

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE ESTOMATOLOGÍA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

“Concordancia de tres métodos cefalométricos para determinar el biotipo facial”

Área de Investigación:
Salud pública estomatológica

Autor:
Armas Cruzado Selene Misely

Jurado evaluador:

Presidente: Mego Zarate, Nelson Javier

Secretaria: Huancayo Flores, Lena Andrea

Vocal: Morales Guevara, Claudia Cristina

Asesor:

Mg. Weyder Portocarrero Reyes

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8793-1232>

**Trujillo – Perú
2024**

Fecha de Sustentación: 27 – 06 - 2024

TESIS DE INVESTIGACIÓN SELENE ARMAS CRUZADO

INFORME DE ORIGINALIDAD

9% INDICE DE SIMILITUD	9% FUENTES DE INTERNET	0% PUBLICACIONES	3% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	riul.unanleon.edu.ni:8080 Fuente de Internet	7%
2	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	2%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 2%

Dr. Weydel Portocarrero Reyes
CIRUJANO DENTISTA
CDP 15906
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA
RNE 1462

Declaración de originalidad

Yo, **Weyder Portocarrero Reyes**, docente del programa de estudio pregrado o de posgrado, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de tesis de investigación titulada “Concordancia de tres métodos cefalométricos para determinar el biotipo facial”, autor Armas Cruzado Selene Misely, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado tiene un índice de puntuación de similitud de 9%. Así lo condigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 5/07/2024
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis “Concordancia de tres métodos cefalométricos para determinar el biotipo facial”. Y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo 5 de julio del 2024

ASESOR

Dr. Portocarrero Reyes, Weyder
DNI: 40261261
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8793-1232>
FIRMA:



Dr. Weyder Portocarrero Reyes
CIRUJANO DENTISTA
COP 15906
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA
RNE 1462

AUTOR

Armas Cruzado, Selene Misely
DNI: 72481893
FIRMA:



DEDICATORIA

A Dios, por darme buena salud, por ser mi orientador en cada paso que doy y por darme el impulso necesario para alcanzar mis metas y completar esta maravillosa etapa.

A mi Padres, Mery y Jovito quienes han sido fundamentales en mi desarrollo profesional, al brindarme su confianza, amor y sabios consejos para enfrentar cualquier desafío. Su apoyo constante ha sido fundamental para mi crecimiento como persona y me motiva a trabajar para convertirme en una mejor persona día tras día.

A mis hermanos, Ronald y Jhoira por el cariño y la paciencia que me tuvieron durante esta etapa.

A mis perritos, Chester y Max por acompañarme en mis noches de desvelo.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi profundo agradecimiento al **DR. WEYDER PORTOCARRERO REYES**, mi asesor, por el constante respaldo que me ha brindado.

A mis amigas, **Yesenia y Wendy** por estar siempre ahí para mí y por sus palabras motivadoras durante los momentos difíciles, así como por confiar en mis habilidades.

a todos mis profesores del programa de estudios por compartir sus conocimientos y enseñanzas a lo largo de mi proceso de formación profesional.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial.

Materiales y Métodos: Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional se analizaron 318 estudios cefalométricos de pacientes de 16 y 30 años de edad. Las imágenes se visualizaron en el software NemoCeph y se realizaron tres análisis cefalométricos en cada radiografía lateral. Las medidas se registraron en una ficha de recolección de datos. Se utilizó el coeficiente de kappa de Cohen y el coeficiente de kappa de Fleiss. Además, se emplearon modelos de regresión multivariados para investigar el impacto de variables demográficas en los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial de los pacientes. Se consideró un nivel de significancia del 5% para todos los análisis realizados.

Resultados: Se encontró una concordancia aceptable (0.397) entre el análisis de Steiner y el de Ricketts, una concordancia moderada (0.517) entre el análisis de Steiner y Björk - Jarabak; y una concordancia aceptable (0.311) entre el análisis del Ricketts y Björk - Jarabak. Según la clasificación de Steiner, el biotipo facial Hiperdivergente es el más común, mientras que en el análisis Ricketts predominan biotipos faciales Braquifaciales, y en el análisis Björk - Jarabak, el biotipo facial Mesofacial es el más frecuente.

Conclusión: Existe una a concordancia aceptable entre el análisis cefalométrico de Ricketts, Steiner y Björk-Jarabak en el diagnóstico del biotipo facial.

Palabras Clave: Cefalometría, Biotipo facial, mandíbula.

ABSTRACT

Objective: To determine the concordance between Ricketts, Steiner and Bjork Jarabak cephalometric methods to determine facial biotype.

Materials and Methods: A retrospective, cross-sectional, descriptive and observational study was carried out and 318 cephalometric studies of patients aged 16 and 30 years were analyzed. The images were visualized in NemoCeph software and three cephalometric analyses were performed on each lateral radiograph. Measurements were recorded on a data collection form. Cohen's kappa coefficient and Fleiss' kappa coefficient were used. In addition, multivariate regression models were used to investigate the impact of demographic variables on the Ricketts, Steiner, and Bjork Jarabak cephalometric methods for determining the facial biotype of patients. A significance level of 5% was considered for all analyses performed.

Results: An acceptable concordance (0.397) was found between the Steiner and Ricketts analysis, a moderate concordance (0.517) between the Steiner and Björk - Jarabak analysis; and an acceptable concordance (0.311) between the Ricketts and Björk - Jarabak analysis. According to Steiner's classification, the Hyperdivergent facial biotype is the most common, while in the Ricketts analysis Brachyfacial facial biotypes predominate, and in the Björk - Jarabak analysis, the Mesofacial facial biotype is the most frequent.

Conclusion: There is acceptable agreement between the cephalometric analysis of Ricketts, Steiner and Bjork Jarabak in the diagnosis of facial biotype.

Key words: Cephalometry, Facial biotype, Mandible.

ÍNDICE	
PORTADA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Problema de investigación	8
1.2. Objetivos	9
1.3. Justificación	9
II. MARCO REFERENCIAL	10
2.1. Antecedentes del estudio	10
2.2. Marco teórico	12
2.3. Sistema de hipótesis	15
2.4. Variables	16
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	17
3.1. Tipo y nivel de investigación	17
3.2. Población y muestra de estudio	17
3.2.1. Características generales	17
3.2.2. Criterio de inclusión	17
3.2.3. Criterios de exclusión	18
3.3. Diseño de investigación	18
3.3.1. Marco de muestreo	18
3.3.2. Unidad de muestreo	18
3.3.3. Unidad de análisis	18
3.3.4. Muestra	18
3.3.5. Tipo de muestra	19
3.4. Técnica e instrumento de investigación	19
3.4.1. Método de recolección de datos	19
3.4.2. Instrumento de recolección de datos	19
3.4.3. Descripción del procedimiento	19
3.4.4. Consideraciones bióticas	21
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADO	22
4.1. Análisis e interpretación de resultados	22
V. DISCUSIÓN	26

VI. CONCLUSIÓN	30
VII. RECOMENDACIONES	30
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial.	24
Tabla 2. Concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial según su edad.	24
Tabla 3. Concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial según el sexo.	25
Tabla 4. Estadística descriptiva de los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial.	25
Tabla 5. Comparación de la frecuencia de los biotipos faciales entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak.....	26

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

El análisis cefalométrico es considerado un instrumento de gran beneficio para ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales en estudios de discrepancias esqueléticas y maloclusiones dentales. La finalidad es valorar las proporciones dentofaciales y estudiar los cambios relacionados al crecimiento; siendo así uno de los métodos elementales para guiar un buen tratamiento. ¹

Diferentes autores han desarrollado muchos análisis cefalométricos, no obstante, el más utilizado es índice de Vert propuesto por Ricketts, determina el biotipo facial a través de un análisis minucioso de la forma y estructura del craneofacial.²

El análisis de Steiner propuso la evaluación de crecimiento vertical. Por otro lado, el análisis de Björk- Jarabak evalúa la rotación mandibular. ³

A nivel internacional, son pocos los estudios actualizados que informan la concordancia de biotipos faciales en función de las condiciones biológicas de la población, esto puede generar complicaciones a la hora de diagnosticar y elaborar un plan de tratamiento individualizado para cada paciente.⁴⁻⁵

Investigaciones en el Perú han reflejado grandes avances sobre los distintos análisis cefalométricos que faciliten el diagnóstico adecuado del biotipo facial, aún así, existen deficiencias y requiere una mayor investigación sobre este tema; realizando más estudios comparativos de los distintos análisis cefalométricos; de esta manera se puede asegurar un diagnóstico preciso y proporcionar un tratamiento adaptado a las particularidades del individuo, es necesario obtener un adecuado diagnóstico y administrar una terapia apropiada según las características del paciente.⁶

Frente a esto se planteó: ¿Existe concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak para determinar el biotipo facial?

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Determinar la concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björk Jarabak para determinar el biotipo facial.

1.2.2. Específicos

- Determinar la concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björk Jarabak para determinar el biotipo facial según edad.
- Determinar la concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björk Jarabak para determinar el biotipo facial según sexo.
- Determinar la estadística descriptiva de los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björk Jarabak para determinar el biotipo facial
- Comparar frecuencia de los biotipos faciales entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björk Jarabak para determinar el biotipo facial.

1.3. Justificación

Este estudio se centró en orientar al clínico sobre las características morfológicas y funcionales que determinan la dirección de crecimiento craneofacial y dental, dada su importancia fundamental en la prevención, planificación y ejecución de tratamientos adecuados para corregir las irregularidades dentomaxilares y restablecer el equilibrio estructural y funcional del sistema estomatognático.

En la actualidad, la falta de investigaciones que determinen la correlación entre el tipo de rostro y los métodos cefalométricos ha motivado la realización de este trabajo de investigación.

El propósito es permitir que los ortodoncistas realicen un análisis facial preciso y ofrezcan un tratamiento personalizado para cada paciente. Este estudio también se espera que sea utilizado como una fuente de datos para investigaciones posteriores y resulte beneficioso para los estudiantes que están aprendiendo sobre ortodoncia.

II. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes del estudio

Cerda P. et al.⁴ (Chile 2019) Se realizó una investigación con el fin de determinar las medidas cefalométricas asociadas con el tipo de rostro en una muestra de adultos chilenos y compararlas con los parámetros cefalométricos clásicos. Para ello, se estudiaron 96 imágenes digitales de radiografías de jóvenes chilenos con edades comprendidas entre los 18 y 35 años. Los resultados obtenidos revelaron que el ángulo goníaco presentó un valor promedio de 121.96°, el ratio de Björn-Jarabak fue de 67.11%, el ángulo SN-GoGn se situó en 32.65°, el ángulo interbasal de Schwarz alcanzó los 23.8°, Ricketts obtuvo un valor de 2.33 y la altura facial inferior de Ricketts se estableció en 44.1°. Además, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en relación al ratio de Björn-Jarabak, ángulo SN-GoGn, ángulo interbasal de Schwarz y el VERT de Ricketts.

Inda V. et al.⁵ (2019 México) El objetivo del estudio fue determinar la concordancia entre el biotipo facial y el patrón de crecimiento según el sexo en una muestra de pacientes pre tratamiento ortodóntico. Para esto, se realizaron radiografías laterales de cráneo y se utilizaron dos instrumentos de medición: el Índice vert de Ricketts y el ratio de altura facial de Jarabak. Los resultados mostraron que en el sexo femenino, el 48% presentó un biotipo facial mesofacial, mientras que en el sexo masculino, el 44% presentó un biotipo facial dolicofacial. Además, al utilizar el ratio de Jarabak, se encontró que en mujeres, el 42% tenía un biotipo braquifacial, el 32% mesofacial y el 26% dolicofacial. En hombres, el patrón de crecimiento facial braquifacial fue el más común, con un 66%, seguido del mesofacial con un 26% y el dolicofacial con un 8%. El índice de Kappa, utilizado para medir la concordancia entre los dos análisis, fue de 0.37 en mujeres y 0.16 en hombres. Estas diferencias en el patrón de crecimiento entre hombres y mujeres fueron significativas ($p < 0.05$). En conclusión, el promedio del Índice Vert fue mesofacial en ambos sexos, mientras que el

patrón de crecimiento fue mesodivergente en mujeres e hipodivergente en hombres. Además, no se encontró una relación significativa entre los dos métodos de medición utilizados.

Quiñones E. ⁶ (Trujillo - Perú 2018) El objetivo de su investigación fue comparar la concordancia entre el análisis cefalométrico de Björk Jarabak y el de Ricketts en la determinación del biotipo facial. La muestra consistió en 150 análisis cefalométricos de jóvenes peruanos entre 11 y 30 años de edad. La información recopilada se sometió a análisis estadístico utilizando el método Kappa de Cohen, con un nivel de significancia del 5%. Los resultados revelaron una concordancia aceptable entre los análisis de Björk Jarabak y Ricketts en el diagnóstico del biotipo facial, lo que sugiere que ambos métodos proporcionan conclusiones similares y coherentes sobre el biotipo facial en este grupo de edad y género.

Sciaraffia C, et al. ⁷ (Chile 2016), Se llevó a cabo una investigación con el objetivo de establecer la relación entre el tamaño del Rectángulo de Ricketts y el biotipo facial, según las definiciones de Björk-Jarabak, Steiner y Ricketts, en un grupo de adultos chilenos eugenésicos. La muestra consistió en 96 imágenes cefalométricas laterales de individuos entre 18 y 35 años. Los resultados revelaron que la mayoría de los sujetos presentaban un biotipo mesofacial según la clasificación de Steiner, seguido de un equilibrio entre los biotipos braquifacial y dólicofacial. En contraste, el análisis de Björk-Jarabak y el VERT de Ricketts mostraron que más del 60% de los individuos correspondían al biotipo braquifacial, aunque difirieron significativamente en cuanto al porcentaje de sujetos dólicofacial y mesofacial. Además, se encontró una correlación muy fuerte entre los resultados de los análisis de Björk-Jarabak y el VERT de Ricketts, al igual que una correlación negativa significativa entre el ángulo SN-GoGn de Steiner y el Ratio de Börk-Jarabak (-0.96) y el VERT de Ricketts (-0.81).

2.2. Marco teórico

Como profesionales en odontología, es crucial considerar las características morfológicas y funcionales, ya que estas influyen en el tamaño y la forma de los componentes faciales. Este enfoque nos permite realizar diagnósticos precisos y ofrecer tratamientos que se ajusten a las necesidades específicas de cada paciente.⁸

El crecimiento craneofacial se rige en una combinación de factores genéticos y epigenéticos como fuerzas mecánicas, función y trauma, que activan la expresión de genes reguladores. A lo largo del desarrollo y crecimiento mandibular, la traducción pasiva por tejidos blandos asociados y patrones complejos de reabsorción y aposición ósea alteran las dimensiones, la forma y la orientación de la mandíbula.⁹

La mandíbula es el principal hueso móvil y funcional del esqueleto craneofacial y, en consecuencia, desempeña una tarea fundamental en la definición de la morfología y la simetría faciales.¹⁰ La mandíbula empieza su desarrollo a la 6 o 7 semanas de vida uterina. El primer arco faríngeo se forma en la cuarta semana de gestación, dando lugar a la región maxilar y mandibular; en parte de la mesénquima facial proviene de células de la cresta neural.¹¹

En las mandíbulas jóvenes, el gonion se localiza en la parte anterior a la cabeza condilar. En cuanto se desarrolla la mandíbula la reabsorción en la porción anterior de la rama y la deposición en su borde posterior reubican gradualmente el gonion, y toda la rama, posteriormente se encuentra debajo de la cabeza condilar en la mandíbula madura. Las cabezas condilares también se reubican posteriormente a lo largo del desarrollo, lo que resulta en un desplazamiento en la ATM. Estas reubicaciones, combinadas con la deposición en el borde inferior de la mandíbula, conducen al crecimiento observado hacia abajo y hacia adelante de la mandíbula^{9,12}

La literatura describe el patrón de crecimiento vertical y horizontal de la mandíbula; en la mayoría de los pacientes muestran un crecimiento

equilibrado de la mandíbula, un grupo minoritario tiende a crecer más vertical, otros muestran un crecimiento mandibular más horizontal.¹³ Dependiendo de las tendencias que muestren, es posible que se encuentren pacientes con una mordida abierta o profunda. El crecimiento mandibular es bastante complejo y que cada paciente tiene un patrón de crecimiento individual.¹⁴⁻¹⁵

La mandíbula es la estructura ósea con mayor implicación en la asimetría facial, siendo definida con la relación de la desviación del mentón y la distancia en milímetros. Puede tener efectos permanentes y marcados en la armonía facial y la sonrisa.¹⁶⁻¹⁷ La diferencia de altura de la rama mandibular puede generar asimetría; la cantidad de crecimiento condilar, es un factor que influyen en el tamaño de la mandíbula y varían considerablemente de un individuo a otro.¹⁸ Cada persona expresa un patrón facial, que depende del crecimiento condilar, la altura facial anterior y posterior expresando alteración que se manifiesta en el crecimiento rotacional y posición mandibular.¹⁹

Antes de la erupción de los primeros molares se establece el patrón de crecimiento vertical. Por lo tanto, la maloclusión vertical es el resultado de interacción de varios factores etiológicos a lo largo del crecimiento.¹³ El cóndilo, al ser un centro de crecimiento y tener el mayor potencial de crecimiento de la mandíbula, es el que más influye en su patrón de crecimiento, este determina los factores que se dividen a grandes rasgos en esqueléticos y dentoalveolares.²⁰

El crecimiento antero-posterior se origina por cuenta de la rama mandibular, produciendo un alargamiento cuando se aleja el mentón de la rama mandibular; existe una aposición en la superficie posterior de la rama y a su vez una reabsorción en la superficie anterior de esta.²¹

El biotipo facial, es una agrupación de características funcionales y morfológicas relacionadas entre sí que precisa los cambios en el crecimiento, desarrollo y comportamiento en el rostro de la persona.^{22,23} En el pasado, el hombre ha tenido inquietud para conocer las diferentes

características físicas, a comienzos del siglo XIX se empezó a considerar el modelo de fenotipos faciales.^{24,22} En las últimas décadas la cefalometría se ha convertido en una herramienta indispensable en la ortodoncia para determinar el biotipo facial.²⁵

Cada individuo posee un biotipo facial y para determinarlo existen variedad de análisis cefalométricos, entre los cuales encontramos el análisis de Steiner que mide crecimiento Vertical, el análisis de Björk-Jarabak predice la rotación mandibular y el índice vert de Ricketts que predice el tipo estructural.^{26,27}

Ricketts señaló coeficiente de variación vertical como Vert, que se obtiene mediante la diferencia entre medida del paciente y los valores normales de acuerdo a su edad dividida por el valor desviación del patrón. Este índice usa 5 ángulos: plano mandibular, eje facial, altura facial, profundidad facial y arco mandibular. De acuerdo a los valores obtenidos podemos clasificar: El biotipo mesofacial se caracteriza por su crecimiento equilibrado en dimensiones tanto verticales como horizontales, con valores que oscilan entre -0.5 y 0.5.^{4,8} En contraste, el biotipo dolicofacial se distingue por su crecimiento vertical, una cara alargada y estrecha, un tercio inferior facial aumentado con una mandíbula rotada hacia atrás, un perfil convexo y un mentón retraído, acompañado de una musculatura débil y menor eficiencia masticatoria, con valores entre -4 y -0.5. Por otro lado, el biotipo braquifacial presenta un crecimiento horizontal, una cara corta y ancha, una mandíbula fuerte y cuadrada que se proyecta hacia adelante, con un mentón prominente. Este biotipo exhibe un perfil recto o ligeramente cóncavo, una musculatura fuerte y una masticación eficiente, con valores entre 0.5 y 4.⁸

Steiner expuso un análisis cefalométrico novedoso de gran beneficio clínico, este análisis utiliza los siguientes puntos: Silla(S), Nasion(N), Gonion (Go), Gnation (Gn)²⁸. Dichos puntos forman ángulos; la divergencia o convergencia mandibular con relación de la base del cráneo (crecimiento vertical) está determinada por los planos (S-N) y (Go-Gn).²⁹ El tercio facial

medio está estrechamente vinculado a la posición del incisivo inferior en el perfil facial, lo que sugiere la posibilidad de ajustar la prominencia de la barbilla considerando tanto la posición de este incisivo como las discrepancias entre la mandíbula y el maxilar de cada individuo. Para este propósito, se emplea la línea NB, la cual se forma al unir los puntos Nasion y B. En cuanto a la clasificación del biotipo, se considera Hiperdivergente si supera los 35°, Normodivergente si está entre 30° y 35°, e Hipodivergente si es inferior a 30°. ^{3,30}

Arne Björn presentó siete indicadores estructurales para identificar las rotaciones de crecimiento de la mandíbula. Desarrolló un esquema facial para evaluar la distribución de los rasgos faciales utilizando mediciones lineales y de ángulos. Tomó como base el plano SN como referencia para sus mediciones.^{30,32} El estudio cefalométrico realizado por Jarabak se fundamentó en los principios de la investigación exploratoria llevada a cabo por Björn. Se utilizó un diagrama facial en forma de polígono compuesto por diferentes dimensiones lineales y angulares que determinan el grado de protrusión facial, y así conformar el Análisis de Björk Jarabak.³² Esto implicaba medir tres ángulos distintos: el ángulo de la silla de montar (NS-Ar), el ángulo articular (S-Ar-Go), y el ángulo gonial (Ar-Go-Me). La determinación del biotipo facial se estableció como la suma de estos tres ángulos, que en promedio era de 396° con una desviación de +/-6°. Por lo tanto, basándose en estas mediciones, el biotipo facial se clasificaba como mesofacial si tenía un valor de 396° +/- 6°, como braquifacial si tenía un valor de 402°, y como dolicofacial si era mayor a 402°. ³³

2.3. Sistema de hipótesis

Hi: Si existe concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak para determinar el biotipo facial.

Ho: No existe concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak para determinar el biotipo facial.

2.4. Variables

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional e indicadores	Clasificación	Escala de medición
				Por su naturaleza	
Biotipo facial	Análisis cefalométrico según Ricketts	El biotipo facial se caracteriza por ser un elemento de diversidad que determina el crecimiento vertical de la parte inferior del rostro, esto es resultado de la rotación de la mandíbula en un plano posterior-anterior. ⁽⁸⁾	Según el índice VERT 1. Braquifacial 2. Mesofacial 3. Dolicofacial	Cualitativo	Ordinal
	Análisis cefalométrico de Steiner	La clasificación del crecimiento mandibular se define como la evaluación de la convergencia o divergencia en comparación con la base del cráneo, mediante la medición de los ángulos Silla-Nasion Gonion-Gnation ⁽²⁹⁾	1. Hipodivergente:< 30 2. Normo divergente 30°-35° 3. Hiperdivergente:> 35°	Cualitativa	Ordinal
	Análisis cefalométrico de Björn Jarabak	El enfoque principal del análisis cefalométrico de Jarabak se centra en evaluar las relaciones verticales entre las mandíbulas y utiliza la base craneal como punto de referencia principal. ³³	1. Braquifacial < 390° 2. Mesofacial 390 - 402 3. Dolicofacial > 402	Cualitativa	Ordinal
COVARIABLE		Definición conceptual	Definición operacional e indicadores	Clasificación	Escala de medición
				Por su naturaleza	
Edad		Tiempo vivido de una especie (seres humanos,	Se registra según grupos etarios: 15	cualitativo	Ordinal

	animales) ³²	a 30 años.		
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas. ³³	Se registra según los datos brindados en la imagen radiográfica: - Masculino - Femenino	cualitativo	Nominal

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Número de mediciones	Número de grupo a estudiar	Tiempo en que transcurre el fenómeno a estudiar	Posibilidad de intervención del investigador
Transversal	Descriptivo	Retrospectivo	Observacional

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Características generales

La población estuvo establecida por análisis cefalométricos de pacientes que acudieron al Centro radiológico Dental Rx de Trujillo-Perú del año 2016-2022.

3.2.2. Criterio de inclusión

- Análisis cefalométrico que contengan los datos completos (edad, sexo) del centro radiológico Dental Rx de Trujillo-Perú del año 2016-2022
- Análisis cefalométrico correspondiente a pacientes de 15 a 30 años del radiológico Dental Rx de Trujillo-Perú del año 2016-2022

3.2.3. Criterios de exclusión

- Análisis cefalométrico de pacientes edéntulos laterales
- Análisis cefalométrico de pacientes que cuenten con algún tratamiento de rehabilitación oral.
- Análisis cefalométrico de pacientes que cuenten con tratamiento de ortodoncia.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. Marco de muestreo

Análisis cefalométrico de pacientes de 15 a 30 años de edad que cumpla con los criterios de selección.

3.3.2. Unidad de muestreo

Análisis cefalométrico de pacientes de 15 a 30 años de edad que cumpla con los criterios de selección.

3.3.3. Unidad de análisis

Análisis cefalométrico de pacientes de 15 a 30 años de edad que cumpla con los criterios de selección.

3.3.4. Muestra

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

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

Alfa (Máximo error tipo I)	$\alpha =$	0.010
Nivel de Confianza a dos colas	$1-\alpha/2 =$	0.995
Valor tipificado de Z al 0.5% de error tipo I	$Z_{\alpha/2} =$	2.576
Beta (Máximo error tipo II)	$\beta =$	0.100
Poder estadístico	$1- \beta =$	0.900
Valor tipificado de Z al 10% de error tipo II	$Z_{\beta} =$	1.282

Coef. Corr. Piloto (*)	r =	0.381
Tamaño de muestra (cálculo)	n =	95.427
Tamaño mínimo de muestra	n =	96
(*) Rho Spearman (Biotipo facial - VERT)		

3.3.5. Tipo de muestra

No probabilístico, por conveniencia.

3.4. Técnica e instrumento de investigación

3.4.1. Método de recolección de datos

Observacional

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

En el reciente estudio se utilizó una ficha de recolección de datos elaborada ad hoc. **(Anexo 1)**

3.4.2.1. Confiabilidad

El especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, responsable de llevar a cabo los análisis cefalométricos utilizando el programa NemoCeph, realizó una calibración intraexaminador 3 días después de la primera medición. Se emplearon 10 radiografías cefalométricas para llevar a cabo esta prueba de calibración. Adjunto se encuentra la constancia correspondiente a dicha calibración. **(Anexo 2)**

3.4.3. Descripción del procedimiento

A. De la aprobación del proyecto

Se obtuvo la Resolución N°4520-2023 FMEHU-UPAO, por parte del decanato de la facultad de Medicina Humana. **(Anexo 3)** Y también se obtuvo la resolución del comité de Bioética N°0894-2024 - UPAO **(Anexo 4)**

B. De la autorización para la ejecución

Después de recibir la aprobación del proyecto, se procedió a solicitar el permiso al director de Digital Dent, el Centro Radiológico, para poder acceder a los análisis cefalométricos necesarios para llevar a cabo la ejecución **(Anexo 5)**

C. Método de lectura

Las imágenes radiográficas laterales se tomaron por el profesional encargado del servicio, se usó el equipo radiográfico modelo Planmeca proMax 2D S3 cuenta con un 70 kV, 12.5 mA además el tiempo de exposición es de 15.7 s. Las imágenes se visualizaron en el software NemoCeph. Instalada en un ordenador con un procesador de gama alta (Intel Core i7).

D. Del biotipo facial según Steiner

El biotipo facial se determinó utilizando el plano mandibular, específicamente la línea que va desde el punto Go-Gn a Sn:

Hiperdivergente: $>35^\circ$

Normodivergente: $30^\circ-35^\circ$

Hipodivergente: $< 30^\circ$

E. Del biotipo facial según Ricketts

Involucro cinco ángulos relacionados con la posición mandibular. Se obtuvo mediante la comparación entre medida del paciente y los valores normales de acuerdo a su edad dividida por el valor desviación del patrón.

Mesofacial: -0.5 a 0.5

Dolicofacial: -4 a -0.5

Braquifacial: 0.5 a 4

F. Del biotipo facial según Björk-Jarabak

El análisis cefalométrico fue desarrollado a partir del polígono de Björk y Jarabak e involucra mediciones de NS-Ar (ángulo nasion-silla de montar), S-Ar-Go (ángulo silla de montar-articular) y Ar-Go-

Me (ángulo gonial). La determinación del tipo de rostro se estableció como la suma de estos tres ángulos, los cuales tienen un promedio de 396° con una variación de $\pm 6^\circ$. De acuerdo a las mediciones realizadas, se determinó que el biotipo facial mesofacial tenía un ángulo de $396^\circ \pm 6^\circ$, mientras que el biotipo braquifacial: $< 390^\circ$, y dolicofacial: $> 402^\circ$

3.4.4. Consideraciones bióticas

Para la ejecución se basó en el principio de Justicia en bioética, que implica proteger la confidencialidad de los datos. También se consideraron los artículos 23 y 40 del Código de Ética del Colegio Odontológico.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Los datos recopilados se procesaron de forma automática utilizando el programa estadístico SPSS Statistics 26.0 (IBM, Armonk, NY, USA). Luego, se presentaron los resultados en tablas y/o gráficos según los objetivos establecidos. Se tuvieron en cuenta diferentes estimaciones como el promedio, desviación estándar, valores mínimos, máximos, frecuencias absolutas y porcentuales. Para analizar la concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak en la determinación del biotipo facial, se utilizaron los coeficientes Kappa de Cohen y Kappa de Fleiss. Además, se utilizaron modelos de regresión multivariados para evaluar el efecto de las variables demográficas en los métodos cefalométricos mencionados anteriormente. El nivel de significancia establecido fue del 5%.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADO

4.1. Análisis e interpretación de resultados

El propósito de este estudio fue determinar si los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak concuerdan en la determinación del biotipo facial. Se evaluaron 318 análisis cefalométricos en individuos con edades comprendidas entre los 16 y 30 años. Según las características demográficas de la muestra, se encontró que el 22.2% de los análisis cefalométricos eran de hombres y tenían una edad promedio de 22.2 años (DE: 4.1), mientras que el 57.9% eran de mujeres y tenían una edad promedio de 21.8 años (DE: 4.7).

Los resultados mostraron una concordancia aceptable (0.397) entre el análisis de Steiner y el de Ricketts, así como una concordancia moderada (0.517) entre el análisis de Steiner y Björn-Jarabak. Además, se encontró una concordancia aceptable (0.311) entre el análisis de Ricketts y Björn-Jarabak. **(Tabla 1)**

Según edad se encontró una correlación aceptable (0.287) entre el análisis de Steiner y el de Ricketts, así como una correlación aceptable (0.364) entre el análisis de Steiner y el Björn-Jarabak en relación con la edad. Además, se observó una correlación moderada (0.567) entre el Ricketts y el Björn-Jarabak en pacientes de 12 a 17 años. Por otro lado, en pacientes de 18 a 30 años se encontró una correlación moderada (0.407) entre el análisis de Steiner y el de Ricketts, así como una correlación moderada (0.511) entre el análisis de Steiner y el Björn-Jarabak. Además, se observó una correlación aceptable (0.304) entre el análisis de Ricketts y el Björn-Jarabak en este grupo de edad. **(Tabla 2)**

Según sexo se observó una correlación moderada (0.476) entre el análisis de Steiner y el de Ricketts, así como una correlación aceptable (0.299) entre el análisis de Steiner y el método de Björn-Jarabak. También se encontró una correlación moderada (0.526) entre el análisis de Ricketts y el método de Björn-Jarabak en pacientes masculinos. Por otro lado, en pacientes femeninas se encontró una correlación aceptable (0.342) entre el análisis de

Steiner y el de Ricketts, así como una correlación moderada (0.509) entre el análisis de Steiner y el método de Björn-Jarabak. Además, se observó una correlación aceptable (0.32) entre el análisis de Ricketts y el método de Björn-Jarabak en pacientes femeninas. **(Tabla 3)**

Según la estadística descriptiva el análisis de Steiner, el 27.4 % de los sujetos son clasificados como hipodivergentes, el 35.8 % como normodivergentes y el 36.8 % como hiperdivergentes. En el análisis Ricketts, el 51.9 % se categorizan como Braquifaciales, el 17.3 % como Mesofacial y el 30.8 % como Dolicofacial. En el análisis Björn Jarabak, el 27.0 % son clasificados como Braquifaciales, el 63.5 % como Mesofacial y el 9.4 % como Dolicofacial. **(Tabla 4)**

Según Comparación de la frecuencia de los biotipos faciales entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial se observó que el análisis de Ricketts tiene una diferencia significativa mayor (17.3%) entre los métodos cefalométricos de Steiner y Bjork Jarabak en relación al biotipo facial de Hipodivergencia (Braquifacial). Por otro lado, en el biotipo facial normodivergente (Mesofacial) se encontró que el análisis de Bjork Jarabak tienen mayor diferencia significativa (21.2 %) entre los métodos cefalométricos de Steiner y Ricketts. En cuanto al biotipo facial Hiperdiferente (Dolicofacial), se observó que el análisis de Björn Jarabak presenta una mayor diferencia significativa (3.1%) entre los métodos cefalométricos de Steiner y Ricketts. **(Tabla 5)**

Tabla 1. Concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial.

Medición 1	Medición 2	n	Kappa	Concordancia		
				p*	Fleiss	p**
Steiner	VERT	318	0.397	< 0.001		
Steiner	Bjork-Jarabak	318	0.517	< 0.001	0.376	< 0.001
VERT	Bjork-Jarabak	318	0.311	< 0.001		

* Kappa de cohen. ** Kappa de Fleiss.

Tabla 2. Concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial según su edad.

Grupo etario	Medición 1	Medición 2	n	Concordancia	
				Kappa	p*
De 12 a 17 años	Steiner	VERT	33	0.287	0.007
	Steiner	Bjork-Jarabak	33	0.364	< 0.001
	VERT	Bjork-Jarabak	33	0.567	< 0.001
De 18 años a más	Steiner	VERT	285	0.407	< 0.001
	Steiner	Bjork-Jarabak	285	0.511	< 0.001
	VERT	Bjork-Jarabak	285	0.304	< 0.001

* Kappa de cohen.

Tabla 3. Concordancia entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial según el sexo.

Sexo	Medición 1	Medición 2	n	Concordancia	
				Kappa	p*
Masculino	Steiner	VERT	134	0.476	< 0.001
	Steiner	Bjork-Jarabak	134	0.299	< 0.001
	VERT	Bjork-Jarabak	134	0.524	< 0.001
Femenino	Steiner	VERT	184	0.342	< 0.001
	Steiner	Bjork-Jarabak	184	0.509	< 0.001
	VERT	Bjork-Jarabak	184	0.32	< 0.001

* Kappa de cohen.

Tabla 4. Estadística descriptiva de los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak para determinar el biotipo facial.

Variable	Categoría	n	%
Steiner	Hipodivergente	87	27.4
	Normodivergente	114	35.8
	Hiperdivergente	117	36.8
VERT	Braquifacial	165	51.9
	Mesofacial	55	17.3
	Dolicofacial	98	30.8
Bjork-Jarabak	Braquifacial	86	27.0
	Mesofacial	202	63.5
	Dolicofacial	30	9.4
	Total	318	100.0

Tabla 5. Comparación de la frecuencia de los biotipos faciales entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork Jarabak

Biotipo facial		Método Cefalométrico			Prueba de homogeneidad		
		a. Steiner	b. Ricketts	c. Bjork-Jarabak	X ²	gl	p-valor
		n (%)	n (%)	n (%)			
Hipodivergente (Braquifacial)	Si	87 (9.1) ^b	165 (17.3) ^{a,c}	86 (9.0) ^b	56.48	2	< 0.001
	No	231 (24.2)	153 (16.0)	232 (24.3)			
Normodivergente (Mesofacial)	Si	114 (11.9) ^{b,c}	55 (5.8) ^{a,c}	202 (21.2) ^{a,b}	144.82	2	< 0.001
	No	204 (21.4)	263 (27.6)	116 (12.2)			
Hiperdivergente (Dolicofacial)	Si	117 (12.3) ^c	98 (10.3) ^c	30 (3.1) ^{a,b}	68.95	2	< 0.001
	No	201 (21.1)	220 (23.1)	288 (30.2)			

*Prueba chi-Cuadrado (Homogeneidad). Los superíndices denotan diferencias significativas (Prueba Z comparación de proporciones).

V. DISCUSIÓN

El biotipo facial es un conjunto de características físicas y funcionales que están interrelacionadas y que definen los cambios que ocurren en el crecimiento, desarrollo y comportamiento del rostro de una persona.^{21,22} En los últimos años, la cefalometría ha adquirido una gran importancia en la ortodoncia al ser utilizada como una herramienta fundamental para identificar el biotipo facial.²⁴

Los resultados de esta investigación muestran una concordancia aceptable en el análisis de Ricketts y Björn-Jarabak, lo cual concuerda con el estudio realizado por **Quiñones E.**⁶, quien también encontró una concordancia aceptable entre estos análisis de Ricketts y Björn-Jarabak para determinar el biotipo facial. Esta consistencia se atribuye al uso del coeficiente de kappa de Cohen como medida para determinar el biotipo facial en ambos estudios. Además, ambas investigaciones se llevaron a cabo con poblaciones de

estudio similares, y dado que la población estudiada no proviene de otros países, se puede considerar que la composición étnica es similar. Por lo tanto, la variabilidad en términos de concordancia es mínimamente significativa, lo que fortalece la validez y la comparabilidad de los resultados obtenidos.

En cuanto al análisis de Steiner y Ricketts, se encontró una concordancia aceptable entre ambos análisis. Sin embargo, se observó una concordancia moderada entre el análisis de Steiner y Björn Jarabak, lo cual difiere del estudio realizado por **Sciaraffia C.**⁷, quien no encontró concordancia entre el análisis de Steiner y Ricketts, ni entre el análisis de Steiner y Björk Jarabak. Esto podría explicarse por los diferentes criterios, normas y desviaciones estándar utilizados por cada método para determinar el biotipo. Los factores étnicos, genéticos y ambientales pueden influir en la morfología facial de manera significativa. Por lo tanto, es posible que las variaciones en estas características entre las poblaciones estudiadas contribuyan a las diferencias en la determinación del biotipo facial mediante los diferentes métodos cefalométricos.

Se encontró que, en pacientes de 12 a 17 años, hay una coincidencia moderada entre el análisis de Ricketts y Bjork-Jarabak, lo que contradice el estudio realizado por **Inda V.**⁵, quien mostró que no hay coincidencia entre Ricketts y Bjork-Jarabak Ricketts en pacientes de 12 a 17 años. Esto se puede dar por que que, durante la etapa de crecimiento activo del paciente, algunos puntos del cráneo pueden experimentar cambios, lo cual puede ocasionar variaciones en su posición espacial y producir posibles equivocaciones al interpretar los resultados.⁹ También se encontró una coincidencia aceptable entre el análisis de Steiner y Ricketts, así como entre el análisis de Steiner y Björn-Jarabak. No se encontraron estudios similares que investiguen la coincidencia en el rango de edad de 12 a 17 años.

En pacientes de 18 a 30 años, se ha observado una coincidencia aceptable entre los análisis Ricketts y Björn-Jarabak. Esto concuerda con el estudio realizado por **Quiñones E.**⁶, quien indicó que también hay una concordancia aceptable entre los análisis de Björn Jarabak y Ricketts en el diagnóstico del biotipo facial según la edad. Asimismo, se encontró una concordancia

moderada entre el análisis de Steiner y Ricketts, así como entre el análisis de Steiner y el de Björn-Jarabak. Es interesante destacar que, hasta la fecha, no se han encontrado estudios similares que demuestren esta concordancia en el rango de edad específico de 18 a 30 años. Esta brecha en la literatura resalta la relevancia de la presente investigación, ya que contribuye significativamente al conocimiento científico al abordar esta carencia específica de información. Sin embargo, en un estudio realizado por **Cerda P.**,⁴ que, aunque no se centró específicamente en la franja de edad mencionada, demostró de manera general una concordancia regular entre los métodos cefalométricos. Este hallazgo refuerza aún más la consistencia y aplicabilidad de los resultados encontrados en diferentes contextos y poblaciones. En conjunto, estos resultados y antecedentes subrayan la importancia de seguir investigando en esta área, tanto para comprender mejor la variabilidad del biotipo facial en diferentes grupos de edad como para establecer pautas clínicas más precisas y personalizadas en el ámbito de la ortodoncia.

Se observó una concordancia moderada entre el análisis de Steiner y el de Ricketts, así como una concordancia aceptable entre el análisis de Steiner y el de Björn-Jarabak, según el género. Asimismo, se encontró una concordancia moderada entre el análisis de Ricketts y el de Björn-Jarabak en pacientes masculinos. En contraste, en pacientes femeninos, se registró una concordancia aceptable entre el análisis de Steiner y el de Ricketts, junto con una concordancia moderada entre el análisis de Steiner y el de Björn-Jarabak. Estos hallazgos difieren de lo expuesto por **Inda V.**⁵, quien señaló la falta de concordancia entre los tres métodos cefalométricos. Además, los resultados de este estudio evidencian diferencias significativas en el análisis de cada biotipo según el género.

Comparando la frecuencia de los diferentes biotipos faciales utilizando los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak, se encontró que el biotipo facial Hipodivergente (Braquifacial) mostró una mayor diferencia significativa en el análisis de Ricketts en comparación con los métodos de Steiner y Björn Jarabak. Por otro lado, en el biotipo facial Normodivergente

(Mesofacial) se observó que el análisis de Björn Jarabak mostró una diferencia significativa en comparación con los métodos de Steiner y Ricketts. En cuanto al biotipo facial Hiperdivergente (Dolicofacial), se encontró que el análisis de Björn Jarabak mostró una diferencia significativa en comparación con los métodos de Steiner y Ricketts.

En general, se encontró una concordancia positiva en la evaluación del biotipo facial, independientemente del análisis utilizado. Según **Cerda V.** ⁴, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las normas establecidas por Ricketts y Björk Jarabak. Esta situación se puede ampliar considerando la variabilidad en el tamaño de la muestra, las diferencias en la definición de los criterios de inclusión por parte de cada autor y los enfoques utilizados para medir cada análisis cefalométrico. Al revisar la literatura existente, se observó que esta diversidad se extiende incluso a nivel internacional, donde cada país adopta un método distinto para determinar el biotipo facial. Esta discrepancia puede deberse a factores como la diversidad étnica, las características genéticas únicas de cada población, las diferentes necesidades clínicas y estéticas de los pacientes. Por lo tanto, la comprensión de estas diferencias es crucial para garantizar la precisión y la aplicabilidad de los resultados de los análisis cefalométricos en contextos clínicos específicos.

En la actualidad, la escasez de estudios que describan un método eficiente de cefalometría para determinar el biotipo facial, especialmente en la población peruana, ha sido evidente; motivada por esta carencia de información, se llevó a cabo la presente investigación. Los resultados revelaron una concordancia aceptable en el análisis cefalométrico de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak para determinar el biotipo facial en la población estudiada, no obstante, es crucial tener en consideración que estos hallazgos podrían variar en función de la población y la edad, dado que el estudio se llevó a cabo en un rango etario específico. Por consiguiente, se recomienda continuar investigando este tema, incorporando otras variables que los pacientes puedan presentar.

VI. CONCLUSIÓN

- La concordancia entre el análisis cefalométrico de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak en el diagnóstico del biotipo facial es aceptable.
- Si existe concordancia aceptable entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak para determinar el biotipo facial según edad.
- Si existe concordancia aceptable entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak para determinar el biotipo facial según sexo.
- La estadística descriptiva de los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Björn Jarabak para determinar el biotipo facial dispone que en el análisis de Steiner, el biotipo facial predominante es el Hiperdivergente. Por otro lado, en el análisis de Ricketts, se destaca más el biotipo facial Braquifacial. En contraste, en el análisis de Bjork Jarabak se identifica principalmente el biotipo facial Mesofacial.
- Al comparar las frecuencias de los de los biotipos faciales entre los métodos cefalométricos se encontró que si existe diferencia significativa de los biotipos faciales entre los métodos cefalométricos de Ricketts, Steiner y Bjork.

VII. RECOMENDACIONES

- Fomentar la realización de investigaciones con una muestra más amplia y la utilización de diferentes métodos de análisis cefalométricos para evaluar su coincidencia.
- Llevar a cabo estudios comparativos similares con poblaciones de otras regiones del país o incluso con poblaciones extranjeras.
- Estimular la investigación en el tema, explorando otras variables relacionadas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tene M., Martinez C. Efectividad diagnóstica del trazado cefalométrico manual y digital en radiografías laterales de cráneo. Revisión de la Literatura. Pol. Con. [Internet] 2022; [citado el 14 de mayo de 2023] 7(69):1873-1886. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8483022.pdf>
2. Kotuła J, Kuc AE, Lis J, Kawala B, Sarul M. New Sagittal and Vertical Cephalometric Analysis Methods: A Systematic Review. Diagnostics (Basel). [Internet] 2022; [citado el 14 de mayo de 2023] 12(7):1723. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35885628/>
3. Arora R, Dhar V, Diwanji A, Singh Rathore A. Cephalometric norms for mewari children using Steiner's analysis. Int J Clin Pediatr Dent [Internet]. 2012 [citado el 14 de mayo de 2023];5 (3):173–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25206163/>
4. Cerda B., Schulz R., López J., Romo F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Rev clín periodoncia implantol rehabil oral [Internet]. 2019 [citado el 7 de junio de 2023];12(1):8–11. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072019000100008
5. Velázquez I., Gutiérrez J., Gutiérrez J. Concordancia del biotipo facial con el patrón de crecimiento facial en mujeres y hombres. Kiru [Internet]. 2019 [citado el 14 de mayo de 2023];16(4). Disponible en: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1646>
6. Quiñones H. , Stefany E. Concordancia entre el análisis de Bjork Jarabak y el de Ricketts en el diagnóstico del biotipo facial en pacientes de 11 a 30 años de edad. revista INDEXADAS [Internet]. 2018. Disponible en: <http://www.ortodoncia.org.pe/revistas-indexadas>
7. Sciaraffia C. , Victoria C. Correlación entre área del rectángulo de Ricketts y el biotipo facial definido por Björk-Jarabak, Steiner y Ricketts en individuos eugnásicos chilenos. 2016 [citado el 15 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/rmo>

8. India K., Gutiérrez J, Gutiérrez J.. Relación del biotipo facial determinado con el VERT y el patrón de crecimiento facial. Oral [Internet]. 2019 [citado el 15 de mayo de 2023]; 20(64):1762–5. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=90264>
9. Kelly MP, Vorperian HK, Wang Y, Tillman KK, Werner HM, Chung MK, et al. Characterizing mandibular growth using three-dimensional imaging techniques and anatomic landmarks. Arch Oral Biol [Internet]. 2017 [citado el 15 de mayo de 2023]; 77:27–38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28161602/>
10. Solem RC, Ruellas A, Miller A, Kelly K, Ricks-Oddie JL, Cevidanes L. Congenital and acquired mandibular asymmetry: Mapping growth and remodeling in 3 dimensions. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2016 [citado el 17 de mayo de 2023]; 150(2):238–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.02.015>
11. Meruane M, Smok C, Rojas M. Desarrollo de Cara y Cuello en Vertebrados. Int J Morphol [Internet]. 2012 [citado el 17 de mayo de 2023];30(4):1373–88. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022012000400020
12. Marshall SD, Low LE, Holton NE, Franciscus RG, Frazier M, Qian F, et al. Chin development as a result of differential jaw growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2011 [citado el 17 de mayo de 2023];139(4):456–64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21457856/>
13. Vial C, Rojas V, Zursiedel MI, Carmash C, Macherone C, Manns A. Efecto del entrenamiento muscular masticatorio en el desarrollo del patrón vertical facial en niños: revisión narrativa. Int j interdiscip dent [Internet]. 2020 [citado el 15 de mayo de 2023];13(2):80–3. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882020000200080

14. Vilar Rodríguez C, Bartolomé Villar B, Morales Morillo M, Méndez Zunino M. Relación entre los patrones de crecimiento facial y la maduración dental y esquelética en los pacientes en crecimiento. *Cient dent (Ed impr)* [Internet]. 2020 [citado el 15 de mayo de 2023];57–63. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/e/ibc-189750>
15. Verma D, Peltomäki T, Jäger A. Predicting vertical growth of the mandibular ramus via hand–wrist radiographs. *J Orofac Orthop* [Internet]. 2012 [citado el 17 de mayo de 2023];73(3):215–24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22576864/>
16. Guercio Mónaco E, De Stefano AA, Hernández A, Galluccio G, Di Natale R, Peñuela A. Protocolo tomográfico para la evaluación de la asimetría mandibular. Revisión de la literatura. *ODOUS científica* [Internet]. 2019 [citado el 17 de mayo de 2023];20(2):165–79. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/odous-cientifica/articulo/protocolo-tomografico-para-la-evaluacion-de-la-asimetria-mandibular-revision-de-la-literatura>
17. Evangelista K, Teodoro AB, Bianchi J, Cevidanes LHS, de Oliveira Ruellas AC, Silva MAG, et al. Prevalence of mandibular asymmetry in different skeletal sagittal patterns: Angle Orthod [Internet]. 2022 [citado el 17 de mayo de 2023];92(1):118–26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34546287/>
18. Khaghaninejad MS, Khojastepour L, Ahmadi H, Tavanafar S, Ebrahimi A, Mahjoori-Ghasrodashti M. Analysis of hard tissue facial symmetry after unilateral mandibular reconstruction. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2021 [citado el 17 de mayo de 2023];43(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34059964/>
19. Gateno J, Coppelson KB, Kuang T, Poliak CD, Xia JJ. A better understanding of unilateral condylar hyperplasia of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2021 [citado el 17 de mayo de 2023];79(5):1122–32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33493432/>
20. Habib M, Ahsan T, Majeed O, Faheem F. Vertical growth pattern as a determinant of mandibular asymmetry. *Pak J Med Sci Q* [Internet]. 2022 [citado el 17 de mayo de 2023];38(5):1304. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12669/pjms.38.5.5294>

21. Jain S, Puniyani P, Saifee A. Mandibular symphysis morphology and lower incisor angulation in different anteroposterior jaw relationships and skeletal growth patterns – a cephalometric study. *Med Pharm Rep* [Internet]. 2020 [citado el 7 de junio de 2023];93(1):97–104. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32133453/>
22. Bedoya Rodríguez A, Osorio Patiño JC, Tamayo Cardona JA. Determinación del biotipo facial basado en características fenotípicas a través del modelo de ecuaciones estructurales: Estudio sobre tres etnias. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* [Internet]. 2013 [citado el 7 de junio de 2023];25(1):131–46. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2013000200008
23. Bedoya A, Osorio JC, Tamayo JA. Biotipo Morfológico Facial en Tres Grupos Étnicos Colombianos: Una Nueva Clasificación por Medio del Índice Facial. *Int J Morphol* [Internet]. 2012 [citado el 7 de junio de 2023];30(2):677–82. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022012000200053
24. Wu BW, Kaban LB, Peacock ZS. Correlation of cephalometric analyses with clinical impression in orthognathic surgery patients: Harvold and Steiner analyses. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2019 [citado 7 de junio de 2023];77(11):2308–17. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31276658/>
25. Chite-Quispe L, Sánchez-Tito M. Analysis of the association between facial biotype, overbite and overjet in the permanent dentition. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2023 [citado el 7 de junio de 2023];15(5):e376-381. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37214746/>
26. 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. *Rev clín periodoncia implantol rehabil oral* [Internet]. 2018 [citado el 9 de octubre de 2023];11(3):164–6. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000300164

27. Finn SC, Silver MT, Canary B, Kantarci A, Allareddy V, Katebi N, et al. A modified Steiner's analysis that does not require radiographic exposure of the cranial base. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2019 [citado el 9 de octubre de 2023];22(1):1–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30365248/>
28. Sandoval P, García N, Sanhueza A, Romero A, Reveco R. Medidas Cefalométricas en Telerradiografías de Perfil de Pre-Escolares de 5 Años de la Ciudad de Temuco. *Int J Morphol* [Internet]. 2017 [citado el 9 de octubre de 2023];29(4):1235–40. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022011000400028
29. Alshahrani I, Kamran MA, Alhaizaey A, Abumelha N. Evaluation of skeletal variations and establishment of Cephalometric Norms in Saudi Sub Population using Bjork Jarabak's analysis. *Pak J Med Sci Q* [Internet]. 2018 [citado el 9 de octubre de 2023];34(5):1104. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12669/pjms.345.15556>
30. Rodriguez-Cardenas YA, Arriola-Guillen LE, Flores-Mir C. Björk-Jarabak cephalometric analysis on CBCT synthesized cephalograms with different dentofacial sagittal skeletal patterns. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2014 [citado el 9 de octubre de 2023];19(6):46–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25628079/>
31. Medina-Grandez A, Llontop-Palma L, Ruíz-Mora G, Rodríguez-Cárdenas Y, Aliaga-Del Castillo A, Dutra V, et al. Concordance of the facial biotype between Bjork-Jarabak cephalometrics and photographic analysis of the facial opening angle. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2023 [citado el 9 de octubre de 2023];15(6):e454–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37388439/>
32. Boggatz T. Quality of life in old age – a concept analysis. *Int J Older People Nurs* [Internet]. 2016 [citado el 5 mayo de 2023];11(1):55–69. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26118350/>

33. Steensma TD, Kreukels BPC, de Vries ALC, Cohen-Kettenis PT. Gender identity development in adolescence. *Horm Behav* [Internet]. 2013 [citado el 29 junio de 2023];64(2):288–97. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23998673/>

ANEXOS

ANEXO 1

N°	Sexo	Edad	Steiner	VERT	Bjork-Jarabak
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

ANEXO 2

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo, **Claudet Angulo Paola Consuelo**, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar con COP 14659 y registro de la Sociedad Española de Ortodoncia N°2594, hago constar que he capacitado y realizado la calibración junto con el estudiante del Programa de Estudios de Estomatología, **Armas Cruzado Selene Misely** con ID 000194037, para evidenciar la confiabilidad en el procedimiento de recolección de datos de la tesis titulada: **“CONCORDANCIA DE TRES MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS PARA DETERMINAR EL BIOTIPO FACIAL”**

Doy fe de lo expresado.



Paola C. Claudet Angul
ESPECIALISTA ORTODONCIA
SEDO N° 2594

Trujillo, 13 de Junio del 2023

ANEXO 3



UPAO

Facultad de Medicina Humana
DECANATO

Trujillo, 27 de diciembre del 2023

RESOLUCIÓN N° 4520-2023-FMEHU-UPAO

VISTOS, y;

CONSIDERANDO:

Que, por Resolución N° 2595-2023-FMEHU-UPAO se autorizó la inscripción del Proyecto de tesis intitulado **“DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL Y SU CORRELACIÓN CON DOS MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS MEDIANTE ANÁLISIS RADIOGRÁFICO”**, presentado por el (la) alumno (a) **ARMAS CRUZADO SELENE MISELY**, registrándolo en el Registro de Proyectos con el número **N° 1030 (mil treinta)**;

Que, mediante documento de fecha 04 de agosto del 2023, el (la) referido (a) alumno (a) solicitó la autorización para la modificación del título del mencionado proyecto de tesis, proponiendo el siguiente título **“DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL Y SU RELACIÓN CON DOS MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS MEDIANTE ANÁLISIS RADIOGRÁFICO” (APROBADO CON RESOLUCIÓN N° 2895-2023-FMEHU-UPAO)**

Que, mediante documento de fecha 04 de agosto del 2023, el (la) referido (a) alumno (a) solicitó la autorización para la modificación del título del mencionado proyecto de tesis, proponiendo el siguiente título **“CONCORDANCIA DE TRES MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS PARA DETERMINAR EL BIOTIPO FACIAL”**;

Estando a las consideraciones expuestas y en uso a las atribuciones conferidas a este Despacho;

SE RESUELVE:

Primero.- DISPONER la rectificación de la Resolución N° 2595-2023-FMEHU-UPAO en lo referente al título del Proyecto de Tesis, debiendo quedar como **“CONCORDANCIA DE TRES MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS PARA DETERMINAR EL BIOTIPO FACIAL”**, presentado por el (la) alumno (a) **ARMAS CRUZADO SELENE MISELY**, quedando subsistente todo lo demás.

Segundo.- PONER en conocimiento de las unidades comprometidas en el cumplimiento de la presente resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. Juan Alberto Díaz Plasencia
Decano



Dra. Elena Adela Cáceres Andonairé
Secretaria Académica

c.c. Interesado.
Archivo.

ANEXO 4

RESOLUCIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA N°0894-2024-UPAO

Trujillo, 23 de enero del 2024

VISTO, el correo electrónico de fecha 22 de enero del 2024 presentado por el (la) alumno (a), quien solicita autorización para realización de investigación, y;

CONSIDERANDO:

Que, por correo electrónico, el (la) alumno (a), ARMAS CRUZADO SELENE MISELY, solicita se le de conformidad a su proyecto de investigación, de conformidad con el Reglamento del Comité de Bioética en Investigación de la UPAO.

Que en virtud de la Resolución Rectoral N°3335-2016-R-UPAO de fecha 7 de julio de 2016, se aprueba el Reglamento del Comité de Bioética que se encuentra en la página web de la universidad, que tiene por objetivo su aplicación obligatoria en las investigaciones que comprometan a seres humanos y otros seres vivos dentro de estudios que son patrocinados por la UPAO y sean conducidos por algún docente o investigador de las Facultades, Escuela de Posgrado, Centros de Investigación y Establecimiento de Salud administrados por la UPAO.

Que, en el presente caso, después de la evaluación del expediente presentado por el (la) alumno (a), el Comité Considera que el proyecto no contraviene las disposiciones del mencionado Reglamento de Bioética, por tal motivo es procedente su aprobación.

Estando a las razones expuestas y de conformidad con el Reglamento de Bioética de investigación;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR el proyecto de investigación: Titulado "CONCORDANCIA DE TRES MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS PARA DETERMINAR EL BIOTIPO FACIAL".

SEGUNDO: DAR cuenta al Vicerrectorado de Investigación.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dra. Lisett Jeanette Fernández Rodríguez
Presidente del Comité de Bioética
UPAO

ANEXO 5

CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN TESIS

Por medio de la presente, yo **Jorge Luis Ávalos Reyes**, director del Centro Radiológico Dental Rx-Trujillo, declaro que, acepto que se proceda la ejecución de la tesis titulada: "**Concordancia de tres métodos cefalométricos para determinar el biotipo facial**" realizada por el(la) estudiante. **Armas Cruzado Selene Misely**

Atentamente



Jorge Luis Ávalos Reyes
Director del Centro Radiológico Dental Rx



Alfonso Ugarte N° 616 C. Civico - Trujillo
Cel. 967 037 124
dentalrx.trujillo@gmail.com

ANEXO 6

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN TESIS

Por medio de la presente, yo **Jorge Luis Ávalos Reyes**, director del Centro Radiológico Dental Rx-Trujillo, declaro que la alumna, **Armas Cruzado Selene Misely** ha ejecutado correctamente bajo los reglamentos establecidos de mi Centro durante las fechas 21 al 24 de septiembre del año 2023, para su tesis titulada: "CONCORDANCIA DE TRES MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS PARA DETERMINAR EL BIOTIPO FACIAL"

Atentamente



Jorge Luis Ávalos Reyes
Director del Centro Radiológico Dental Rx



Alfonso Ugarte N° 616 C. Civico - Trujillo
Cel. 967 037 124
dentalrx.trujillo@gmail.com