

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes
en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
MAXILAR**

AUTOR

Kelita Mercedes Vilchez Baca

ASESOR

Arnaldo Alfredo Munive Mendez

<https://orcid.org/0000-0002-4676-7798>

Chiclayo, 2025

**Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los
pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024**

PRESENTADA POR

Kelita Mercedes Vilchez Baca

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

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

APROBADA POR

Juan Carlos Julca Levano

PRESIDENTE

Maria Elizabeth Cruz Flores

SECRETARIO

Arnaldo Alfredo Munive Mendez

VOCAL

Dedicatoria

A Dios, por darme la fuerza, la sabiduría y la paciencia para alcanzar esta meta. Sin Él, nada de esto habría sido posible.

A mi esposo, por ser mi compañero, por su paciencia. Esta meta también es tuya, porque detrás de cada logro mío estuvo siempre tu amor, tu apoyo y tu fortaleza inquebrantable.

A mi bebé, por ser el motor silencioso que me impulsó a continuar cuando el cansancio me abrazaba. Estuviste conmigo en cada viaje, en cada clase y en cada desvelo. Aunque aún no lo sabías, ya eras parte de este sueño. Esta meta también es tuya, porque fuiste mi fuerza más profunda desde el inicio.

A mi familia, por su apoyo constante y por ser mi fuerza en los momentos de flaqueza. A mi madre, por ser ese pilar incansable que sostiene cada uno de mis pasos, por su ternura infinita, su entrega sin límites y por cuidar con tanto amor a mi bebé cuando mis deberes me alejaban.

Y a mis hermanas, por su complicidad en esta etapa, por su compañía, y por brindarme un apoyo incondicional cuando más lo necesitaba.

Agradecimientos

A mi asesor de tesis, el Dr. Esp. CD. Arnaldo Alfredo Munive Méndez por su dedicación, orientación y compromiso constante durante el desarrollo de este trabajo. Su guía fue fundamental para lograr este objetivo.

A mis profesores, por compartir sus conocimientos con entrega y vocación, y por sembrar en mí la pasión por seguir aprendiendo. Cada lección impartida dejó una huella en mi formación profesional y personal.

A mis compañeros de viaje, amigos y colegas, con quienes compartí no solo clases y viajes, sino también desafíos y alegrías. Gracias por el apoyo mutuo, por las risas en medio del cansancio y por estar siempre ahí, demostrando que juntos, todo es posible.

Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	1 %
4	ri.ujat.mx Fuente de Internet	1 %
5	scielo.sld.cu Fuente de Internet	1 %
6	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1 %
8	Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante	<1 %
9	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %

Índice

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
Revisión de la literatura.....	11
Antecedentes	11
Bases teóricas	12
Resultados y discusión	27
Discusión.....	32
Conclusiones	34
Recomendaciones.....	35
Lista de referencias.....	36
Anexos.....	38

Lista de tablas

Tabla 1. Perfil facial de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024	28
Tabla 2. Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024	29
Tabla 3. Distribución según la clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024	30
Tabla 4. Asociación entre perfil facial y clase esquelética según edad y sexo de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024	32

Lista de figuras

Figura 1. Ángulo del eje facial	21
Figura 2. Ángulo facial o profundidad facial	22
Figura 3. Profundidad facial.....	23
Figura 4. Ángulo altura facial inferior	24
Figura 5. Altura facial inferior.....	25
Figura 6. Perfil facial de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024.....	28
Figura 7. Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024	29
Figura 8. Clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024	30

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la asociación entre el perfil facial y la relación esquelética sagital en pacientes adultos, mediante el análisis de radiografías cefalométricas laterales tomadas en la clínica odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT). Se empleó un diseño transversal, observacional y retrospectivo. La muestra incluyó 160 radiografías, distribuidas equitativamente entre las clases esqueléticas I, II y III. Para determinar el biotipo facial se utilizó el índice VERT, mientras que la relación sagital se evaluó según los parámetros cefalométricos propuestos por Ricketts.

Los resultados evidenciaron una mayor prevalencia del biotipo mesofacial (42,5%) y de la relación esquelética clase II (46,88%). Se observó una asociación estadísticamente significativa entre el biotipo facial y la clase esquelética ($p < 0,001$), destacando una mayor frecuencia del biotipo dolicofacial en la clase II, y del biotipo braquifacial en la clase III. Asimismo, se identificaron diferencias significativas del biotipo facial según el sexo y el grupo etario.

Estos hallazgos refuerzan la importancia clínica del análisis del perfil facial como herramienta complementaria en el diagnóstico de maloclusiones. La incorporación de estos parámetros puede optimizar la planificación ortodóncica y respaldar decisiones terapéuticas más individualizadas.

Palabras clave: Ortodoncia, Maloclusión, Radiografía cefalométrica, Diagnóstico, Perfil facial.

Abstract

The objective of this study was to analyze the association between facial profile and sagittal skeletal relationship in adult patients, using lateral cephalometric radiographs taken at the dental clinic of the Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT). A cross-sectional, observational, and retrospective study design was employed. The sample consisted of 160 radiographs, evenly distributed among skeletal classes I, II, and III. The VERT index was used to determine the facial biotype, while the sagittal relationship was assessed using Ricketts' cephalometric parameters.

The results showed a higher prevalence of the mesofacial biotype (42.5%) and skeletal class II (46.88%). A statistically significant association was found between facial biotype and skeletal class ($p < 0.001$), with dolichofacial biotype being more frequent in class II and brachyfacial biotype in class III. Additionally, significant differences in facial biotype were observed according to sex and age group.

These findings underscore the clinical relevance of facial profile analysis as a complementary tool in the diagnosis of malocclusions. Integrating these parameters can enhance orthodontic treatment planning and support more personalized therapeutic decisions.

Keywords (MeSH): Orthodontics, Malocclusion, Cephalometric Radiography, Diagnosis, Facial Profile.

Introducción

El biotipo facial ha sido entendido como un conjunto de atributos morfológicos y funcionales interrelacionados que influían directamente en el patrón de crecimiento y desarrollo craneofacial del individuo. Estos rasgos, sujetos a variabilidad, estaban determinados tanto por factores genéticos definidos en las etapas iniciales del desarrollo, como por condiciones ambientales a las que se estuvo expuesto a lo largo de la vida. Se reconoció, además, que el biotipo facial podía modificarse según variables como la edad, el sexo y la pertenencia étnica.¹

La identificación del biotipo facial y de la clase esquelética representó un elemento de gran valor en diversas ramas de la odontología, como la ortodoncia, la cirugía maxilofacial y la rehabilitación oral. En particular, dentro del campo ortodóntico, su diagnóstico permitió una mejor planificación de los tratamientos, al tiempo que facilitó una evaluación integral de las maloclusiones.²

En el proceso diagnóstico, los profesionales emplearon diversos análisis cefalométricos que incluyeron el estudio de estructuras como el cráneo, el maxilar y la mandíbula. Sin embargo, se advierte que el uso de la base craneal anterior, en especial del punto Nasion, podía generar inexactitudes en la clasificación esquelética debido a sus variaciones geométricas.²

Dado que la relación entre morfología facial y estructura ósea influía en la definición de los objetivos terapéuticos y su estabilidad a largo plazo, y considerando la escasez de investigaciones locales que abordaran esta asociación.³

Por ello el objetivo de esta investigación establecer la asociación entre el perfil facial y la relación esquelética sagital en pacientes adultos, a partir del análisis de radiografías cefalométricas realizadas en Chiclayo durante el año 2024.

Revisión de la literatura

Antecedentes

Schulz-Rosales et al.⁴ realizaron una investigación descriptiva y transversal en Chile, cuyo objetivo fue desarrollar una guía visual impresa basada en ocho atributos morfológicos del esqueleto facial, identificables en telerradiografías laterales. Esta herramienta fue aplicada a 69 estudiantes de estomatología sin experiencia previa en cefalometría, quienes la utilizaron durante 10 minutos para luego evaluar radiografías reales. A través del análisis Rasch, se concluyó que cinco de los ocho rasgos morfológicos fueron fácilmente identificables por los estudiantes, destacando la utilidad pedagógica de la guía para reconocer características óseas vinculadas al biotipo facial.

Por su parte Cerda-Peralta et al.⁵ establecieron normativas cefalométricas del biotipo facial en adultos eugnáticos chilenos. El estudio, de corte transversal, analizó 96 telerradiografías con Quick Ceph 2000®, determinando valores promedio como el ángulo goníaco (121.96°), VERT de Ricketts (2.33) y la altura facial inferior (44.1°). Se observaron diferencias significativas entre sexos, particularmente en el ángulo SN-GoGn y el índice VERT, lo que evidenció un marcado dimorfismo sexual a considerar en el diagnóstico cefalométrico.

En Ecuador Barzallo⁶ condujo un estudio transversal con 120 telerradiografías de pacientes entre 9 y 15 años, con el objetivo de identificar la asociación entre biotipo facial y clase esquelética. Utilizando el análisis de Steiner y el índice VERT, encontró que la clase II se relacionaba mayormente con el biotipo dolicofacial, mientras que las clases I y III tendían al braquifacial. Estos hallazgos confirmaron una relación estructural entre morfología facial y patrón sagital.

Finalmente, Otuyemi et al.⁷ evaluaron las percepciones estéticas del perfil facial y la necesidad de tratamiento ortodóncico entre ortodoncistas, estudiantes y jóvenes nigerianos. Modificaron digitalmente la proyección labial en siluetas faciales y aplicaron escalas Likert para su valoración. Los resultados revelaron discrepancias en las preferencias estéticas según edad y formación, siendo el perfil estándar de Ricketts el más valorado por profesionales. Este estudio resaltó la influencia de la percepción subjetiva en la evaluación facial.

Bases teóricas

Perfil facial

El análisis del perfil facial ha sido abordado en diversos estudios debido a su importancia en la comprensión de la relación entre las estructuras óseas del rostro y los tejidos blandos que las recubren. Esta evaluación resulta fundamental en ortodoncia, ya que permite identificar posibles desarmonías estéticas o funcionales que influyen directamente en el diagnóstico y la planificación del tratamiento⁸

Además de su aplicación en el ámbito ortodóntico, el estudio del perfil facial tiene implicancias en áreas interdisciplinarias como la cirugía plástica, la antropología, la genética, la psicología e incluso las ciencias forenses. En estos campos, el perfil del rostro no solo se valora por su función diagnóstica, sino también por su aporte en la reconstrucción de la identidad y la valoración estética⁵

Cabe señalar que el interés por la armonía facial no es reciente. Ya en el año 1907, Edward Angle introdujo conceptos relacionados con la belleza y la proporción del rostro, haciendo énfasis en la importancia del equilibrio entre los elementos faciales⁸

Posteriormente, otros autores como Tweed, Riedel o Van der Linden también destacaron la relevancia de la funcionalidad y la estabilidad en la configuración facial.⁹

Un aporte significativo lo realizó Schwartz en 1935, quien utilizó la telerradiografía para analizar simultáneamente los tejidos duros y blandos. En su propuesta, estableció un área denominada “campo del perfil facial”, limitada por líneas perpendiculares al plano de Frankfurt, trazadas desde puntos anatómicos específicos como el nasión cutáneo y el punto orbitario. Dentro de este marco, determinó posiciones ideales para el labio superior, el inferior y el mentón, definiendo parámetros útiles para la evaluación estética facial.

CEFALOMETRIA

La cefalometría representa una herramienta diagnóstica de gran valor en ortodoncia, ya que permite analizar de forma detallada las estructuras del cráneo, los maxilares y los tejidos blandos, contribuyendo a una comprensión más amplia de las maloclusiones. Su nombre proviene de los términos griegos kephale (cabeza) y mentón (medida), y su finalidad es evaluar, cuantificar y comparar aspectos morfológicos del complejo craneofacial.¹⁰

Desde una perspectiva clínica, esta técnica se basa en el estudio de radiografías cefalométricas tomadas en vista lateral o frontal, con el fin de obtener parámetros que orienten tanto el diagnóstico como la planificación del tratamiento ortodóncico. Al inicio de su desarrollo, su aplicación se enfocaba principalmente en el monitoreo del crecimiento craneofacial y la generación de normas poblacionales que sirvieran de referencia. No obstante, con el paso del tiempo, su alcance se ha ampliado para abarcar estudios fisiológicos, patológicos y funcionales.¹⁰

En cuanto a sus orígenes, se reconoce a B. Holly Broadbent como el pionero de la cefalometría radiográfica en 1931. Sin embargo, los antecedentes antropológicos se remontan a 1780, cuando Camper propuso la evaluación del ángulo facial mediante la intersección de planos trazados desde la base nasal hasta el conducto auditivo externo.

A partir de ese momento, surgieron nuevas propuestas que enriquecieron esta disciplina. Por ejemplo, en 1922, Simons desarrolló un sistema diagnóstico basado en tres planos perpendiculares —Frankfort, sagital y orbitario—, dando lugar al método gnatoestático. Posteriormente, Brodie, en 1934, introdujo una división craneal en zonas anatómicas que incluyó un plano oclusal, sentando bases fundamentales para estudios posteriores.¹¹

Con el transcurso de las décadas, diversos autores realizaron importantes aportes a la cefalometría. Entre los más destacados se encuentran Downs, Steiner, Tweed, Ricketts, Sassouni, Wylie y Enlow, cuyos métodos continúan siendo utilizados por ortodoncistas en todo el mundo. Cada uno propuso variantes que buscaban optimizar la precisión diagnóstica, adaptándose a las necesidades clínicas de sus respectivas épocas.³

En la actualidad, la cefalometría sigue siendo una técnica indispensable para estimar el crecimiento facial, prever el comportamiento del tratamiento y evaluar las posibles variaciones anatómicas. No obstante, se debe tener en cuenta que, aunque sus resultados ofrecen información relevante, no deben considerarse como la única fuente para tomar decisiones clínicas. Es imprescindible que el ortodoncista complemente estos hallazgos con la evaluación clínica integral del paciente, para garantizar un abordaje terapéutico más efectivo y personalizado.¹⁰

CEFALOMETRIA DIGITAL

A lo largo de los años, los avances tecnológicos han transformado de manera significativa el campo de la ortodoncia, y uno de los desarrollos más destacados ha sido la digitalización de la cefalometría. Esta innovación ha permitido automatizar el análisis cefalométrico mediante el uso de programas informáticos especializados, los cuales procesan imágenes radiográficas digitalizadas, optimizando así la precisión de las mediciones y reduciendo los márgenes de error humano.¹⁰

Desde que se empezaron a aplicar softwares odontológicos en 1982, diversos autores, entre ellos Thomas J. y Jessica M., han realizado estudios orientados a verificar la confiabilidad de estos sistemas. En dichos trabajos, se han comparado métodos digitales con los tradicionales, concluyendo que las técnicas digitales superan en exactitud a las manuales. Asimismo, investigaciones centradas en herramientas como los objetivos visuales del tratamiento (VTO) han revelado que los entornos digitales permiten estimaciones más certeras y proyecciones clínicas mejor fundamentadas.¹²

En síntesis, la incorporación de la cefalometría digital ha representado un avance sustancial que beneficia tanto al diagnóstico como a la planificación terapéutica, contribuyendo a una ortodoncia más precisa, eficiente y moderna.¹²

OBJETIVOS DE LA CEFALOMETRÍA

La cefalometría constituye una herramienta esencial en ortodoncia y cirugía maxilofacial, ya que permite abordar distintos aspectos del diagnóstico y la planificación del tratamiento. En primer lugar, uno de sus propósitos centrales es analizar los patrones de crecimiento craneofacial. A través del estudio de radiografías cefalométricas, se puede observar cómo se desarrollan las estructuras del rostro y del cráneo a lo largo del tiempo, lo cual resulta clave para comprender la evolución de las maloclusiones.

En segundo lugar, esta técnica permite identificar las proporciones entre las estructuras faciales y dentales. Esta información es crucial para comprender la base anatómica de ciertas alteraciones oclusales, lo que facilita una planificación terapéutica más acertada. Asimismo, mediante el análisis longitudinal del crecimiento, por ejemplo, a través del método OVT, es posible anticipar cómo se modificarán las estructuras faciales durante el tratamiento, favoreciendo la toma de decisiones ante casos complejos.

Además, la cefalometría ofrece una evaluación precisa de múltiples componentes craneofaciales, como la forma del cráneo, la disposición mandibular y las relaciones dento-esqueléticas. También cumple una función preventiva y estratégica, ya que proporciona datos indispensables antes de ejecutar procedimientos ortodóncicos o quirúrgicos, ayudando a minimizar riesgos y optimizar los resultados clínicos.¹³

Por otro lado, esta herramienta permite comparar características antropométricas entre poblaciones, lo cual enriquece el conocimiento sobre la diversidad de patrones anatómicos. Finalmente, al superponer radiografías tomadas en distintas fases del tratamiento, se pueden estudiar los cambios producidos en los tejidos duros y blandos, contribuyendo a un seguimiento riguroso del progreso terapéutico. Así, la cefalometría se convierte en una base sólida para establecer diagnósticos individualizados y diseñar planes de tratamiento personalizados.¹³

BIOTIPO FACIAL

El estudio del biotipo facial es una herramienta diagnóstica de gran valor en ortodoncia, ya que permite clasificar a los pacientes según las características morfológicas predominantes de su rostro. Esta clasificación se realiza principalmente atendiendo a las proporciones faciales en los planos sagital y transversal, lo cual proporciona una visión integral del patrón de crecimiento cráneo-facial.

Es importante señalar que este análisis no puede considerarse de manera aislada. Factores como la edad y el sexo del paciente también deben ser tomados en cuenta, ya que influyen significativamente en la configuración de las estructuras faciales. En consecuencia, disponer de un registro preciso del biotipo facial permite anticipar posibles alteraciones del desarrollo óseo oclusal y, por ende, facilita una planificación terapéutica más eficiente. Asimismo, se ha observado que las maloclusiones tienden a manifestarse con mayor frecuencia dentro de determinados tipos faciales. Por ello, realizar una evaluación detallada del biotipo no solo contribuye al diagnóstico, sino que también orienta la selección de estrategias de tratamiento que se ajusten a las necesidades individuales del paciente.⁵

BIOTIPOS FACIALES:

Biotipo dolicofacial

Este patrón se identifica por un rostro alargado y estrecho, acompañado de un perfil fino. Suele coincidir con arcadas dentarias apiñadas y una musculatura facial menos desarrollada. Además,

el plano mandibular presenta una inclinación marcada, lo que favorece un vector de crecimiento predominante en sentido vertical. Como consecuencia, es frecuente encontrar mordida abierta anterior y una mayor prevalencia de discrepancias esqueléticas de Clase II.⁵

Biotipo mesofacial

En contraste, el mesofacial exhibe una proporción equilibrada entre las dimensiones vertical y transversal del complejo maxilomandibular. Normalmente se asocia con una relación esquelética neutra, arcadas regulares y ausencia de maloclusión significativa, características propias de la Clase I. La musculatura perioral suele ser funcionalmente estable y el eje facial se aproxima a los 90°, lo que indica un crecimiento simultáneo hacia abajo y hacia adelante.¹⁴

Biotipo braquifacial

Por último, el braquifacial se caracteriza por un rostro relativamente corto y ancho, con una mandíbula robusta y angular, además de arcadas dentarias más amplias. Este patrón se vincula con un vector de crecimiento predominantemente horizontal y, en consecuencia, con sobremordidas profundas y discrepancias esqueléticas de Clase II división 2.¹⁴

Determinación del biotipo facial según el análisis de VERT

Para clasificar el biotipo facial de un paciente, uno de los métodos más utilizados en ortodoncia es el índice VERT, propuesto por Ricketts. Este análisis se basa en la variación vertical del crecimiento facial y permite establecer un diagnóstico más preciso sobre el patrón de desarrollo craneofacial.

El índice VERT se construye a partir de cinco ángulos cefalométricos: el eje facial, la profundidad facial, el plano mandibular, la altura facial inferior y el arco mandibular. Estas mediciones no son independientes entre sí, sino que mantienen una interrelación que refleja la dirección del crecimiento facial. Además, es imprescindible considerar la edad del paciente, ya que algunas de estas variables cambian con el desarrollo.

Por tanto, el análisis VERT representa una herramienta valiosa para anticipar cómo evolucionará la estructura facial a lo largo del tiempo, permitiendo al ortodoncista identificar si el crecimiento tiene una tendencia vertical (dolicofacial), horizontal (braquifacial) o equilibrada (mesofacial). Su correcta aplicación depende del trazado e identificación de puntos cefalométricos específicos que delimitan estas estructuras¹⁵

Puntos cefalométricos

Para realizar un análisis cefalométrico confiable, es indispensable identificar con precisión ciertos puntos anatómicos de referencia, conocidos como puntos cefalométricos. Estos permiten trazar planos y ángulos que reflejan la estructura y el crecimiento del complejo craneofacial. A continuación, se describen los principales:

En primer lugar, el **Basión (Ba)** se encuentra en la porción inferior posterior del hueso occipital, justo en el borde anterior del foramen magnum. Este punto es esencial para establecer la base craneal.

Por su parte, el **Nasión (N)** se ubica en la intersección entre los huesos frontal y nasal. Su localización lo convierte en un punto clave para trazar el plano de referencia del cráneo anterior.

El punto **Pterigoideo (Pt)** se sitúa en la intersección entre las paredes posterior y superior de la fisura pterigomaxilar. Este punto es fundamental en la proyección sagital del análisis.

El **Porion (Po)** corresponde a la parte más superior del orificio del conducto auditivo externo, y se emplea comúnmente en la definición del plano de Frankfort.

De manera complementaria, el **Orbitario (Or)** está localizado en la parte más baja del borde inferior de la órbita ocular. Junto al Porion, permite construir el plano de referencia craneofacial horizontal.

La **Protuberancia menti (Pm)** se encuentra en el borde anterior de la sínfisis mentoniana, en la zona donde la forma de la mandíbula cambia de cóncava a convexa.

Asimismo, el **Pogonion (Pg)** representa el punto más prominente y anterior de la sínfisis mentoniana. Es crucial para determinar la proyección del mentón.

El **ENA (Espina Nasal Anterior)** marca el extremo frontal de la espina nasal anterior y sirve como referencia para valorar la posición del maxilar superior.

El **Punto A**, situado entre la espina nasal anterior y el proceso alveolar del maxilar, en la curva anterior, se usa para analizar la posición anteroposterior del maxilar.

En cuanto al **Gnation (Gn)**, este corresponde al punto más anterior e inferior del contorno del mentón, en la intersección de los planos mandibular y facial.

El **Dc** indica el centro del cóndilo mandibular proyectado sobre el plano formado por Ba y N, permitiendo examinar el eje articular.

Finalmente, el **Xi** representa el centro geométrico de la rama ascendente de la mandíbula, siendo esencial para medir ángulos de crecimiento mandibular.

Ángulos:

- **Eje Facial:** Este ángulo se define por la intersección entre el eje facial, que se traza desde el punto Pterigoideo (Pt) hasta el Gnation (Gn), y el plano de base craneal formado por los puntos Basió (Ba) y Nasió (N). Su propósito es reflejar la posición vertical del mentón. En pacientes de 9 años, el promedio es de 90° , con una variación estándar de $\pm 3^\circ$. Valores superiores a este umbral sugieren un patrón de crecimiento horizontal, mientras que valores inferiores indican un crecimiento más vertical del complejo mandibular.¹⁶

- **Profundidad facial:** Se forma entre el plano facial (desde el Nasió hasta el Pogonion) y el plano de Frankfort (del Porion al Orbitario). Este ángulo determina la ubicación anteroposterior de la mandíbula respecto a la base del cráneo. El valor promedio en niños de 9 años es de 87° , con una desviación de $\pm 3^\circ$, y tiende a aumentar un grado cada tres años. Una medida superior suele asociarse a rostros más cortos y avanzados; en cambio, valores inferiores corresponden a rostros más largos y retruidos.¹⁶

- **Altura facial inferior:** Este parámetro se forma por la intersección de los planos ENA–Xi y Xi–Protuberancia menti (Pm), y se utiliza para analizar la proporción del tercio inferior de la cara. A diferencia de otros ángulos, su valor promedio de 47° , con una desviación de $\pm 4^\circ$, no cambia con el crecimiento. Valores elevados indican un desarrollo vertical del tercio inferior, mientras que valores reducidos sugieren un patrón más horizontal.^{16,17}

- **Plano Mandibular:** Corresponde a la inclinación del cuerpo mandibular respecto al plano de Frankfort. Se mide entre el plano mandibular (Mentón–Gonion) y el plano Porion–Orbitario. En infantes de 9 años, su valor promedio es de 26° , con $\pm 4^\circ$ de desviación, disminuyendo un grado cada tres años. Ángulos amplios indican tendencia dolicofacial, mientras que ángulos más cerrados son propios de biotipos braquifaciales.¹⁷

- **Arco Mandibular:** Este se genera por la unión del eje del cuerpo mandibular con el eje condilar, reflejando la relación entre estas estructuras y su dirección de crecimiento. En promedio, es de 26° a los 9 años, con $\pm 4^\circ$ de variación, y aumenta medio grado por año. Un ángulo abierto sugiere una rotación del mentón hacia adelante y arriba (patrón braquifacial), mientras que uno cerrado denota una rotación hacia abajo y atrás, común en pacientes con patrón dolicofacial.¹⁶

Análisis cefalométrico de Ricketts

A mediados del siglo XX, específicamente en 1957, Robert Ricketts introdujo un sistema cefalométrico innovador que, en sus primeras versiones, se enfocaba en un análisis general del perfil facial y la posición dentaria, estructurado en cuatro fases. No obstante, en su afán por obtener un abordaje más profundo, este autor reformuló su propuesta y la amplió a cinco etapas, lo que permitió examinar con mayor precisión las distintas estructuras del complejo craneofacial.

Posteriormente, en 1965, Ricketts dio un paso crucial al incorporar herramientas digitales en su metodología, en colaboración con la empresa **Rocky Mountain Data Systems**. De esta manera, se convirtió en uno de los pioneros en el desarrollo de la cefalometría computarizada. Esta evolución tecnológica no solo agilizó el proceso de análisis, sino que también mejoró la capacidad para realizar proyecciones de crecimiento y planificaciones terapéuticas más precisas.^{8,10}

Una de las grandes ventajas de este enfoque fue la posibilidad de generar **Trazados de Objetivos Visuales de Tratamiento (VTO)**, los cuales permiten anticipar el desarrollo del tratamiento en el tiempo. En escenarios más complejos, como los casos quirúrgicos, se incorporó el análisis **STO (Surgical Treatment Objectives)**, el cual cumple un rol crucial en la planificación preoperatoria.¹⁷

Este sistema, alineado con la filosofía funcional y estética del tratamiento ortodóncico, resultó ampliamente aplicable a una diversidad de pacientes. Gracias a ello, los clínicos pudieron obtener información específica sobre alteraciones dento-esqueléticas, establecer diagnósticos integrales y formular pronósticos más certeros respecto a las maloclusiones, dismorfias óseas y otras irregularidades craneofaciales.

El análisis propuesto por Ricketts se sustenta en la evaluación de cuatro estructuras anatómicas clave:

- El maxilar inferior
- El maxilar superior
- Los dientes
- Y los tejidos blandos faciales

Estas áreas son observadas en conjunto para entender la relación funcional y estética entre las distintas regiones del rostro, aportando así una visión global y coherente del caso clínico.^{10,18}

Análisis de VERT de Ricketts.

El análisis VERT constituye una herramienta diagnóstica desarrollada por Ricketts, orientada a establecer el biotipo facial del paciente a partir de un enfoque cuantitativo. Esta metodología analiza el comportamiento del crecimiento facial vertical, específicamente en el tercio inferior del rostro, a fin de clasificar el patrón esquelético y predecir su dirección.¹⁷

Para su aplicación, se consideran cinco parámetros cefalométricos clave: el eje facial, el plano mandibular, la altura facial inferior, la profundidad facial y el arco mandibular. Cada uno de estos ángulos proporciona información detallada sobre la posición y dirección de la mandíbula, permitiendo una evaluación integral del desarrollo craneofacial. A partir de estos valores se calcula la desviación estándar respecto a la norma correspondiente a la edad del paciente, lo cual posibilita establecer una referencia personalizada.^{16,17}

Según Cacciancane (2016), es fundamental considerar las diferencias en la maduración ósea entre varones y mujeres al interpretar los resultados. En términos generales, el crecimiento en pacientes femeninas tiende a completarse alrededor de los 16 años, mientras que en los varones se prolonga hasta los 19. Por ello, si se analiza a un adolescente de 15 años, se debe restar la edad de referencia estándar (9 años), lo que arrojaría una corrección biológica de 6 años, ajustando así cada parámetro según esa diferencia.¹⁷

Ángulo del eje facial: Este ángulo se forma por la intersección entre el plano Basion-Nasion y la línea que conecta el punto Pterigoideo con el Gnation. Su función principal es medir la inclinación posterior de la mandíbula, lo cual proporciona una visión clara del patrón de crecimiento mandibular. El valor de referencia establecido es de **90 grados**, con una tolerancia de ± 3 grados. Cabe destacar que este parámetro se mantiene relativamente estable a lo largo del desarrollo óseo.¹⁵

Interpretación: Este indicador refleja el desarrollo de la mandíbula y la dirección en la que los molares están erupcionando. Además, muestra la relación entre la altura y la profundidad de la cara.¹⁵

Aumentado. Braquifacial: patrón horizontal.

Disminuido. Dólicofacial: patrón vertical.

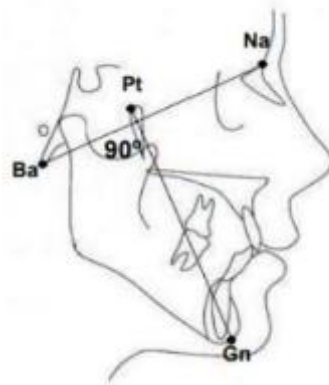


Figura 1. Ángulo del eje facial

(Tomado de Aguilar)¹⁵

Eje facial

Profundidad facial: A la edad de 9 años, el ángulo medio es de 87 grados, con una desviación promedio de más o menos 3 grados. Este ángulo se crea entre el plano facial, que se extiende desde Nasion hasta Pogonion, y el plano de Frankfort, que abarca desde el punto orbitario hasta el porion, el punto más alto del conducto auditivo externo. Aumenta en 0.33 milímetros por año.¹⁷

Interpretación: Localiza la mandíbula horizontalmente.

Aumentada. Posición adelantada de Po característica braquifacial.

Disminuida. Posición retrasada de Po característica dólicofacial.

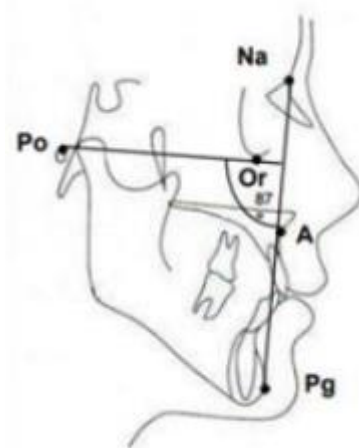


Figura 2. Ángulo facial o profundidad facial

(Tomado de Parreño H.)¹⁷

Profundidad facial

Plano mandibular: El ángulo del plano mandibular representa una de las referencias importantes en el análisis cefalométrico. Este se determina a partir de la intersección entre dos planos: el plano de Frankfort —trazado desde el porion (Po) hasta el orbitario (Or)— y el plano mandibular —definido desde el punto mentón (Me) hasta el gonion (Go). En condiciones promedio, este ángulo presenta un valor de referencia de aproximadamente 26°. Esta medición permite evaluar la inclinación del cuerpo mandibular respecto a la base del cráneo, lo cual tiene implicancia diagnóstica en la detección de patrones de crecimiento facial, particularmente en la clasificación de biotipos según su tendencia vertical u horizontal.¹⁵

Interpretación: Este ángulo proporciona datos sobre la inclinación del cuerpo mandibular en relación al plano de Frankfort.

Aumentado. Dólicofacial, signo negativo-

Disminuido. Braquifacial, signo positivo +

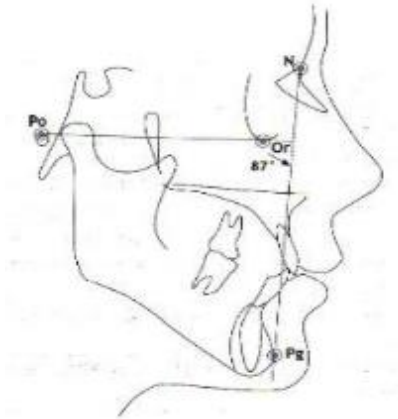


Figura 3. Profundidad facial

(Tomado de Aguilar)¹⁵

Plano mandibular.

Altura facial inferior: El ángulo correspondiente a la altura facial inferior es una medición clave en el análisis del tercio inferior del rostro. Este se establece a partir de tres puntos cefalométricos: la espina nasal anterior (ENA), el centro de la rama mandibular (Xi) y el pogonion (Pg). Su valor promedio es de 47° , con una desviación estándar de $\pm 4^\circ$. A diferencia de otros parámetros cefalométricos, este ángulo tiende a mantenerse estable con el transcurso del tiempo, por lo que resulta útil para evaluar la proporción vertical de la cara sin que se vea significativamente alterado por el crecimiento.¹⁵

Interpretación: Este parámetro refleja la separación o divergencia de la cavidad oral a medida que se produce el crecimiento.

Aumentado. Dólicofacial.

Disminuido. Braquifacial

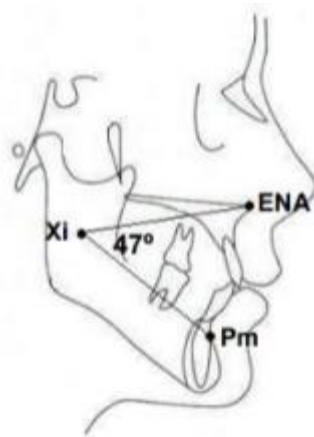


Figura 4. Ángulo altura facial inferior

(Tomado de Aguilar) ¹⁵

Arco mandibular: Este ángulo se configura entre dos ejes: el eje longitudinal del cuerpo mandibular y el eje condilar. Su valor promedio es de 26° , con una desviación estándar de $\pm 4^\circ$. A medida que avanza la edad, este ángulo tiende a incrementarse progresivamente, estimándose un aumento aproximado de 0.5° por año. Esta medida proporciona información valiosa sobre la rotación mandibular, siendo un componente esencial en la evaluación del patrón de crecimiento craneofacial. ¹⁵

Interpretación: El ángulo representa la inclinación del cóndilo y el desarrollo del cuerpo mandibular.

Aumentado: braquifacial valor negativo, patrón prognático.

Disminuido: dólcofacial valor positivo patrón vertical retrognático.

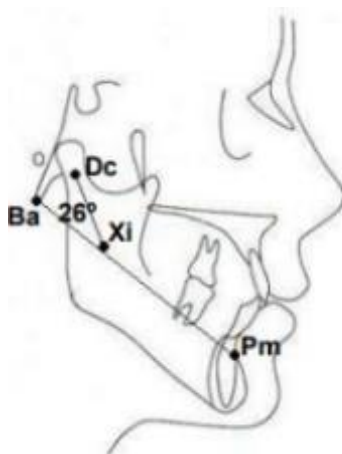


Figura 5. Altura facial inferior

(Tomado de Aguilar) ¹⁵

Cálculo del análisis de Vert

El índice VERT se obtiene mediante una fórmula que combina cinco ángulos cefalométricos, los cuales están relacionados con la orientación del crecimiento mandibular. La expresión matemática utilizada es la siguiente:

$$\text{VERT} = 3(\text{Eje Facial} - 90) + 3(\text{Profundidad Facial} - 90) + 4(24.5 - \text{Plano Mandibular}) + 4(47 - \text{Altura Facial Inferior}) + 5(\text{Arco Mandibular} - 28.5) \text{ dividido por } 5).$$

A través de esta fórmula, es posible interpretar el tipo de rotación que experimenta la mandíbula. Cuando el resultado presenta un valor positivo, se indica una rotación en sentido horario (es decir, hacia arriba y adelante). Por el contrario, un valor negativo sugiere una rotación antihoraria, lo que implica un desplazamiento hacia abajo y atrás.^{16,17}

Este análisis es útil para determinar el biotipo facial y orientar adecuadamente el diagnóstico y tratamiento ortodóncico.

Material y método

La presente investigación fue autorizada mediante Resolución Decanal emitida por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, bajo la Resolución N.º 260-2024-USAT-FMED del 4 de junio de 2024. (Anexo Nº1)

Se trató de un estudio de enfoque descriptivo, de tipo observacional, transversal y retrospectivo. Para definir las variables de estudio y asegurar la coherencia metodológica, se elaboraron una tabla de operacionalización y una matriz de consistencia interna. (Anexo N°2 y Anexo N°4)

El estudio se inició con una muestra proyectada de 225 radiografías cefalométricas. No obstante, durante la recolección de datos no fue posible distribuir de manera equitativa los casos en cada subgrupo. A pesar de ello, se respetó el tamaño muestral total, analizando finalmente 160 radiografías cefalométricas disponibles. Esta variación en la proporción de los grupos fue considerada en el tratamiento estadístico, empleando procedimientos adecuados al tamaño específico de cada categoría. Las imágenes correspondieron a pacientes mayores de 18 años atendidos en el Centro Especializado en Formación Odontológica (CEFO), ubicado en la ciudad de Chiclayo. La estimación muestral se realizó mediante el software estadístico STATA versión 16, tomando como referencia los datos de una investigación previa y utilizando el método de comparación de medias. (Anexo N°3)

La unidad de análisis fue la radiografía lateral de cráneo. Las imágenes se distribuyeron en tres grupos: el primero, con 47 radiografías correspondientes a pacientes con relación esquelética clase I; el segundo, con 75 imágenes de clase II; y el tercero, con 38 imágenes de clase III.

Respecto a los criterios de selección, se incluyeron únicamente radiografías exportadas directamente desde el software del equipo radiográfico, de pacientes adultos sin antecedentes de tratamiento ortodóntico u ortopédico. Se excluyeron las radiografías que presentaban distorsiones, artefactos o superposiciones que pudieran interferir con el análisis. Para el inicio del estudio, se tramitó una solicitud formal al director del CEFO, la cual fue entregada al responsable del centro radiológico. Tras la aprobación de ambas partes, se procedió con la ejecución del proyecto. (Anexo N°5)

Previo al análisis principal, se llevó a cabo un proceso de calibración entre la investigadora y un especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial. Esta etapa incluyó la evaluación conjunta del 10% de las radiografías (aproximadamente 30 imágenes), cuyos resultados fueron registrados en fichas de recolección y comparados con los del experto. La concordancia se evaluó mediante el coeficiente de correlación phi, obteniéndose un valor de 1.000, lo que indica una concordancia perfecta entre las evaluaciones del tesista y del especialista. (Anexo N°6).

Durante cinco días consecutivos, se realizaron visitas programadas de una hora y media para recopilar la totalidad de radiografías. El acceso a la base de datos del centro se efectuó desde una computadora asignada, cumpliendo con las normas de bioseguridad, incluyendo el uso de mascarilla y uniforme clínico.

Las radiografías fueron analizadas mediante el método cefalométrico de Ricketts. Para la determinación del biotipo facial se utilizó el índice VERT, que clasifica los patrones faciales en dolicofacial (índice $< -0,5$), mesofacial (entre $-0,5$ y $0,5$) y braquifacial ($> 0,5$), de acuerdo con los valores definidos por Ricketts. Los datos obtenidos fueron registrados en fichas diseñadas para tal fin, siguiendo las tablas de referencia correspondientes.

La evaluación de las imágenes se realizó con el software especializado WEBCEPH. Los resultados obtenidos mediante el análisis de Ricketts y del índice VERT fueron organizados en tres grupos según la relación sagital. Una vez concluida esta fase, la información fue sistematizada en hojas de recolección para su posterior análisis estadístico (Anexo N°7).

El análisis cuantitativo se efectuó con los programas Webceph y STATA versión 15. Se aplicó estadística descriptiva para obtener medidas de tendencia central, y estadística inferencial mediante la prueba de chi cuadrado, con el propósito de identificar asociaciones significativas entre las variables evaluadas.

Finalmente, se garantizó el respeto a los principios éticos fundamentales, asegurando el anonimato y la confidencialidad de los participantes, cuyo único vínculo con la investigación fue el uso de sus radiografías previamente archivadas. La información fue utilizada exclusivamente con fines científicos, cumpliendo con las normativas vigentes sobre protección de datos personales y confidencialidad médica, conforme a las recomendaciones éticas referidas por Hevia et al. en su revisión sobre ética en radiología.

Resultados y discusión

El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre el perfil facial y la relación esquelética sagital en pacientes adultos atendidos en un centro odontológico de la ciudad de Chiclayo durante el año 2024. La muestra estuvo compuesta por 160 radiografías cefalométricas correspondientes a pacientes mayores de 18 años. Del total, el 32% ($n = 72$) pertenecía al sexo masculino y el 39,1% ($n = 88$) al sexo femenino, con una edad media de $27,84 \pm 6,82$ años. Cada imagen fue evaluada utilizando el análisis cefalométrico de Ricketts para determinar la

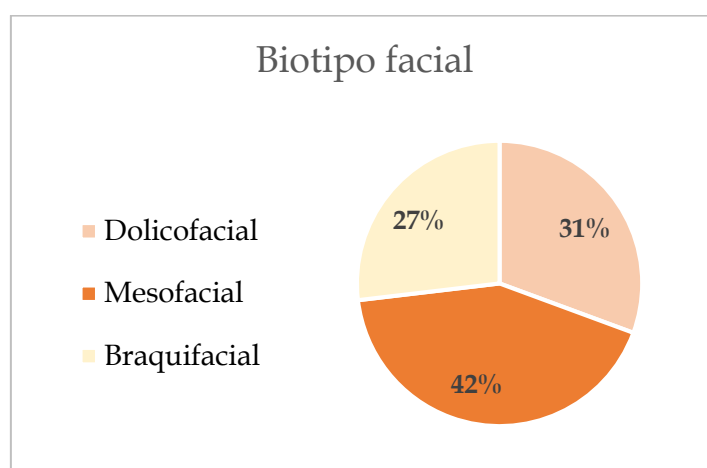
clase esquelética, así como el índice VERT para establecer el biotipo facial. El resto de la muestra fue distribuido proporcionalmente en distintas categorías etarias.

La Tabla 1 presenta la distribución de los biotipos faciales en los 160 pacientes adultos evaluados. El análisis mostró que el biotipo mesofacial fue el más prevalente, con un 42,5% (n = 68), seguido del biotipo dolicofacial con un 30,63% (n = 49), y del braquifacial con un 26,88% (n = 43). Estos hallazgos indican que, dentro de la población estudiada, predominan los individuos con un perfil facial equilibrado. Este patrón podría estar relacionado con un desarrollo craneofacial más armónico, lo que podría influir en la menor frecuencia de discrepancias esqueléticas severas. (Tabla 1)

Tabla 1. Perfil facial de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024

Biotipo facial	n	%
Dolicofacial	49	30.63%
Mesofacial	68	42.50%
Braquifacial	43	26.88%
Total	160	100.00%

Figura 6. Perfil facial de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024



En la Tabla 2 se presentan los resultados del análisis de asociación entre el perfil facial, representado por el biotipo facial, y la relación esquelética sagital determinada mediante el análisis cefalométrico en pacientes atendidos en Chiclayo durante el año 2024. Se observó que el biotipo dolicofacial predominó en los pacientes con Clase II esquelética (79,6 %), mientras

que el biotipo braquifacial fue más frecuente en aquellos con Clase III (55,8 %). En cuanto a la Clase I, se evidenció una distribución más equilibrada entre los tres biotipos, siendo el mesofacial el más representativo (39,7 %). La prueba de chi-cuadrado evidenció una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables ($X^2 = 56.09$; $gl = 4$; $p < 0.001$), lo que indica una relación relevante entre el biotipo facial y la clase esquelética.

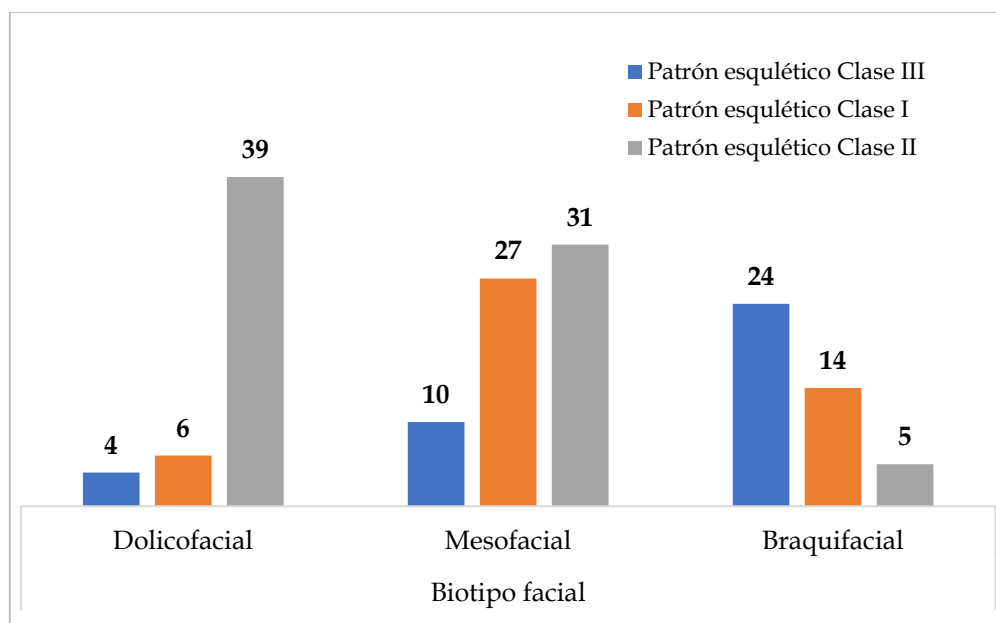
Tabla 2. Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024

Patrón esquelético	Biotipo facial			Total	Asociación		
	Dolicofacial	Mesofacial	Braquifacial		X^2	g.l.	p^*
Clase III	4 (8.2%)	10 (14.7%)	24 (55.8%)	38 (23.8%)	56.09	4	< 0.001
Clase I	6 (12.2%)	27 (39.7%)	14 (32.6%)	47 (29.4%)			
Clase II	39 (79.6%)	31 (45.6%)	5 (11.6%)	75 (46.9%)			
Total	49 (100.0%)	68(100.0%)	43 (100.0%)	160 (100.0%)			

*Prueba de chi-cuadrado.

Nivel de significancia estadística ($p > 0.05$)

Figura 7. Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024

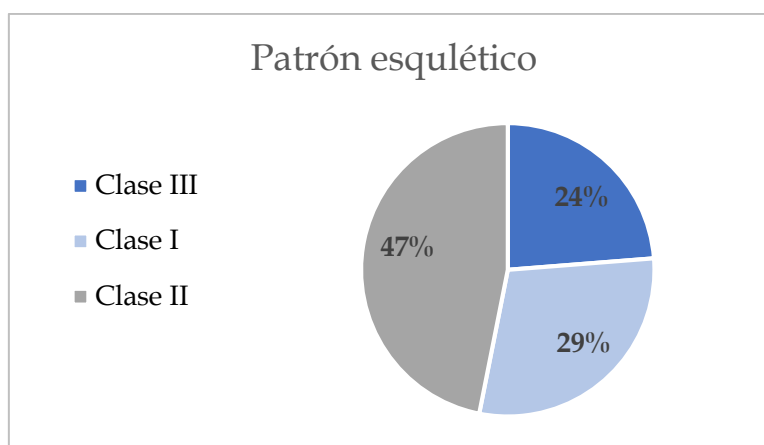


La Tabla 3 resume la distribución de los patrones esqueléticos sagitales identificados en las radiografías cefalométricas analizadas. Se observó que la Clase II fue la más prevalente, presente en el 46,88 % de los casos, lo que sugiere una alta frecuencia de discrepancias anteroposteriores asociadas a retrusión mandibular. Le siguió la Clase I, considerada un patrón neutro, con una representación del 29,38 %. Finalmente, la Clase III se identificó en el 23,75 % de la muestra, caracterizándose habitualmente por una proyección mandibular prominente. Esta distribución evidencia una mayor incidencia de alteraciones esqueléticas de Clase II en la población evaluada.

Tabla 3. Distribución según la clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024

Patrón esquelético	n	%
Clase III	38	23.75%
Clase I	47	29.38%
Clase II	75	46.88%
Total	160	100.00%

Figura 8. Clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024



La Tabla 4 muestra la distribución detallada de la asociación entre el biotipo facial y la clase esquelética, considerando las variables de sexo y grupo etario. En la población masculina, se observó un predominio del biotipo dolicofacial en la Clase II (78,9 %), hallazgo que también se repitió en el grupo femenino, con una frecuencia del 80 % para esta misma combinación. De igual modo, el biotipo braquifacial se asoció principalmente con la Clase III en ambos sexos,

representando el 52,0 % en varones y el 61,1 % en mujeres. Estas diferencias resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.001$).

En cuanto a los grupos por edad, el biotipo dolicofacial fue más frecuente dentro de la Clase II en los pacientes de 18 a 25 años (81,3 %) y en aquellos mayores de 36 años (85,7 %). Por su parte, el biotipo braquifacial predominó en la Clase III entre los adultos mayores, alcanzando un 83,3 %. Todas estas asociaciones resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), lo que indica una relación consistente entre el tipo de biotipo facial y la clase esquelética, influida por el sexo y la edad del paciente.

Tabla 4. Asociación entre perfil facial y clase esquelética según edad y sexo de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024

Sexo / Edad	Patrón esquelético	Biotipo facial			Total n (%)	Asociación		
		Dolicofacial n (%)	Mesofacial n (%)	Braquifacial n (%)		X ²	g.l.	p-valor*
Masculino	Clase III	0 (0.0%)	7 (25.0%)	13 (52.0%)	20 (27.8%)	26.6	4	< 0.001
	Clase I	4 (21.1%)	11 (39.3%)	10 (40.0%)	25 (34.7%)			
	Clase II	15 (78.9%)	10 (35.7%)	2 (8.0%)	27 (37.5%)			
	Total	19(100.0%)	28 (100.0%)	25(100.0%)	72(100.0%)			
Femenino	Clase III	4 (13.3%)	3 (7.5%)	11 (61.1%)	18 (20.5%)	34.6	4	< 0.001
	Clase I	2 (6.7%)	16 (40.0%)	4 (22.2%)	22 (25.0%)			
	Clase II	24 (80.0%)	21 (52.5%)	3 (16.7%)	48 (54.5%)			
	Total	30(100.0%)	40 (100.0%)	18(100.0%)	88(100.0%)			
18 a 25 años	Clase III	1 (6.3%)	6 (17.1%)	9 (52.9%)	16 (22.2%)	21.3	4	< 0.001
	Clase I	2 (12.5%)	15 (42.9%)	6 (35.3%)	23 (33.8%)			
	Clase II	13 (81.3%)	14 (40.0%)	2 (11.8%)	29 (42.6%)			
	Total	16(100.0%)	35 (100.0%)	17 (100.0%)	68(100.0%)			
26 a 35 años	Clase III	2 (10.5%)	3 (11.1%)	5 (35.7%)	10 (16.7%)	12.7	4	0.013
	Clase I	3 (15.8%)	10 (37.0%)	7 (50.0%)	20 (33.3%)			
	Clase II	14 (73.7%)	14 (51.9%)	2 (14.3%)	30 (50.0%)			
	Total	19(100.0%)	27 (100.0%)	14 (100.0%)	60(100.0%)			
36 años a más	Clase III	1 (7.1%)	1 (16.7%)	10 (83.3%)	12 (37.5%)	21.2	4	< 0.001
	Clase I	1 (7.1%)	2 (33.3%)	1 (8.3%)	4 (12.5%)			
	Clase II	12 (85.7%)	3 (50.0%)	1 (8.3%)	16 (50.0%)			
	Total	14(100.0%)	6 (100.0%)	12 (100.0%)	32 (100.0%)			

*Prueba Chi-cuadrado

Nivel de significancia estadística ($p>0.05$)

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue analizar la asociación entre el perfil facial y la relación esquelética sagital en pacientes mayores de edad atendidos en un centro odontológico de la ciudad de Chiclayo durante el año 2024.

Los resultados del presente estudio evidenciaron una prevalencia mayoritaria del biotipo mesofacial (42.5%), seguido del dolicofacial (30.63%) y del braquifacial (26.88%). Este patrón coincide con lo reportado por Cholan y Sangay (2021), quienes observaron una distribución similar en una población joven de Cajamarca, destacando la predominancia del biotipo mesofacial como característica común en individuos sin deformidades craneofaciales marcadas. Del mismo modo, Aguilar Gutiérrez (2018) halló una frecuencia considerable de este biotipo en jóvenes adultos de Abancay, lo cual sugiere que dicho patrón podría reflejar un crecimiento facial más equilibrado en diversas regiones del Perú.¹³

En relación con la clase esquelética, se identificó una mayor proporción de pacientes con clase II (46.88%), seguida de clase I (29.38%) y clase III (23.75%). Este hallazgo concuerda parcialmente con los datos de Ballero (2018), quien en una muestra chilena también observó una predominancia de clase II, particularmente asociada a características de retrognatismo mandibular. Estas cifras reafirman la necesidad de identificar a tiempo este patrón esquelético para un abordaje terapéutico adecuado, ya que puede influir de forma significativa en la estética facial y la función masticatoria.¹

Al analizar la asociación entre biotipo facial y clase esquelética, se identificó una relación estadísticamente significativa ($X^2=56.09$; $p<0.001$). La clase II mostró una fuerte relación con el biotipo dolicofacial, mientras que la clase III se asoció con el biotipo braquifacial. Este resultado respalda lo propuesto por Cerda-Peralta et al. (2019), quienes indicaron que los individuos con patrón esquelético clase II tienden a presentar una mayor verticalidad facial, representada por el biotipo dolicofacial. En contraste, aquellos con clase III usualmente exhiben una dirección de crecimiento más horizontal, concordante con el biotipo braquifacial. Esta correspondencia entre patrón esquelético y biotipo resalta la importancia de considerar ambos factores al establecer un diagnóstico ortodóncico integral.¹⁹

Asimismo, se encontraron diferencias significativas en la distribución del biotipo y la clase esquelética según el sexo y la edad. Los varones mostraron mayor prevalencia de clase III asociada a braquifacial, mientras que las mujeres se relacionaron más con clase II y biotipo dolicofacial. Este resultado también fue reportado por Barzallo (2020), quien destacó que el dimorfismo sexual puede influir en las proporciones faciales, especialmente durante y después del crecimiento puberal. En cuanto a la edad, se evidenció que los patrones esqueléticos más severos (clase II y III) fueron más frecuentes en los extremos etarios, posiblemente por la

manifestación más marcada de discrepancias durante el desarrollo craneofacial o como resultado de ausencia de tratamiento oportuno.⁶

En conjunto, los hallazgos de esta investigación subrayan la importancia del análisis cefalométrico como herramienta diagnóstica en ortodoncia, ya que permite establecer relaciones morfológicas entre el biotipo facial y la clase esquelética. Además, evidencia cómo estos factores varían según el sexo y la edad, lo cual puede influir en la planificación de tratamientos correctivos y en la predicción del crecimiento facial.

Conclusiones

1. El biotipo facial más prevalente en los pacientes adultos evaluados mediante radiografías cefalométricas en Chiclayo fue el mesofacial (42,50 %), seguido del dolicofacial (30,63 %) y del braquifacial (26,88 %) (Tabla 1, Gráfico 1). Este hallazgo sugiere una tendencia hacia una morfología facial equilibrada en la población analizada.
2. En cuanto a la distribución de las clases esqueléticas, la Clase II fue la más frecuente (46,88 %), seguida por la Clase I (29,38 %) y la Clase III (23,75 %) (Tabla 3, Gráfico 3). Estos resultados indican una mayor prevalencia de discrepancias esqueléticas relacionadas con retrognatismo mandibular.
3. El análisis de la asociación entre el perfil facial y el patrón esquelético reveló una relación estadísticamente significativa ($X^2 = 56.09$; $p < 0.001$) (Tabla 2, Gráfico 2). Se encontró que los pacientes con biotipo dolicofacial se asociaron predominantemente con la Clase II, mientras que aquellos con biotipo braquifacial se vincularon mayoritariamente con la Clase III. Estos datos sugieren que la morfología facial influye directamente en el tipo de discrepancia sagital.
4. Al considerar las variables sexo y edad, se identificaron diferencias significativas ($p < 0.001$). En varones, la Clase II fue más común entre los dolicofaciales y la Clase III entre los braquifaciales, tendencia que también se observó en mujeres. Según los grupos etarios, se registró una alta frecuencia de dolicofaciales con Clase II en el grupo de 18 a 25 años, mientras que en los mayores de 36 años se observó una clara asociación entre Clase III y biotipo braquifacial.

Recomendaciones

1. Realizar evaluaciones cefalométricas integrales que incluyan el análisis del biotipo facial y la clase esquelética desde la primera consulta, para establecer un diagnóstico ortodóntico más preciso y personalizado.
2. Tomar en cuenta el sexo del paciente como una variable relevante, ya que se evidenciaron diferencias significativas en la distribución del biotipo facial y patrón esquelético entre hombres y mujeres.
3. Considerar la edad del paciente en la planificación ortodóntica, dado que los patrones craneofaciales varían a lo largo del tiempo, lo cual podría influir en la selección del tratamiento más adecuado.
4. Implementar programas de seguimiento en centros de formación odontológica que permitan actualizar el registro de patrones esqueléticos y faciales en distintas poblaciones, con el objetivo de mejorar la planificación terapéutica.
5. Fomentar la capacitación continua del personal de salud bucal en el uso e interpretación de herramientas digitales como Webceph, que facilitan el análisis cefalométrico con mayor precisión y eficiencia.
6. Promover nuevas investigaciones que amplíen el estudio de la relación entre biotipo facial y clase esquelética en diferentes regiones del país, considerando variables adicionales como hábitos, tipo de oclusión y antecedentes familiares.

Lista de referencias

1. Ballero S. Asociación entre Clase Esqueletal y Biotipo Facial en pacientes con Trastornos Temporomandibulares examinados en el Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la FOUCH en el año 2016. 2018.
2. Vargas M. Estudio comparativo de dos métodos cefalométricos para la determinación del biotipo facial, vert de ricketts y vert modificado, en pacientes clase III esqueletal severa con compromiso mandibular. 2011.
3. Acuña.Evelyn. Estudio comparativo del cefalograma de kim, steiner y proyección usp en la determinación de la relación esquelética sagital. 2011.
4. Schulz-Rosales R, Núñez-Guerrero M, Cerda-Peralta B, Rivera-Rothgaenger M, León EP de, López-Garrido J, et al. Características esqueléticas para la determinación cualitativa del biotipo facial en telerradiografía lateral: Estudio Piloto. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2018 Dec;11(3):164–6.
5. Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2019 Mar;12(1):8–11.
6. Barzallo A. Asociación entre biotipo facial y clase esqueletal en pacientes 9-15 años de edad, Guayaquil. 2020 [Internet]. [Guayaquil]: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2021 [citado 2024 May 20].
7. Otuyemi O, Afolabi D, Oyewole T. Ricketts' E-line profile preferences among Nigerian orthodontists, orthodontic trainees, and a young undergraduate students' population. Niger J Clin Pract. 2022;25(4):541.
8. Jorge Gregoret. ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación. España: ESPAXS; 2003.
9. Martinez L. Asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en pacientes de la Clínica Juchimán II, UJAT. [Villahermosa, Tabasco.]: Universidad Juarez Autonoma de Tabasco.; 2017.
10. Otano Lugo rodriguez M. Bosquejo histórico de la Cefalometría Radiográfica. scielo revista cubana. 2008;

11. Yassir YA, McIntyre GT, Bearn DR. Orthodontic treatment and root resorption: an overview of systematic reviews. *Eur J Orthod*. 2021 Aug 3;43(4):442–56.
12. Flavio vellini. *Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica*. Latinoamericana. Brasil; 2015.
13. Aguilar Gutiérrez Y. Biotipo facial y patrón esquelético predominante en pobladores de 18 - 25 años según el análisis cefalométrico de ricketts, en el Distrito de Abancay - 2018. [Abancay]: Universidad Tecnológica de los Andes; 2018.
14. Cañar Mora K. “Análisis del biotipo facial de pacientes comprendidos entre 15 a 30 años utilizando el método de vert de ricketts en el periodo octubre 2017-mayo 2018.” [Loja]: Universidad Nacional Loja; 2018.
15. Aguilar Gutiérrez Y. Biotipo facial y patrón esquelético predominante en pobladores de 18 - 25 años según el análisis cefalométrico de ricketts, en el distrito de Abancay 2018. [Abancay]: Universidad Tecnológica de los Andes; 2018.
16. Calizana Rony IF. Prevalencia del biotipo facial según el análisis cefalométrico de Ricketts en radiografías obtenidas en un centro radiológico Arequipa 2020. [Arequipa]: Universidad Cesar Vallejo; 2020.
17. Parreño H. Determinación del biotipo facial a través del análisis de tatis realizado en radiografías panorámicas y cefalométrica y comparado con el análisis con el análisis cefalométrico de ricketts, índice de vert en radiografías laterales. 2021.
18. Cohen JM. Comparing digital and conventional cephalometric radiographs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2005 Aug;128(2):157–60.
19. Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*. 2019 Mar;12(1):8–11.
20. Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*. 2019 Mar;12(1):8–11.

Anexos

Anexo N°1: Resolución de aprobación del comité de ética



CONSEJO DE FACULTAD
RESOLUCIÓN N° 260-2024-USAT-FMED

Chiclayo, 04 de junio de 2024

Vista la solicitud virtual N° TRL-2024-6213 en virtud de la aprobación con fecha 28 de mayo de 2024 por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina del Proyecto de Investigación de la Srta. VILCHEZ BACA KELITA MERCEDES, estudiante de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, de la Escuela de Odontología. Asesor: Dr. Mgtr. Esp. C.D. Arnaldo Alfredo Munive Mendez.

CONSIDERANDO:

Que esta investigación forma parte de las áreas y líneas de investigación de la Escuela de Odontología.

Que el proyecto de Investigación denominado: **ASOCIACIÓN ENTRE PERFIL FACIAL Y RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL DE LOS PACIENTES EN RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICAS EN CHICLAYO-2024**, fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina.

En uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo;

SE RESUELVE:

Artículo 19.- Declarar aprobado el Proyecto de Investigación para continuar con el proceso de recolección de datos y finalización del mismo.

Artículo 29.- Dar a conocer la presente resolución a la interesada.

Regístrese, comuníquese y archívese.



SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE MEDICINA



FACULTAD DE MEDICINA

Mtro. Sorey Garret Gayoso Dianderas
Secretaría Académica
Facultad de Medicina

Mtro. Luis Enrique Jara Romero
Decano (e)
Facultad de Medicina

Anexo N°2: Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Tipos	Indicadores	Escala de medición	Valores
Biotipo facial	Son elementos morfológicos y funcionales que definen la orientación del desarrollo y la conducta funcional de la cara.	Cualitativa	Promedio del Eje facial Profundidad facial Angulo el plano mandibular Altura facial inferior Arco mandibular	Nominal	Dolicofacial <-0,5 Mesofacial [-0,5 – 0,5] Braquifacial > 0,5
Patrón esquelético	La denominada "clase esquelética" o "relación esquelética" hace referencia a la disposición relativa de los maxilares en términos anteroposteriores.	Cualitativa	SNA – SNB = ANB	Nominal	Clase I: $2^\circ \pm 2$ Clase II: $<4^\circ, +>$ Clase III: $< -, 0^\circ>$
Sexo	Estado orgánico, ya sea de naturaleza masculina o femenina, en seres vivos, ya sean animales o plantas.	Cualitativa	Masculino Femenino	Nominal	M: 0 F: 1
Edad	Tiempo vivido por una persona contado desde su nacimiento	Cualitativa	Años cumplidos	Nominal	Años

Anexo N°3 Estimación del tamaño de muestra

Artículo base²⁰

Tabla 1. Promedios de angulación en cada parámetro medido para la muestra en general, hombres y mujeres, comparado con la norma según bibliografía.

Parámetro	Norma Según bibliografía	Muestra total n=96	Hombres n=48	Mujeres n=48
Angulo goníaco	123° ± 10°	121.96° sd=6.17	120.99° sd=6.51	122.94° sd=5.70
*Ratio Bjork-Jarabak (%)	59% a 63%	67.11% sd=5.15	69.00% sd=6.13	65.21% sd=4.47
*SN-GoGn	32° ± 5	32.65° sd=6.15	30.69° sd=6.12	34.61° sd=5.59
*Interbasal B Schwarz	20° ± 5°	23.8° sd=5.57	22.64° sd=5.55	24.95 sd=5.41
*VERT (martins & vigarito)	0	2.33 sd= 5.14	3.48 sd=5.25	1.17 sd=4.8
Altura facial inferior (Ricketts)	47° ± 4	44.1° sd=3.87	43.62° sd=3.99	44.56° sd=3.73

* diferencia significativa entre mujeres y hombres (Ttest) $p < 0.05$

10 | Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 12(1), 08-11, 2019.

```
. sampsi 3.48 1.17, sd1(5.25) sd2(4.8) alpha(0.05) power(0.8)
```

Estimated sample size for two-sample comparison of means

Test H0: $m_1 = m_2$, where m_1 is the mean in population 1
and m_2 is the mean in population 2

Assumptions:

```
alpha = 0.0500 (two-sided)
power = 0.8000
m1 = 3.48
m2 = 1.17
sd1 = 5.25
sd2 = 4.8
n2/n1 = 1.00
```

Estimated required sample sizes:

```
n1 = 75
n2 = 75
```

Anexo N° 4 Matriz de consistencia interna

TÍTULO: Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
<p>General</p> <p>¿Existirá asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo?</p>	<p>General</p> <p>-Establecer la asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo.</p>	<p>General</p> <p>Si existe asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo.</p>	<p>Bases Teóricas</p> <p>1. Perfil facial</p> <p>a. Perfil recto</p> <p>b. Perfil cóncavo</p> <p>c. Perfil convexo</p> <p>2. Clase esquelética</p> <p>a. Clase esquelética I</p> <p>b. Clase esquelética II</p> <p>c. Clase esquelética III</p> <p>3. Cefalometría</p> <p>4. Análisis cefalométrico de ricketts</p> <p>5. Análisis de vert de ricketts</p>	<p>Diseño Metodológico</p> <p>Descriptiva</p> <p>Observacional</p> <p>Relacional</p> <p>Transversal</p> <p>Diseño Muestral</p> <p>Aleatorio simple</p> <p>Técnica de Recolección de Datos</p> <p>Observacional</p> <p>Variables</p> <p>Independiente: Población edad y sexo</p> <p>Dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biotipo facial • Relación esquelética
	<p>Específicos</p> <p>1. Determinar el perfil facial de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo.</p> <p>2. Determinar la clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo.</p> <p>3. Establecer la asociación entre perfil facial y clase esquelética según edad y sexo de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo.</p>	<p>Específicas</p> <p>Hipótesis específica 1:</p> <p>H1: Si existe asociación entre perfil facial y clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas según edad en Chiclayo.</p> <p>H0: No existe asociación entre perfil facial y clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas según edad en Chiclayo.</p> <p>Hipótesis específica 2:</p> <p>H1: Si existe asociación entre perfil facial y clase esquelética según el sexo y edad de los pacientes en radiografías cefalométricas según edad en Chiclayo.</p> <p>H0: No existe asociación entre perfil facial y clase esquelética de los pacientes en radiografías cefalométricas según edad en Chiclayo.</p>		

Anexo N° 5 Carta solicitando acceso para ejecución de tesis en CEFO

SOLICITO: PERMISO PARA EL INGRESO A LA BASE DE DATOS DEL CENTRO RADIOGRAFICO DEL CEFO

SEÑORES:

DEL CENTRO ESPECIALIZADO EN FORMACION ODONTOLOGICA CEFO.

Yo, KELITA MERCEDES VILCHEZ BACA, identificada con DNI N° 45763503 con domicilio en calle las golondrinas Mz3 lote 10B Urb Alameda de san Andrés, Trujillo. Ante Uds. Respetuosamente me presento y expongo:

Que estando por culminar la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Solicito a Uds. Permiso para el uso de su base de datos radiográfico para realizar trabajo de Investigación, para optar el grado de ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.

POR LO EXPUESTO.

Ruego a ustedes acceder a mi solicitud

Chiclayo

KELITA M VILCHEZ BACA

DNI N° 45763503

Anexo N°6: Informe de Calibración de Evaluación Imagenológica

Anexo N°6

Informe de Calibración de Evaluación Imagenológica

Especialista: Miguel Félix ~~Tresierra~~ Puga, Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial.

COP: 9039 RNE: 1072

Fecha: 17-05-2025

Ubicación: Trujillo

Introducción:

En el marco de la investigación para determinar la Asociación entre perfil facial y relación esquelética sagital de los pacientes en radiografías cefalométricas en Chiclayo-2024, se realizó un proceso de calibración de radiografías cefalométrica. Este informe detalla los procedimientos empleados y los resultados obtenidos en el proceso de calibración conducido por el especialista Miguel Félix ~~Tresierra~~ Puga.

Método de Calibración:

De la muestra total, se filtraron de manera aleatoria 30 radiografías que fueron utilizadas específicamente para el proceso de calibración. La selección de estas radiografías se realizó bajo la supervisión y con la asistencia técnica del Dr. ~~Tresierra~~, quien orientó el proceso para asegurar la precisión y la confiabilidad de las evaluaciones.

Procedimiento:

Evaluación Dual: Tanto el investigador como el Dr. ~~Tresierra~~ evaluaron independientemente las 30 radiografías seleccionadas.

Registro de Resultados: Los resultados de ambas evaluaciones fueron registrados en fichas de observación diseñadas específicamente para este fin.

Análisis de Concordancia: Se utilizó la correlación de phi, se obtuvo un coeficiente de correlación de phi de 1.000, lo que indica una concordancia perfecta entre las evaluaciones realizadas por el tesisista y el experto.

Resultados de la Calibración:

Los resultados obtenidos mostraron una concordancia ~~inter-observador~~ dentro del rango deseado, lo que indica una alta fiabilidad en las evaluaciones realizadas por el investigador bajo la supervisión del Dr. ~~Tresierra~~.

Conclusiones:

El proceso de calibración ha sido satisfactorio y cumple con los estándares establecidos para la investigación. La metodología utilizada asegura que la evaluación de las radiografías cefalométricas se realiza con un alto nivel de precisión y consistencia.

Certificación:

Yo, Miguel Félix ~~Tresierra~~ Puga, certifico que el proceso de calibración se ha llevado a cabo conforme a los protocolos establecidos y que los resultados son confiables para los fines de la investigación en curso.


CD. Miguel Félix Tresierra Puga
 Dr. M. 9039 RNE: 1072
 Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial
 COP: 9039 RNE: 1072

Anexo N°7: Ficha de recolección de datos**Edad: sexo: (f) (m)****Determinación del biotipo facial según el análisis de ricketts**

Factores	Norma	des.est	Medida pac.	Diferencia	Desv. pac.
				D.E.	
Angulo del eje facial	90	+/3°			
Angulo del plano mandibular	26	+/-4			
Profundidad Facial	87	+/-3			
Altura Facial Inferior	47	+/-4			
Arco mandibular	26	+/-4			
Valor de VERT			÷5		

PATRÓN ESQUELETAL SEGÚN ANÁLISIS DE RICKETTS

El resultado de esta medida es la distancia horizontal entre el punto A y el plano facial (N - g).

Ricketts Convexidad facial	
Desv.	
Clase esquelética	

Anexo 8: Matriz de correlación entre el examinador y el tesista

Editor de Datos (Edición) - [Sin...]

Archivo Edición Ver Datos

var8[31]

	Tesista	Experto
1	0	0
2	0	0
3	0	1
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	1
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	1
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0

```
. pwcorr Tesista Experto, sig
```

	Tesista	Experto
Tesista	.	
Experto	.	1.0000