los pacientes tienen hasta 20.6 años.En la medición digital los pacientes están entre 15 y 35 años; predominando pacientes con edades cercanas a 22 años; más, la mitad de los pacientes tienen hasta 23.2 años.

Tabla 1 Edad de los pacientes según medición

Variable	Medición	Pacientes	Mínimo	Máximo	Moda	Mediana	D.E.	C.V.
EDAD	Manual	90	12.0	38.0	16.2	20.6	6.3	30.2
	Digital	110	15.0	35.0	22.0	23.2	5.9	26.2

Ilustración 3 Edad promedio según desagregaciones, I.C. 95%



Descripción de los indicadores evaluados

Para cada uno de los indicadores: IMPA, FMIA, PALA-IS y SN-IS se trabaja en el contraste de valores promedio según características: Medición, género y sus combinaciones; lo mismo para la recodificación según parámetros (Clase, extracción o no extracción) que permiten evaluar la proporción de pacientes.

ANB, Clase Esqueletal

La medición ANB se recodifica en Clases acorde a:

CLASE I: 1≥ AN B ≤ 3,

CLASE II: ANB ≥ 3

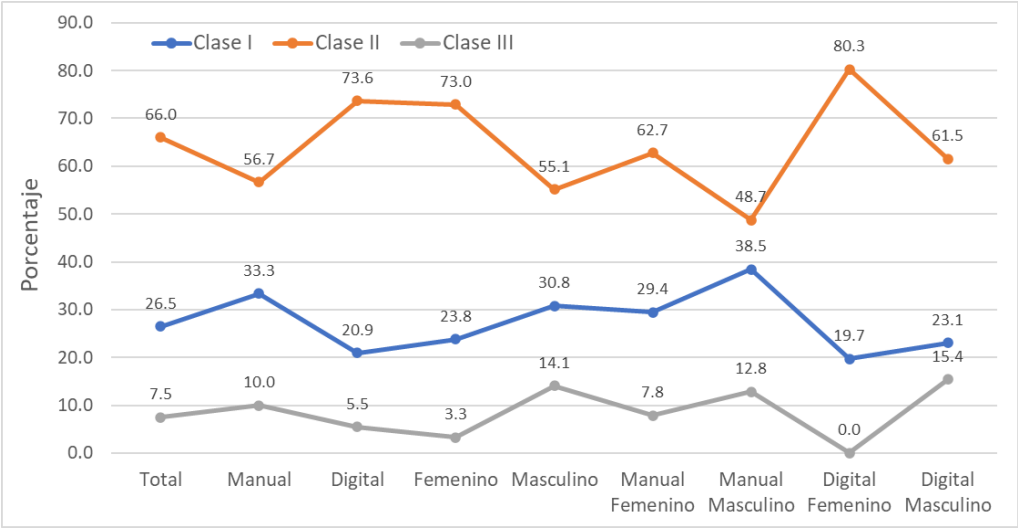
CLASE III: ANB ≤ 1.

En todas las desagregaciones, el promedio tiende a mostrar un ANB de Clase II.

La siguiente figura, muestran la distribución de pacientes según Clase y características de interés. Se puede notar como en todas las desagregaciones predominan pacientes en Clase

II, pacientes en Clase I, según la desagregación, oscilan entre la quinta parte y la tercera parte de pacientes; y, pacientes en Clase III son minoritarios.

Ilustración 4 Distribución (%) de pacientes por Clase y características



Finalmente, el AFCM muestra que la medición digital caracteriza a Femenino Clase II; mientras que medición manual no caracteriza a ningún grupo en particular; se percibe que masculinos-manual tienden a estar entre Clase III y Clase I

Ilustración 5 Asociación Clase, Género y Medición

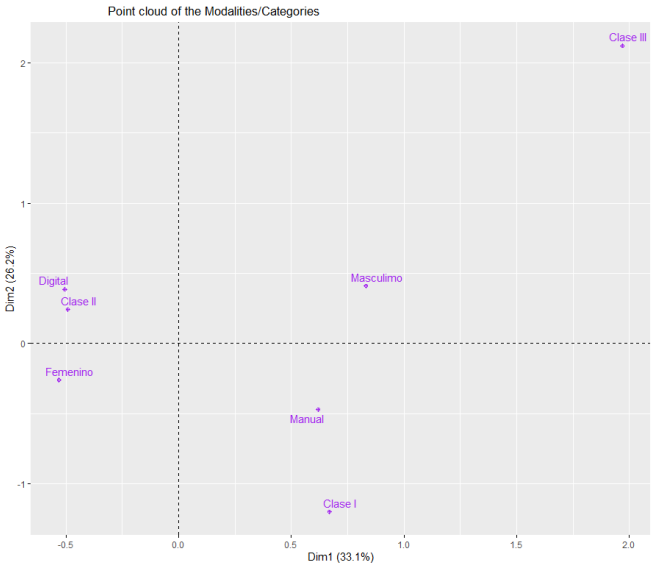
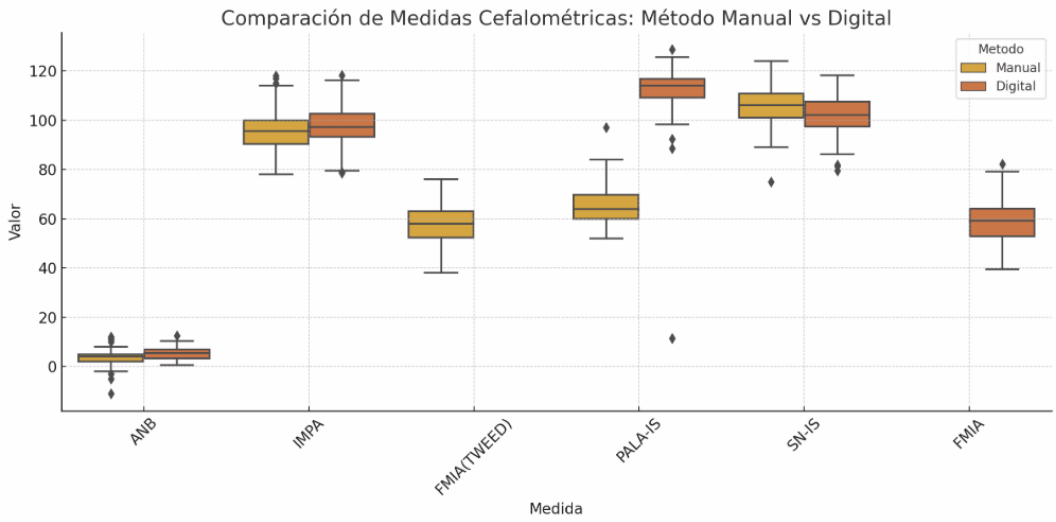


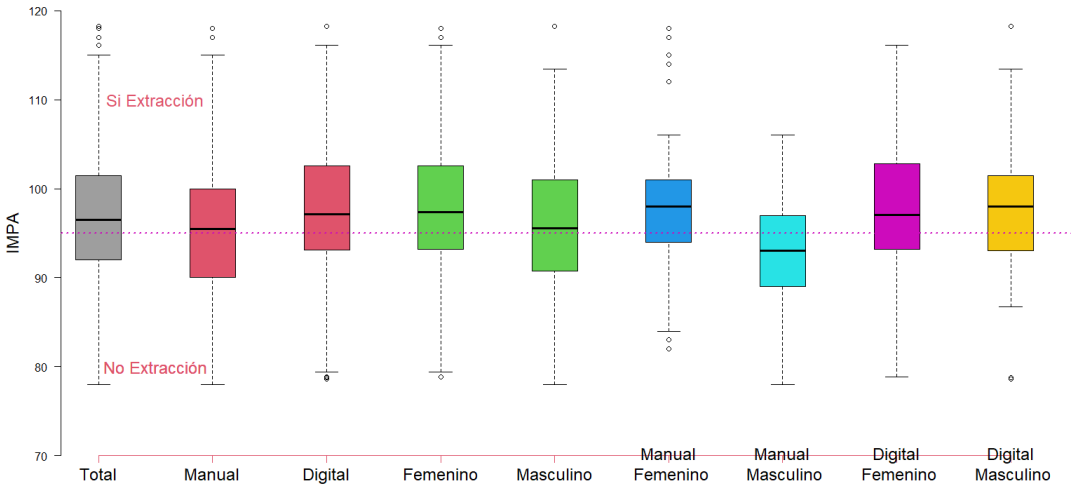
Ilustración 6 Diferencias en precisión y distribución de medidas entre ambos métodos.



Impa

Para este indicador los puntos de corte acorde al criterio: NORMA 90, SI EXTRACCION > 95, NO EXTRACCION < 94; así el grafico siguiente muestra como la distribución de valores tienden a mostrase a Si Extracción, sobre todo en medición digital y femenino.

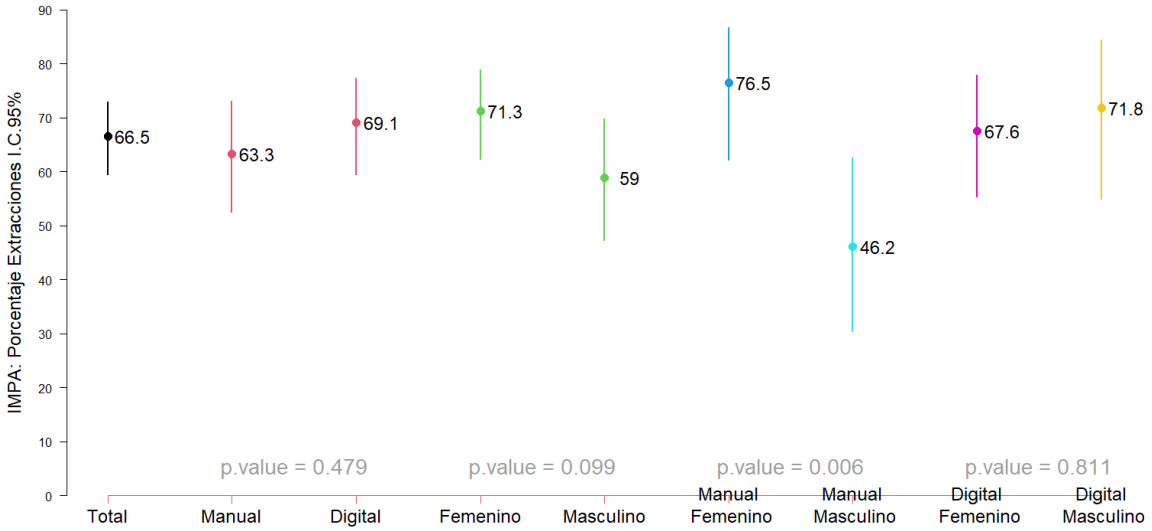
Ilustración 7 Distribución de IMPA según características.



La siguiente figura muestra el valor promedio de IMPA con el intervalo de confianza al 95%, se confirma como en promedio la tendencia es a la extracción. Además, la tabla

siguiente muestra los valores p del contraste de promedios; así, se denota que no existe diferencia significativa entre el IMPA promedio de la medición digital y medición manual; tampoco se establece diferencia significativa entre masculino y femenino de medición digital ni entre medición manual y digital en femenino.

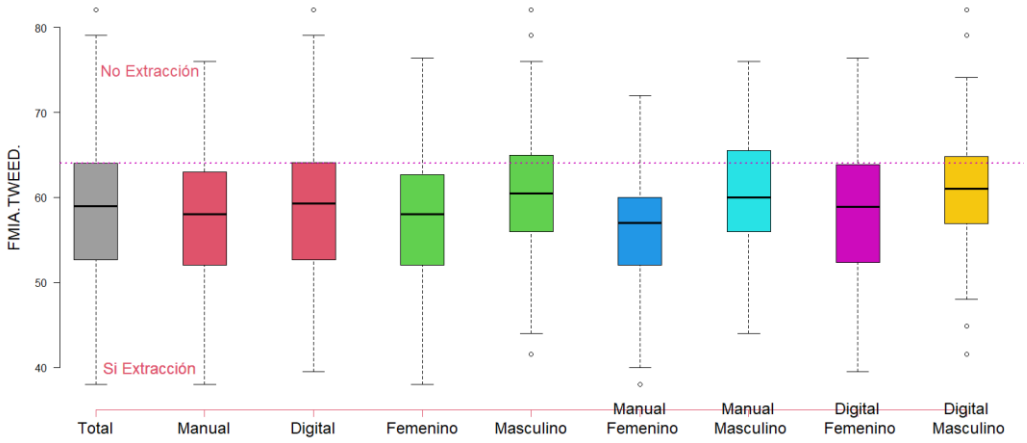
Ilustración 8 Porcentaje de pacientes para Extracción



Fmia

Este indicador marca extracción o no según el criterio: NORMA 65, SI EXTRACCION<60 y NO EXTRACCION>61. De esta manera, la figura siguiente muestra la concentración de pacientes en extracción sin ser relevante alguna característica.

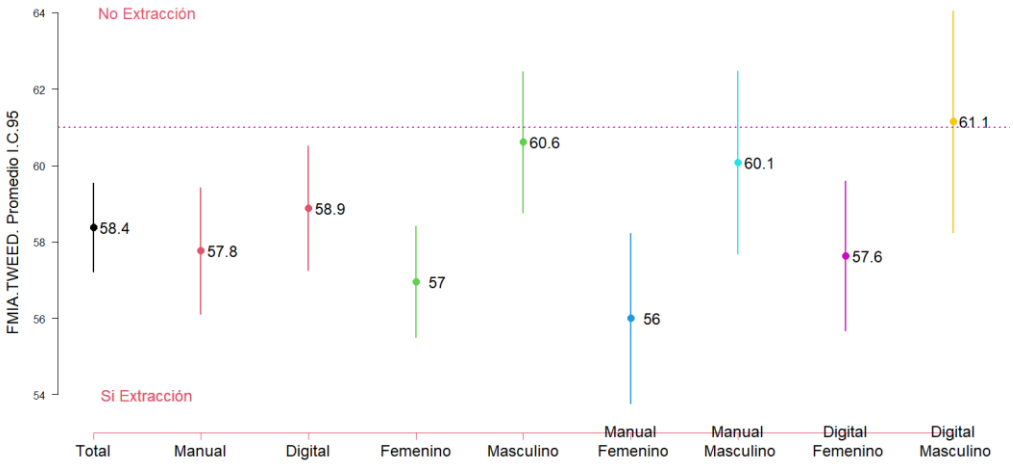
Ilustración 9 Distribución de FMIA según características



La impresión inicial mostrada se confirma con los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis para valores promedio. En este contexto:

- No se evidencia diferencia significativa entre mediciones
- Al comparar en el grupo femenino o masculino, no se evidencia diferencia significativa el FMIA por medición.
- Se evidencia diferencia significativa entre FMIA de masculinos con femeninos; lo mismo al contrastar masculino y femenino en las dos mediciones.

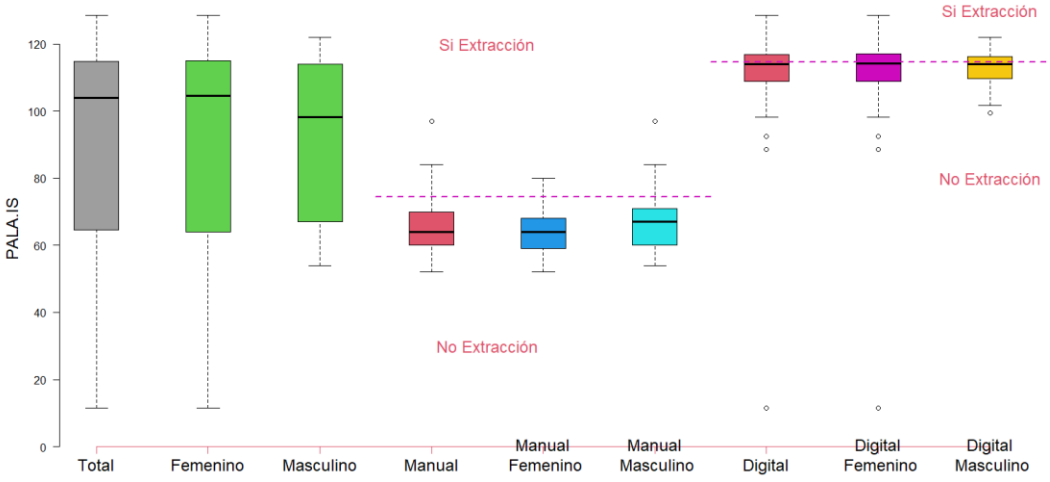
Ilustración 10 FMIA promedio I.C. 95% según características



Pala- Is

Para este indicador se define puntos de corte según sea la medición manual o digital, para Manual: NORMA 70, SI EXTRACCION >= 75, NO EXTRACCION <=74. Digital: NORMA 110, SI EXTRACCION >= 115, NO EXTRACCION <=114. En este contexto, la figura siguiente de la distribución de mediciones de PALA-IS muestran a manual con tendencia a no extracción y a digital con tendencia a equidistribución entre extracción y no extracción.

Ilustración 11 Distribución de PALA-IS según características

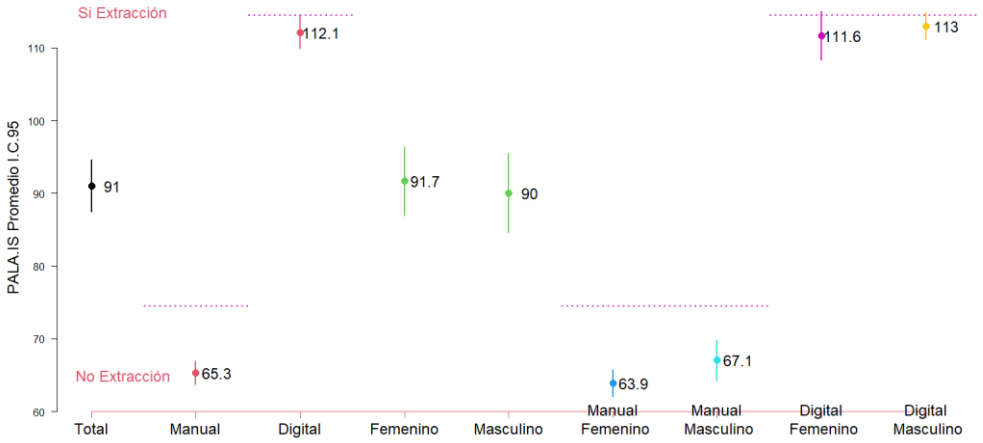


En valores promedio de PALA-IS, se confirma que los pacientes con metodología manual se asignan a si extracción, mientras que digital a no extracción. Adicionalmente se

detecta que no existe diferencia significativa entre PALA-IS promedio de masculinos y femeninos; y, al comparar masculinos y femeninos en cada una de las mediciones.

Se detecta diferencia significativa entre PALA-IS promedio de mediciones manual y digital; y, al comparar estas mediciones entre los géneros.

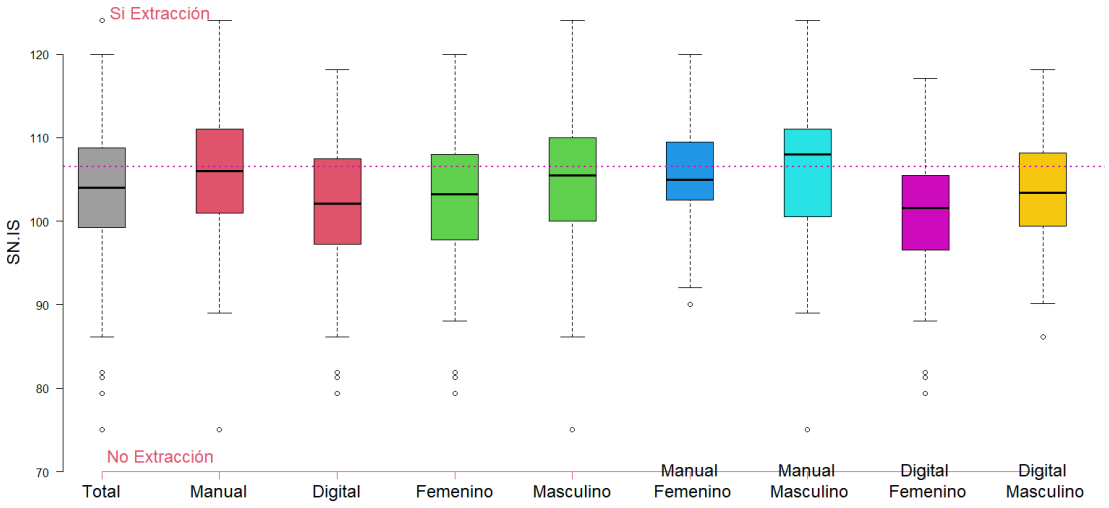
Ilustración 12 PALA-IS promedio I.C. 95% según características



Sn-Is

La norma marca el valor de 102 para este indicador; y la SI EXTRACCION > 107 o complementariamente la NO EXTRACCION < 106. Se observa así que la distribución de las mediciones tiende a la no extracción.

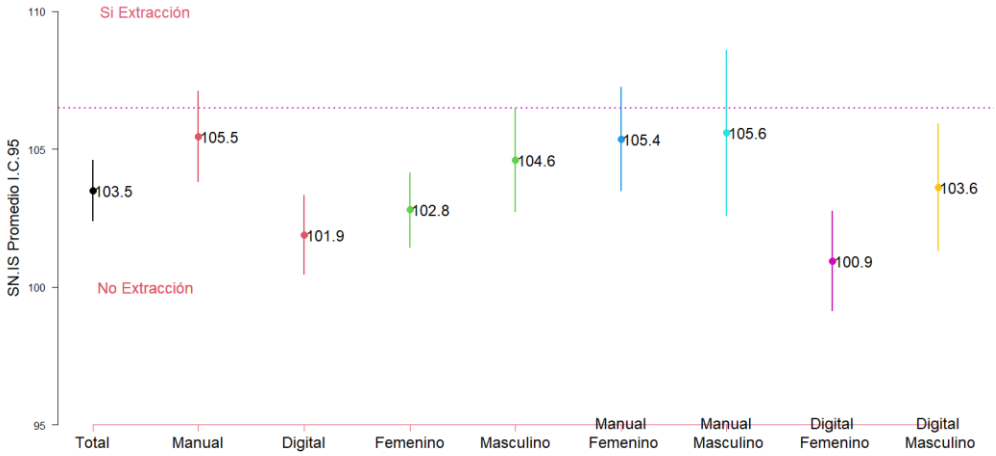
Ilustración 13 Distribución de SN-IS según características



Se detecta de hecho diferencia significativa únicamente entre mediciones y entre mediciones de género femenino. En las demás desagregaciones no se identifica diferencia significativa.

La figura siguiente que muestra los SN-IS promedio con su intervalo de confianza al 95% muestra que, en efecto, la medición manual es mayor que la digital; más en los dos casos la tendencia es a la no extracción. Lo mismo entre hombres y mujeres, la tendencia es que los masculinos tienden a un valor mayor de SN-IS promedio; pero igualmente en los dos casos la tendencia es a la no extracción.

Ilustración 14 SN-IS promedio I.C. 95% según características



Correlación y Asociación entre indicadores

La correlación entre indicadores y la edad, tanto me manual como en digital se muestra prácticamente nula. Mientras que:

En manual, IMPA – FMIA, PALA.IS – SN.IS se muestran altamente correlacionadas de manera negativa; es decir, si IMPA tiende a crecer – FMIA tiende a decrecer; similar comportamiento entre PALA.IS y SN.IS. Las demás correlaciones se muestran bajas.

En Digital, se observa un comportamiento similar al manual entre IMPA y FMIA pero inverso entre PALA.IS y SN.IS. Además se identifica correlación negativa significativa entre FMIA y ANB. EL mapa perceptual del ACP confirma lo anotado.

Ilustración 15 Matriz de correlaciones (Manual)

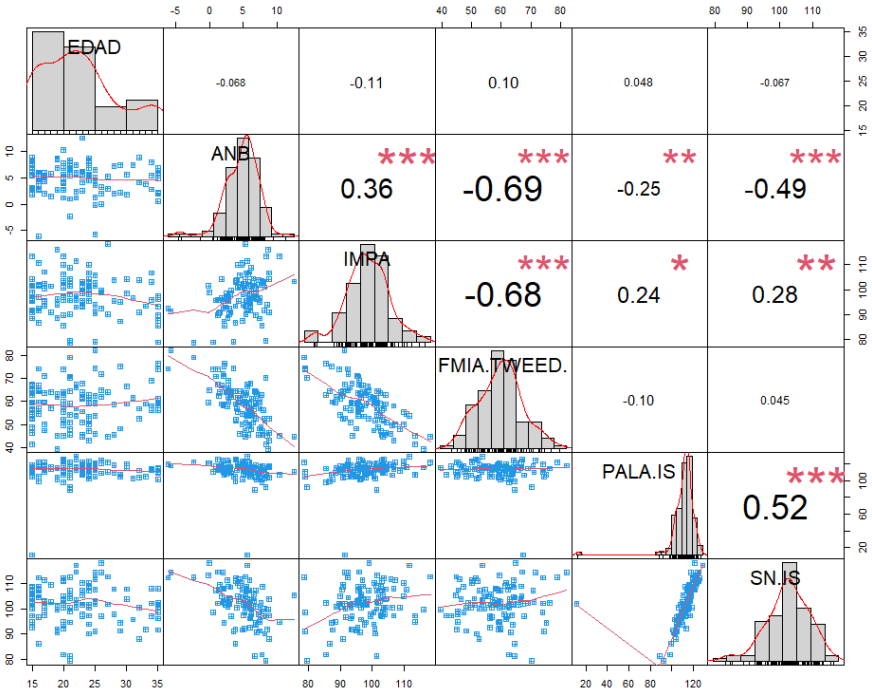
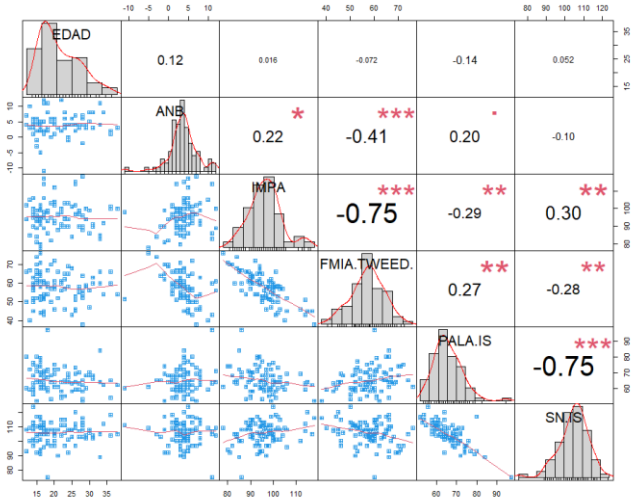


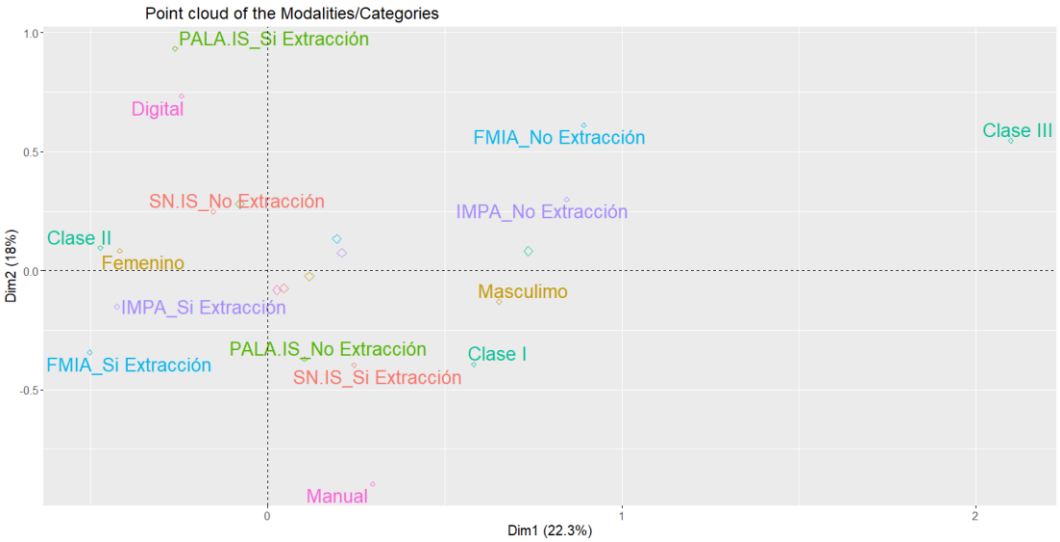
Ilustración 16 Matriz de correlaciones (Digital)



La siguiente figura muestra muestra el AFCM considerando los indicadores de interés y permite evaluar que Clase III tiende a no caracterizar a ninguno; mientras que Clase I se muestra con extracción en SN-IS y no extracción de PALA-IS en la medición manual y con tendencia hacia masculino.

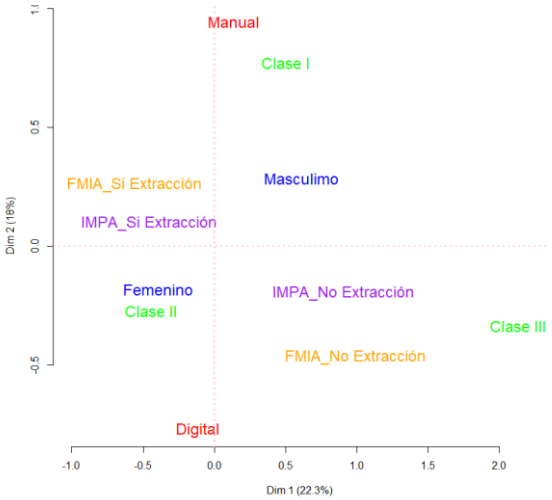
Clase II se identifica con femenino en SN-IS no extracción y IMPA extracción

Ilustración 17 AFC, asociación Clase, Género y Medición



Para Inferiores la extracción, tanto por FMIA como por IMPA caracterizan más a femeninas de Clase II. La no extracción de IMPA y FMIA se asocian a Clase III; y, Clase I está asociado básicamente al método manual.

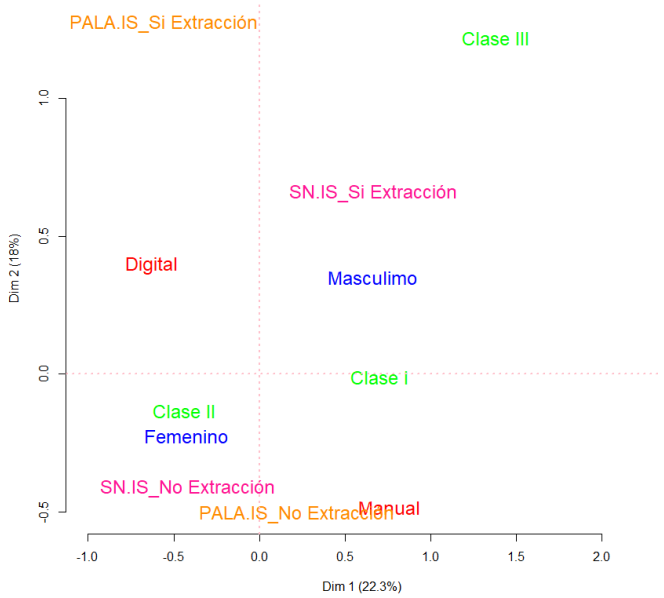
Ilustración 18 Análisis para Inc. Inferiores



Para superiores Clase II se asocia a femeninos en no extracción tanto de SN como de PALA; en asociación al método manual. Clase I no caracteriza a alguna característica en particular, lo mismo que Clase III.

La extracción en SN se asociaría a Masculino, con tendencia a metodología digital, esto más asociado a Clase I.

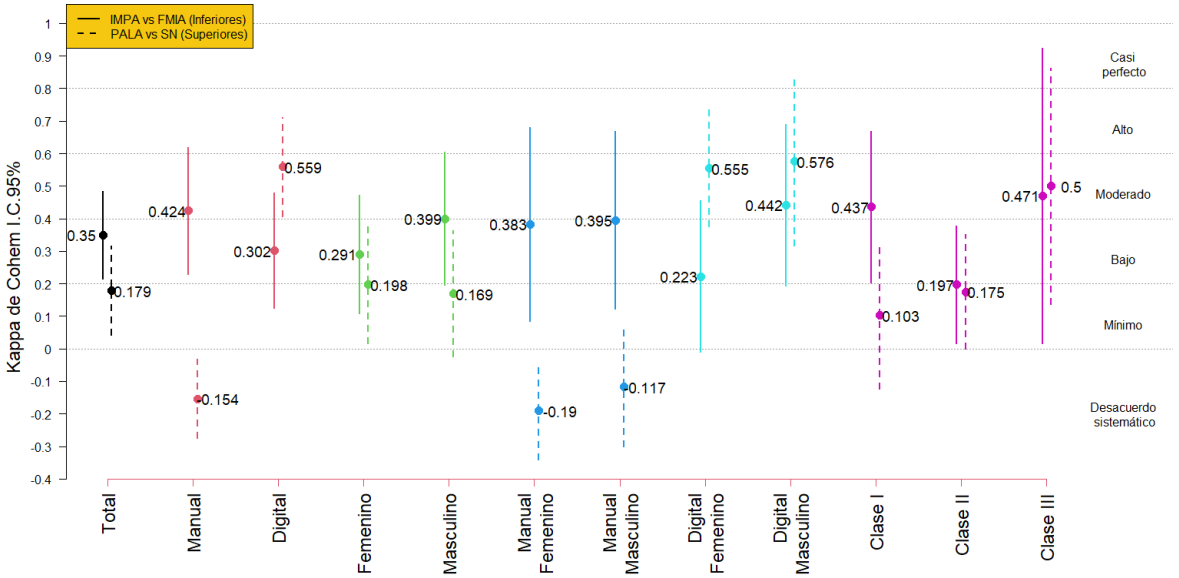
Ilustración 19 Análisis para Inc. Superiores



Análisis de concordancia

Para evaluar el nivel de concordancia entre mediciones de incisivos superiores (PALA vs SN) e inferiores (IMPA vs FMIA), se estima el kappa de Cohen, que es una medida del acuerdo entre las dos mediciones. Cabe recordar que el coeficiente kappa toma valores entre -1 y 1: 1, Indica un acuerdo perfecto entre los evaluadores, valores cercanos a 0 dicen que el acuerdo observado es igual al que se esperaría por azar, valores negativos indican un desacuerdo sistemático, lo que sugiere que las mediciones valoran de manera opuesta.

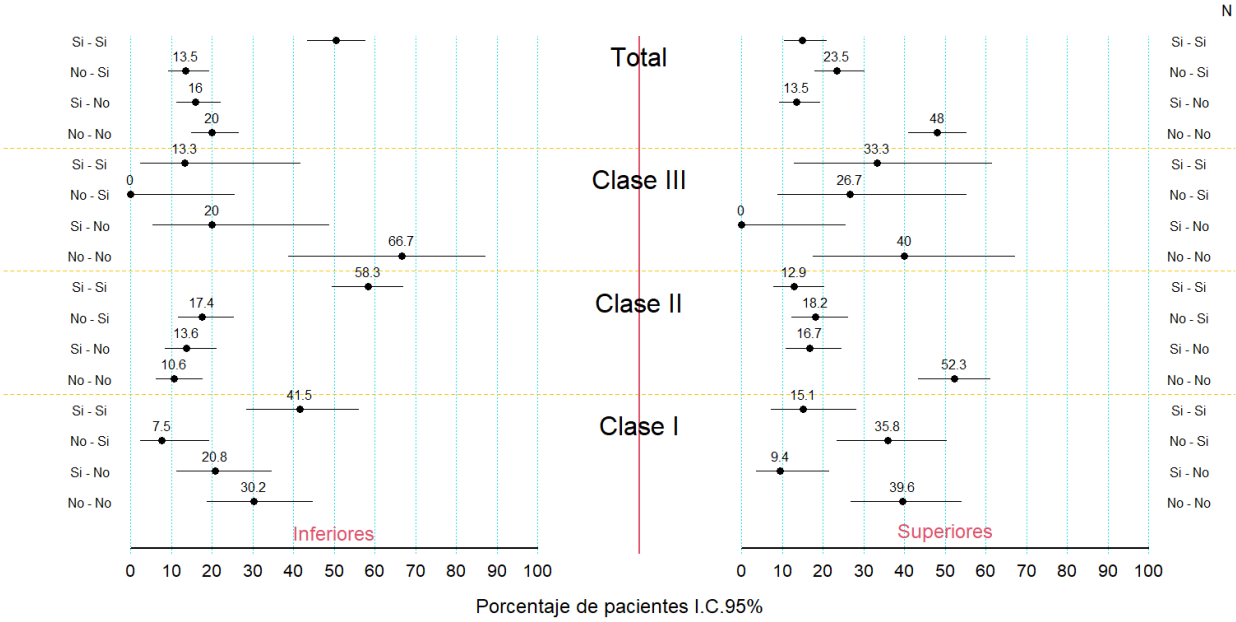
Ilustración 20 Kappa de Cohen según incisivos por características



Hay que notar que en ocasiones la diferencia entre la concordancia empírica y la concordancia medida con kappa puede ser relevante; debido a la corrección que hace el coeficiente kappa para tener en cuenta el acuerdo esperado por azar.

Es el caso de este estudio, en que se percibe asociaciones empíricas altas, más el kappa se observa bajo.

Ilustración 21 Pacientes (%) según clasificación de extracción en incisivos inferiores y superiores; por Clase Esqueletal



Discusión

Los hallazgos del presente estudio evidencian importantes diferencias en la eficacia diagnóstica de los métodos cefalométricos de Tweed, Medeceph y Steiner, particularmente en lo que respecta a la predicción de la necesidad de extracciones. En línea con (Abdullah et al. 2006), se identificó una discrepancia significativa entre predicciones y resultados reales en el análisis de Steiner, lo que refuerza la idea de que la cefalometría, aunque útil, no debe ser el único criterio en decisiones clínicas.

Los resultados muestran que el método digital tiende a asociarse con un mayor porcentaje de casos clasificados como “extracción”, especialmente en pacientes femeninas. Este hallazgo es coherente con estudios como los de (Al-Taai et al. 2022), quienes observaron que las extracciones premolares pueden generar cambios significativos a largo plazo, tanto en estructura dentoesquelética como en tejidos blandos, siendo estos efectos más pronunciados en mujeres.

En el caso del análisis de Tweed (FMIA) y Medeceph (IMPA y PALA-IS), se confirma lo señalado por (Medellín 2020), quien resalta que la propuesta de Medeceph responde mejor a la realidad clínica latinoamericana, aunque también enfatiza la necesidad de ajustes personalizados. El presente estudio aporta evidencia empírica que sustenta esta afirmación, al mostrar correlaciones específicas y patrones diferenciados entre técnicas manuales y digitales.

La baja concordancia encontrada entre métodos de evaluación de incisivos superiores e inferiores, evidenciada por los bajos valores del coeficiente kappa, pone en cuestión la consistencia entre herramientas diagnósticas. En estudios como los de (Burashed 2023) y (Gayosso et al. 2021), también se observa que diferentes patrones de extracción generan resultados divergentes en la inclinación y estabilidad de los incisivos, dependiendo del enfoque terapéutico.

Asimismo, la predominancia de la Clase II en este estudio, con mayor frecuencia en mujeres evaluadas digitalmente, coincide con los hallazgos de (ElNaghy et al. 2024), quienes destacan que los perfiles convexos femeninos suelen ser más proclives a tratamientos con extracción por motivos estéticos.

El uso del Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples y de Componentes Principales en este estudio confirma lo que estudios recientes como el de (Rongo et al. 2024) indican: la necesidad de integrar técnicas multivariantes para mejorar la precisión diagnóstica y evitar decisiones clínicas basadas únicamente en parámetros aislados.

En suma, los hallazgos refuerzan la necesidad de un abordaje multidimensional e individualizado en ortodoncia, que considere no solo la técnica utilizada (manual o digital), sino también factores como sexo, clase esquelética y correlaciones entre múltiples indicadores, tal como proponen (Sangalli et al. 2022) y (Rodríguez et al. 2022). La interpretación integrada de la cefalometría, con soporte de métodos estadísticos robustos, se erige como una herramienta imprescindible para una planificación ortodóncica más precisa y ética.

Conclusiones

Posibles extracciones

En cuanto a las posibles extracciones como parte del plan de tratamiento ortodóncico, se observó que, para los incisivos superiores, el análisis Pala-IS mostró la mayor prevalencia de indicación de extracciones tanto en el método manual como en el digital, lo cual evidencia su consistencia en la detección de protrusión dentoalveolar superior. En el caso de los incisivos inferiores, se identificó una diferencia según el método empleado: en el método manual, el análisis FMIA presentó la mayor prevalencia de indicaciones de extracción, mientras que, en el método digital, fue el análisis IMPA el que mostró mayor prevalencia. Estas variaciones podrían atribuirse a las diferencias en la sensibilidad de cada análisis frente a la inclinación y posición anteroposterior de los incisivos, así como a las particularidades en la interpretación que ofrecen los sistemas manuales frente a los digitales.

Eficacia de los análisis cefalométricos

Los análisis de Tweed (FMIA), Medeceph (IMPA y PALA-IS) y Steiner (ANB y SN-IS) permiten clasificar con efectividad la posición de los incisivos y su relación con la necesidad de extracción de premolares. Sin embargo, la consistencia entre métodos varía, y los niveles de concordancia, medidos mediante el coeficiente kappa, tienden a ser bajos, indicando desacuerdo sistemático o mínimo entre mediciones superiores e inferiores.

Tendencia hacia la extracción

En general, los indicadores evaluados tienden a sugerir extracción en un porcentaje significativo de los casos, especialmente en pacientes femeninas evaluadas con métodos

digitales. Esto es particularmente evidente en los indicadores **IMPA** y **FMIA**, asociados principalmente a incisivos inferiores.

Diferencias según el método de medición

Se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre mediciones manuales y digitales en varios indicadores (por ejemplo, PALA-IS y SN-IS), lo que sugiere que el tipo de técnica empleada influye en la clasificación de los casos. La medición digital tiende a asociarse más con diagnósticos de extracción, particularmente en mujeres.

Asociaciones entre clase esquelética, género y extracción

- La **Clase II** es la más frecuente, predominando en mujeres evaluadas digitalmente, con tendencia a extracción.
- La **Clase III** no se asocia claramente con género ni técnica.
- La **Clase I** presenta mayor heterogeneidad, asociándose ocasionalmente con no extracción y más con métodos manuales.
- En incisivos inferiores, la extracción se asocia a mujeres de Clase II, mientras que en superiores, la extracción se vincula a sexo masculino de Clase II en medición manual.

Homogeneidad del grupo y validez estadística:

La muestra fue mayoritariamente femenina, especialmente en la medición digital, y la distribución de edad fue homogénea en ambos métodos (C.V. < 31%). Las pruebas t-Student y chi-cuadrado respaldan la validez de los hallazgos, particularmente en lo referente a diferencias por género y tipo de medición.

Limitaciones metodológicas

A pesar de las asociaciones empíricas aparentes, el análisis de concordancia muestra un bajo acuerdo entre las mediciones, indicando que la decisión sobre extracción puede variar significativamente dependiendo del indicador y el método de evaluación empleado.

Recomendaciones

Utilización complementaria de métodos cefalométricos

Se recomienda no basar la decisión clínica exclusivamente en un único análisis cefalométrico. La combinación de los métodos de Tweed, Medeceph y Steiner ofrece una visión más integral de la posición de los incisivos y la necesidad de extracción, especialmente en casos limítrofes o con características esqueléticas atípicas.

Preferencia por análisis digital con criterios ajustados al contexto clínico

Dado que las mediciones digitales mostraron mayor asociación con diagnósticos de extracción, se sugiere aplicar criterios normativos ajustados a la población local al usar herramientas digitales, especialmente en mujeres y pacientes clase II.

Incorporar análisis multivariado en el diagnóstico ortodóncico

Los métodos como el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (AFCM) y el Análisis de Componentes Principales (ACP) demostraron su utilidad para identificar patrones de asociación entre indicadores cefalométricos. Se recomienda su integración en la rutina clínica para aumentar la precisión diagnóstica.

Capacitación en interpretación de concordancia diagnóstica

Los profesionales deben ser entrenados en la interpretación de la concordancia entre mediciones (como el coeficiente kappa), para comprender las limitaciones diagnósticas de los diferentes análisis y evitar decisiones contradictorias.

Utilizar Diferentes Métodos de Diagnóstico para poder ejercer un juicio final sobre el tratamiento.

La cefalometría no es el único medio de Diagnostico, debemos emplear CBCT, modelos de estudio, diferentes análisis cefalométricos.

Tener en cuenta el perfil que deseamos y el que requiere el paciente con proinclinación dental o proquelia

La proinclinación dental o la proquelia (protrusión maxilar) pueden influir significativamente en la estética facial y en la función oral. Para un diagnóstico y plan de tratamiento adecuado, es clave contrastar el perfil facial deseado por el paciente con el que realmente necesita desde el punto de vista ortodóncico y funcional**.**

Desarrollo de criterios diagnósticos propios para poblaciones específicas

Se sugiere que futuras investigaciones desarrollen y validen parámetros cefalométricos adaptados a características poblacionales particulares, ya que los criterios estandarizados internacionales pueden no ser completamente aplicables en todos los contextos étnicos o geográficos.

Profundizar en estudios longitudinales

Se recomienda llevar a cabo estudios longitudinales que evalúen la estabilidad a largo

plazo de los tratamientos con o sin extracción, considerando los análisis cefalométricos utilizados como parte del diagnóstico inicial.

Fortalecer el uso del juicio clínico interdisciplinario

Aunque los análisis cefalométricos son herramientas valiosas, deben estar subordinadas al criterio clínico del ortodoncista, complementado con evaluaciones funcionales, estéticas y periodontales.

Referencias

Abdullah, R., Kuijpers, M., Bergé, S., & Katsaros, C. (2006). Steiner cephalometric analysis: Predicted and actual treatment outcome compared. *Orthod Craniofac Res., 9*(2), 77-83. doi:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16764682/

Allgayer, S., Lima, E., & Mezomo, M. (2011). Influence of premolar extractions on the facial profile evaluated by the Holdaway analysis. *Revista Odonto Ciência, 26*, 22-29. doi:https://doi.org/10.1590/S1980-65232011000100007

Al-Taai, N., Persson, M., Ransjö, M., Jäghagen, E., & Westerlund, A. (2022). Dentoskeletal and soft tissue changes after treatment of crowding with premolar extractions: a 50-year follow-up. *The European Journal of Orthodontics, 45*, 79-87. doi:https://doi.org/10.1093/ejo/cjac035

Álvarez, P. (2021). Estabilidad: Análisis de la inclinación del incisivo inferior luego del tratamiento ortodóncico. *Rev. Círc. Argent. Odontol., 79*(230), 29-32. Obtenido de https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1358700

Ashar, F., Oli'i, E., & Yuza, A. (2024). Steiner Analysis of Cephalometric in Orthognathic Surgery Patients of Department Oral and Maxillofacial Surgery Hasan Sadikin General Hospital Bandung of Period April 2017 – April 2022. *International Journal of Medical and Biomedical Studies, 8*(1), 1-4. doi:https://doi.org/10.32553/ijmbs.v8i1.2759

Barahona, J., & Benavides, J. (2006). Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Revista científica odontológica, 2*(1), 11-27. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/3242/324227905005.pdf

Baxi, S., Bhatia, V., Tripathi, A., Kumar, P., Pandey, A., & Taide, P. (2023). Asymmetric Extraction Decision in Orthodontics. *Cureus, 15*(6). doi:https://doi.org/10.7759/cureus.40162

Bhushan, V., Mohanty, P., Dash, S., Bindhani, B., Dash, S., & Rai, S. (2022). An Establishment of Various Cephalometric Parameters in an Urban Setup in Odisha and Linking it with the Discernment of Pleasant Profiles by Lay Persons. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*(14), S498 - S502. doi:https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_66_22

Birbe, J., & Serra, M. (2006). Ortodoncia en cirugía ortognática. *RCOE, 11*(5-6), 547-557. Obtenido de https://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v11n5-6/original3.pdf

Birla, S., Mathur, A., Thakur, A., & Toshniwal, N. (2014). Preplanning Contemporary Incisor Positioning using Inclinometer: A Clinical and Cephalometric Study. *J Indian Orthod Soc., 48*(4), 217-223. doi:doi:10.5005/jp-journals-10021-1249.

Brotskyi, N. (2024). Ricketts cephalometric method in orthodontic diagnosis. *Reports of Vinnytsia National Medical University, 28*(2), 309-313. doi:https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(2)-22

Burashed, H. (2023). Changes in the vertical dimension after orthodontic treatment in response to different premolar extraction patterns. *Cureus, 15*(5). doi:https://doi.org/10.7759/cureus.38893

Cheng, J., Zhu, Y., Li, Y., Zheng, Y., & Wang, J. (2024). Craniofacial features and incisor position design of esthetics population after orthodontic treatment. *West China journal of stomatology, 42*(5), 609-623. doi:https://doi.org/10.7518/hxkq.2024.2023443

Companioni, A., Rodríguez, M., de Villegas, D., & Otaño, R. (2008). Bosquejo histórico de la Cefalometría Radiográfica. *Revista Cubana de estomatología, 45*(2). Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/est/v45n2/est09208.pdf

Dherwani, N., Dherwani, V., Khan, T., Haroon, K., Azam, H., & Aslam, M. (2024). Cephalometric evaluation of mandibular incisor inclination through incisor mandibular plane angle (IMPA): A cross-sectional study in Pakistan. *The Professional Medical Journal, 31* (1), 84-89. doi:https://doi.org/10.29309/tpmj/2024.31.01.7680

Didenko, N., Gazinskiy, V., Nikitin, O., Mokrenko, E., Kostritsky, I., Goncharov, I., & Darenskaya, M. (2022). On muscular factor question in the correction of transversal incisor occlusion. *International Journal of Biomedicine, 12*(1), 147-150. doi:https://doi.org/10.21103/article12(1)_oa17

ElNaghy, R., Grossman, S., Hasanin, M., & Al-Qawasmi, R. (2024). Lip and incisor changes in patients with different ethnicities treated with extraction versus nonextraction: A cone-beam computed tomography study. *J World Fed Orthod*. doi: 10.1016/j.ejwf.2024.09.009

Fueres, P., & Collantes, J. (2025). Rehabilitación Clase III con Aparato Ortopédico en Odontopediatría. Reporte de Caso Clínico. *Revista Social Fronteriza, 5*(1), e–556. doi:https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)556

García Mendieta, M. A. (2021). *Parámetros estéticos en ortodoncia clínica, revisión bibliográfica*. (Universidad Autónoma del Estado de México) Obtenido de http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/111530

Gayosso, S., Lara-Carrillo, E., González, S., Vilchis, R., Escoffié-Ramírez, M., Martínez, C., & Solís, C. (2021). Cambios en los arcos dentarios antes y después del tratamiento de ortodoncia con extracciones de de primeros premolares analizados con el escáner

maestro 3D Ortho Studio®. *Acta Bioclínica, 11*(21), 16-28. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8929581

Gómez, M., Kreiner, M., Vargas-Chávez, N., Estrada-Nevárez, M., Avitia-Domínguez, C., & Téllez-Valencia, A. (2023). Cephalometric Evaluation of Maxillary Incisors Torque and Vertical Changes Utilizing Standard Edgewise Mechanics. *Int. j. odontostomatol, 17*(1), 94-100. Obtenido de https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/fr/biblio-1430564

Ivanova, G., Arnautska, H., Vulcheva, Z., & Atanasova, I. (2018). The importance of upper first permanent molars position for the orthognatic occlusion. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, 3*(2), 41-47. Obtenido de https://journals.mu-varna.bg/index.php/ssmd/article/viewFile/4332/4425

Jain, A. (2022). Management of severe proclination and crowding using mini-screw anchorage: An IBO case report. *J Indian Orthod Soc., 56*(2), 171–178 . doi:10.1177/03015742221093113

Jung, M. (2013). A comparison of second premolar extraction and mini-implant total arch distalization with interproximal stripping. *The Angle Orthodontist, 83*(4), 680-685. doi:https://doi.org/10.2319/091112-726.1

Khairani, A., Sutadi, H., & Fauziah, E. (2023). Surgical and orthodontic management of impacted dilacerated maxillary incisor in a 12-year-old: a case study. *J Syiah Kuala Dent Soc. , 8*(2), 167–177. doi:10.24815/jds.v8i2.34025

Knösel, M., Engelke, W., Attin, R., Kubein-Meesenburg, D., Sadat-Khonsari, R., & L., G.-R. (2008). A method for defining targets in contemporary incisor inclination correction. *Eur J Orthod, 30*(4), 374-380. doi:doi: 10.1093/ejo/cjn015

Köktürk, B., Pamukçu, H., & Gözüaçık, Ö. (2024). Evaluation of different machine learning algorithms for extraction decision in orthodontic treatment. *Orthodontics & Craniofacial Research, 27*(2), 13–24. doi:https://doi.org/10.1111/ocr.12811

Kumar, I., Jyothikiran, H., Nair, N., & Gopalakrishnan, M. (2024). Contemporary digital software applications in orthodontics: A review. *Int J Sci Res Arch, 11*(2), 288-301. doi:10.30574/ijsra.2024.11.2.0403

Laviv, A., Hija, A., & Allon, D. (2023). Assessing the Impact of Maxillomandibular Difference on the Success of Orthodontic Decompensation Preparation in Orthognathic Surgical Skeletal Class-III Patients. *Applied Sciences, 13*(14), 8069-8075. doi:https://doi.org/10.3390/app13148069

Li, Z., Hung, K., Ai, Q., Gu, M., Su, Y., & Shan, Z. (2024). Radiographic Imaging for the Diagnosis and Treatment of Patients with Skeletal Class III Malocclusion. *Diagnostics, 14*(5), 544-551. doi:https://doi.org/10.3390/diagnostics14050544

López, F., & Mosqueda, M. (2001). Utilización de la cefalometría como diagnóstico de apoyo en rehabilitación bucal. *Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana, 58*(4), 143-150. Obtenido de https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=5574

Medellín, R. (2020). MEDECEPH, una propuesta cefalométrica contemporánea. *Ortodoncia Actual, 16*(66). Obtenido de https://www.odontologiaactual.com/blog_odontologia_actual/medeceph-una-propuesta-cefalometrica-contemporanea/?utm_source=chatgpt.com

Medellín-Fuentes, R. (2020). *MEDECEPH, una propuesta cefalométrica contemporánea*. Obtenido de https://www.odontologiaactual.com/blog_odontologia_actual/medeceph-una-propuesta-cefalometrica-

contemporanea/#:~:text=Es%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20diferentes,sentidos%20del%20espacio%20vertical%20y

Mejía, M., Gurrola, B., & Casasa, A. (2010). Indicación de extracciones en apiñamiento severo maxilar y moderado mandibular: Reporte de caso clínico. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 1-14. Obtenido de https://www.ceso.edu.mx/pdf/APIN%CC%83AMIENTO_SEVERO_MARTHA_MEJIA.pdf

Morán, A., Díaz, R., & Ocampo, A. (2012). Análisis comparativo de la inclinación final de los incisivos después del cierre de espacios entre mecánicas de deslizamiento y traslación. *Revista odontológica mexicana, 16*(3), 159-163. Obtenido de https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=33949

Mulier, D., Gaitán, L., Führer, A., Martin, C., Shujaat, S., Shaheen, E., . . . Jacobs, R. (2020). Long-term dental stability after orthognathic surgery: a systematic review. *Eur J Orthod*, 1–9. doi:10.1093/ejo/cjaa022

Nadir, H., & Amin, A. (2024). Cephalometric Assessment of Skeletal Class II Malocclusion in a Sample of Kurdish Population in Sulaimani City (Retrospective Study). *Sulaimani Dental Journal, 11*(1), 9-20. doi:https://doi.org/10.17656/sdj.10183

Omar, M. (2008). *Comparison of soft tissue changes following orthodontic treatment with two different extraction patterns: Four first premolars vs. four second premolars.* London: The University of Western Ontario; 2008. Obtenido de https://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=8019&context=digitizedtheses

Ortoface, C. (2020). Obtenido de Cefalometría en la ortodoncia actual: https://ortoface.com/wp-content/uploads/2022/05/9_Cefalometria-en-la-ortodoncia-actual.pdf

Pallaroso-Romero, S., & Arriola-Guillén, L. (2015). Evaluación del triángulo cefalométrico de tweed en pacientes peruanos con biotipo facial armónico. *Revista Científica Odontológica, 2*, 111-116. Obtenido de https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/110/105

Pellicer, L. (2014). (Universidad de Salamanca) Obtenido de Estudio cefalométrico comparativo entre trazados manuales y digitales con programas informáticos: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/127846/DC_PellicerCastilloL_EstudioCefalometrico.pdf;jsessionid=7D3643825377E88C89B1AE23976306B4?sequence=1

Peter, E., & Monisha, J. (2024). Composite lateral cephalometric norms: A pooled estimate of 137 Indian studies. *J Contemp Orthod, 8*(2), 156-171. doi:10.18231/j.jco.2024.025

Pornsirianand, V. (2024). *Cephalometric study of treated orthodontic patients with acceptable esthetic profiles compared to adult Thai normative values*. (Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)) Obtenido de https://digital.car.chula.ac.th/cgi/viewcontent.cgi?article=1085&context=chulaetd

Pornsirianand, V., Chavanavesh, J., & Kanpittaya, P. (2024). Aesthetically acceptable cephalometric treatment goal differences for straight, concave, and convex facial profiles between genders. *Clin Investig Orthod., 83*(1), 33-43. doi:10.1080/27705781.2023.2298077

Rodriguez, J., Plaza, S., Barrera, J., Barrero, I., Meriño, L., & Ramírez, Á. (2022). Correlation of the inclination of the incisors to the stability of the alignment of the anterior sector based on PAR index criteria. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia, 34*(2), 1-12. doi:https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v34n2a1

Ronchi, P. y. (2011). Surgical orthodontic treatment of Class III malocclusions IntechOpen. En S. Naretto, *Principles in Contemporary Orthodontics.* doi:https://doi.org/10.5772/20093

Rongo, R., Importuna, M., Pango, A., Bucci, R., D'Antò, V., & Valletta, R. (2024). Evaluation of incisor position in a sample of orthodontic patients. *Diagnostics, 14*(2062), 1-15. doi:10.3390/diagnostics14182062.

Sangalli, L., Dalessandri, D., Bonetti, S., Mandelli, G., Visconti, L., & Savoldi, F. (2022). Proposed parameters of optimal central incisor positioning in orthodontic treatment planning: A systematic review. *Korean Journal of Orthodontics, 52,* 53-65. doi:https://doi.org/10.4041/kjod.2022.52.1.53

Sathler, R., Pinzan, A., Fernandes, T., Almeida, R., & Henriques, J. (2014). Comparative study of dental cephalometric patterns of Japanese-Brazilian, Caucasian and Mongoloid patients. *Dental press journal of orthodontics, 19*(4), 50-57. doi:https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.4.050-057.oar

Siangloy, T., & Charoemratrote, C. (2024). Incisor and Soft Tissue Characteristics of Adult Bimaxillary Protrusion Patients among Different Skeletal Anteroposterior Classifications. *Diagnostics, 14* (10), 1031-1042. doi:https://doi.org/10.3390/diagnostics14101031

Singh, A., Mahamuni, A., Gaharwar, J., Rai, R., Yadav, K., & Sirishkusum, C. (2023). Evaluation of Change in the Facial Profile and Aesthetics in Relation to Incisor Position in Both Maxillary and Mandibular Arches. *Cureus, 15*(1), 1-12. doi:https://doi.org/10.7759/cureus.34403

Sood, S., Mittal, S., Aggarwal, I., Goyal, M., Parveen, A., & Vishvkarma, P. (2024). Comparing Four Cephalometric Methods Used to Evaluate the Change in the Lower

Incisor Inclination. *Journal of Interdisciplinary Dentistry, 14*(1), 26-31. doi:https://doi.org/10.4103/jid.jid_48_23

Terán, K., Alvial, L., Linker, K., Beratto, O., & Vergara-Núñez, C. (2023). Asociación entre la inclinación sagital del incisivo central superior y el ángulo nasolabial en ortodoncia. *International journal of interdisciplinary dentistry, 16*(1), 34-36. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882023000100034

Ugli, K. (2023). The Role of Cephalometry in The Diagnosis of Orthodontic Patients. *Texas Journal of Medical Science, 26*, 61-62. doi:https://doi.org/10.62480/tjms.2023.vol26.pp61-62

Zelderloo, A., Cadenas de Llano-Pérula, M., Verdonck, A., Fieuws, S., & Willems, G. (2017). Cephalometric appraisal of Class II treatment effects after functional and fixed appliances: a retrospective study. *Eur J Orthod., 39*(3), 334-341. doi:10.1093/ejo/cjw064

Zhunio, M., Illescas, M., & Campoverde, D. (2024). Evaluación del análisis cefalométrico de Steiner en individuos con percepción estéticamente aceptable. *Revista Eugenio Espejo, 18*(3), 88-100. doi:https://eugenioespejo.unach.edu.ec/index.php/EE/article/view/611