Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 5(1), 1-13, 2026
https://doi.org/10.62574/7qadya03

Relación entre el biotipo facial y la estabilidad cráneocervical en pacientes de 18 – 64 años

Relationship between facial biotype and craniocervical stability in patients aged 18–64 years

Sandra Priscila Cevallos-Romero
spcevallosr44@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Cañar Ecuador
https://orcid.org/0000-0001-8666-4534

Lorena Alexandra González-Campoverde
lgonzalesc@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay Ecuador
https://orcid.org/0000-0003-4651-1212

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre el biotipo facial y postura craneocervical, de los pacientes de 18 – 64 años. **Método:** Este estudio observacional y transversal analizó la relación entre el biotipo facial y la estabilidad craneocervical en 52 radiografías cefálicas laterales de adultos. Se aplicaron los análisis cefalométricos de las esferas rotacionales de Roth, el coeficiente de VERT y el ángulo craneocervical de Rocabado. Los datos se procesaron con SPSS v25, empleando estadística descriptiva y pruebas de asociación y relación. **Resultados:** no se encontró asociación significativa entre el biotipo facial y la postura craneocervical según las pruebas estadísticas aplicadas. **Conclusión:** este estudio sugiere que el biotipo facial no influye directamente en la estabilidad craneocervical en la muestra analizada.

Descriptores: ortodoncia; vértebras cervicales; cefalometría; diagnóstico clínico. **(**Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between facial biotype and craniocervical posture in patients aged 18–64 years. **Method:** This observational, cross-sectional study analysed the relationship between facial biotype and craniocervical stability in 52 lateral cephalometric radiographs of adults. Cephalometric analyses of Roth's rotational spheres, the VERT coefficient, and Rocabado's craniocervical angle were applied. The data were processed with SPSS v25, using descriptive statistics and association and relationship tests. **Results:** No significant association was found between facial biotype and craniocervical posture according to the statistical tests applied. **Conclusion:** This study suggests that facial biotype does not directly influence craniocervical stability in the sample analysed.

Descriptors: orthodontics; cervical vertebrae; cephalometrics; clinical diagnosis. (Source, DeCS).

Recibido: 10/12/2025. Revisado: 19/12/2025. Aprobado: 19/01/2026. Publicado: 31/01/2026.
Articulo Original

INTRODUCCIÓN

La ADA (Asociación Dental Americana) describe a la postura como un balance entre los músculos y huesos que protege a las estructuras del cuerpo (1) de posibles traumas y cada posición a la que este se someta, de ahí la necesidad de la llamada "estabilidad ortopédica" en el tiempo entre la postura craneocervical con su biotipo facial (2,3). El biotipo facial corresponde a un conjunto de características morfo diferenciales de individuos de la misma especie, con relación a ciertos rasgos en común del esqueleto facial, los cuales son determinados por la genética y el medio ambiente (4,5). Para la restitución de las estructuras dentarias y las dimensiones faciales, el análisis de la dimensión vertical es fundamental (6). En cuanto a la clasificación del biotipo, de acuerdo con las proporciones del esqueleto facial se encuentran: dolicofacial, braquifacial, mesofacial (7).

Según varios estudios, cuando se modifica la postura del cuerpo, diferentes grupos musculares se activan y cambian la posición de la mandíbula con relación al cráneo, ya que el cuerpo tiene una tendencia a equilibrarse para preservar su funcionamiento correcto. Esto indica que la postura de la cabeza y la conexión entre cráneo y mandíbula tienen un impacto significativo en el desarrollo del biotipo facial y del tipo esquelético de cada individuo. Además, se incluyen factores hereditarios y condiciones ambientales que influyen en el desarrollo y la conformación de las estructuras faciales. En resumen, todo esto subraya el papel funcional que juega la columna cervical en las áreas de ortodoncia y ortopedia maxilofacial (8,9).

Las estructuras de la cara, la cabeza y la columna cervical, a medida que se desarrollan, mantienen una relación funcional cercana y se afectan mutuamente. Por lo tanto, se propone que la postura de la cabeza tiene una relación directa con la configuración de las estructuras craneofaciales, lo cual es fundamental para mantener el equilibrio del sistema cráneo-cérvico-mandibular. Esto quiere decir que

cualquier alteración en uno de sus componentes puede dar lugar a cambios en los otros, lo que evidencia una influencia mutua en cada sujeto (10,11,12).

En un estudio publicado en 2024 por Castro et al. (7), se observó que, en los pacientes de biotipo braquifacial, tienen una diferencia altamente significativa ($p<0,001$) con el ángulo craneocervical sin alteraciones. En cambio, en quienes presentan biotipos mesofacial o dolicofacial, la rotación que aparece con mayor frecuencia es hacia la deflexión. Al igual que en el estudio de Aldana et al. (13), descubrieron que el ángulo cráneo vertebral tiene una asociación negativa con el biotipo braquifacial, dolicofacial y mesofacial, a través del VERT (0,26 con un $p=0,00$), pero estadísticamente significativas.

Por lo tanto, cuando la columna cervical presenta desequilibrios, estos pueden repercutir directamente en el funcionamiento del sistema cráneo-mandibular. Por esta razón es esencial considerar la postura de la cabeza y del cuello durante la evaluación clínica (14,8), una descoordinación en el control neuromuscular puede comprometer la estabilidad que el cráneo mantiene sobre la columna cervical. Estas alteraciones se han relacionado con diversas causas que pueden desencadenar disfunciones dentro del sistema estomatognático (15,16). De ahí la importancia de analizar la relación entre el biotipo facial y la estabilidad craneocervical, en los pacientes de 18 a 64 años, atendidos en la clínica de Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca- sede Azogues.

MÉTODO

La investigación fue de tipo observacional con un diseño transversal. La muestra fue obtenida por un método no probabilístico de forma intencionada, estuvo conformada por una base de 79 radiografías cefálicas laterales del cráneo digitales, de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca sede – Azogues. Para la selección se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: radiografías cefálicas laterales de pacientes de 18- 64 años, en las que se pueda

visualizar de la primera a la tercera vertebra cervical y con adecuada nitidez. Se excluyeron las radiografías cefálicas laterales de pacientes que presenten síndromes o malformaciones congénitas, ausencia de piezas dentales o exodoncias exceptuando los terceros molares superiores e inferiores, pacientes con tratamientos de ortodoncia o que presenten tratamientos de rehabilitación oral, como coronas, prótesis fijas e implantes, quedando un total de 52 radiografías. Este estudio fue revisado y aprobado por un Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos de la Universidad Católica de Cuenca, con el código CEISH-UCACUE-2024-178.

Previo a la ejecución del trazado de la totalidad de la muestra se realizó la calibración del investigador, en 10 radiografías cefálicas laterales que no estaban incluidas dentro de la base de datos radiográfica utilizada para el estudio, pero que representan el 10% del tamaño muestral, en el cual se obtuvo un índice kappa (17) de 0,91, que indico un acuerdo casi perfecto entre el investigador y el especialista en ortodoncia.

El trazado cefalométrico de las radiografías laterales se efectuó a razón de cinco radiografías por día, durante un periodo de once días consecutivos; ejecutadas por el investigador, mediante el uso de una computadora tipo MacBook Air (13- inch, Early 2015), con una tarjeta de gráficos Intel HD Graphics 6000. Previo al trazado se obtuvo las radiografías cefálicas laterales en un archivo tipo jpg, este archivo se cargó en el software Nemochep 18,86 donde se identificó cada radiografía, con un código, edad y sexo. Una vez registrado el paciente con su respectivo código se calibró la imagen, en milímetros, se tomó como referencia 10 mm, según la regla del cefalostato en el que se tomó la radiografía (18).

Mediante el asistente de trazado se colocaron los puntos cefalométricos requeridos en cada cefalograma, en el caso de observar doble imagen se colocará el punto de referencia en la parte intermedia de las dos imágenes, una vez ubicados los puntos en cada radiografía se procedió a revisar que cada uno de ellos se encuentren

colocados de acuerdo con las indicaciones de los autores de cada cefalograma (19). Para el trazado cefalométrico se seleccionaron en el asistente digital los análisis de las esferas rotacionales de Roth, el coeficiente VERT (19) y el estudio del ángulo craneocervical de Rocabado (20).

El coeficiente VERT de Ricketts se obtiene comparando cinco parámetros cefalométricos los valores normativos son Profundidad Facial (89,3° ± 3°), el Eje Facial (90° ± 3°), la Altura Facial inferior (47,3° ± 4°), el Plano Mandibular (26,7° ± 4°) y Arco Mandibular (25,6° ± 3°), propuestos por Ricketts en adultos mayores de 18 años. Las medidas obtenidas de cada paciente se restan con valor normativo propuesto por Ricketts y la diferencia obtenida se divide entre la desviación estándar correspondiente, generando una discrepancia individual. Posteriormente, las cinco discrepancias se suman y el resultado se divide para cinco, obteniendo así el índice VERT, que permite identificar el biotipo facial: valores por encima de +0.5 indican tendencia braquifacial, valores entre –0.5 y +0.5 representan un patrón mesofacial y cifras inferiores a –0.5 reflejan un biotipo dolicofacial (19).

Asimismo, se empleó el análisis de las esferas rotacionales de Roth, el cual evalúa la relación entre la altura facial anterior (AFA) y la altura facial posterior (AFP). La AFA se obtiene midiendo la distancia desde el punto Nasion (N) hasta el Menton (Me), mientras que la AFP corresponde al trayecto entre el punto Silla (S) y el Gonion (Go). Para establecer la proporción entre ambas, se divide la AFP entre la AFA y el resultado se multiplica por 100. Esta relación permite identificar el patrón de crecimiento facial: valores superiores al 65% indican una tendencia de crecimiento hipodivergente, rangos entre 60% y 65% corresponden una tendencia de crecimiento normodivergente y porcentajes menores al 60% reflejan tendencia al crecimiento hiperdivergente (19,20).

Para evaluar la postura craneocervical se utilizó el análisis de Rocabado, basado en el ángulo craneocervical formado entre el plano de McGregor (medición entre el occipital y la espina nasal posterior) y el plano odontoideo (distancia entre la

odontoides y el ángulo inferior del axis). En este estudio, valores de 101° ± 5° se consideran normales; ángulos menores de 96° indican una tendencia hacia la flexión y aquellos mayores de 106° reflejan una inclinación hacia la extensión (21).

El procesamiento de la información se realizó en el programa estadístico Statical Package for Social Sciences (SPSS) v.25 para Windows (22), y los gráficos se elaboraron en Microsoft Excel 2013. Se inició el procesamiento de la información mediante estadística descriptiva, determinando la frecuencia y medidas de dispersión (valor máximo, valor mínimo, media y desvío estándar) del biotipo facial, mediante el coeficiente de VERT de Ricketts y las esferas rotacionales, y la estabilidad cráneo cervical mediante las medidas del análisis de Rocabado según el sexo.

La asociación existente entre el biotipo facial y la estabilidad cráneo cervical, se determinó mediante la prueba estadística Chi-cuadrado, en la cual se definió que los valores < 0,05 representan asociación (23,24). Mientras que la correlación entre estas mismas variables se definió mediante la prueba estadística Tau-b Kendall, con los siguientes valores: muy baja correlación entre 0,00 a 0,19, baja correlación de 0,20 a 0,39, moderada correlación: 0,40 a 0,59, buena correlación: 0,60 a 0,79, y muy buena correlación: 0,80 a 1,00 (25,26). Cuando estos valores se presentan negativos, se manejó los mismos niveles de correlación, pero interpreta que ambas variables disminuyen simultáneamente.

RESULTADOS

La muestra del estudio estuvo integrada por 52 participantes: 59,3% (32 mujeres) y 37% (20 hombres). Las edades oscilaron entre 18 y 64 años, con una edad promedio de 26 años un rango que garantiza que los sujetos hayan completado su crecimiento. En cuanto al índice VERT, el 51,9% (n=27) presentó biotipo braquifacial, el 36,5% (n=19) dolicofacial y el 11,5% (n=6) mesofacial. La relación AFA/AFP mostró una distribución similar: 65,4% (n=34) tendencia de crecimiento

hipodivergente, 23,1%(n=12) tendencia de crecimiento hiperdivergente y 11,5% (n=6) tendencia de crecimiento normodivergente. Estas distribuciones reflejan mayor frecuencia hacia el biotipo braquifacial.

En la Tabla 1 se presentan los valores descriptivos de las medidas cefalométricas según el sexo. En cuanto a la relación AFA/AFP, los hombres mostraron valores superiores a las mujeres, lo que sugiere una mayor tendencia del sexo masculino hacia un crecimiento hipodivergente, mientras que en las mujeres predominó un patrón de crecimiento normodivergente. El ángulo craneocervical también fue más elevado en los hombres, con una media de 103,1°, frente a los 98,06° registrados en las mujeres, dichos valores son considerados normales para la relación entre la base craneal y la columna cervical. Adicionalmente, el índice VERT mostró una media de 0,49 en hombres y 0,46 en mujeres.

Tabla 1. *Descripción de las variables, índice de Vert, esferas rotacionales de Roth (AFA- AFP), ángulo cráneo cervical según el sexo.*

Sexo								
Medida	Masculino				Femenino			
	Media	**D.S**	**Min**	**Max**	**Media**	**D.S**	**Min**	**Max**
AFA-AFP	70,65%	4,79%	57,4%	77,5%	64,97%	7,22%	39,8%	76%
Ángulo cráneo cervical	103,1°	8,5°	90°	119°	98,06°	7,37°	81°	115°
Índice de VERT	0,49	1,49	-2,4	2,2	0,46	1,55	-1,8	3

D.S: desviación estándar; Min: mínimo; Max: máximo. **Fuente:** Elaboración propia.

Respecto a la relación entre el índice de Vert y el ángulo craneocervical, se observó que en los tres biotipos faciales la mayoría de los individuos se mantuvo dentro de los valores considerados normales, aunque con algunas variaciones hacia posiciones de extensión o flexión. En los biotipos braquifacial, dolicofacial y mesofacial se evidenció la tendencia mayor hacia valores cercanos a la norma del ángulo craneocervical. No se identificó asociación significativa entre las variables, tabla 2.

Tabla 2. *Relación de las variables ángulo craneocervical y el Índice de Vert*

Angulo Craneocervical							
Índice de Vert	Extensión (>106°) % (n)	Flexión (< 96°) % (n)	Norma (101° ± 5°) % (n)	Chi2	Valor p	Taub kendall	Valor p
Braquifacial	11,5 (3)	23,1 (6)	65,4 (17)				
Dolicofacial	16,7 (3)	33,3 (6)	50,0 (9)	1.08	0.898	0.026	0.843
Mesofacial	12,5 (1)	25,0 (2)	62,5 (5)				

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3, se aplicó la prueba de chi cuadrado para evaluar la asociación entre el AFA-AFP y el ángulo craneocervical, los resultados mostraron que no existe asociación significativa entre las variables analizadas (p=0,553). Las proporciones de individuos con una tendencia de crecimiento hipodivergente, normodivergente, hiperdivergente se concentraron mayoritariamente en los valores dentro de la norma del ángulo cráneo-cervical, seguidos por la categoría de flexión y, en menor medida, por la de extensión; el análisis de correlación Tau-b de Kendall mostró un coeficiente de 0,119, lo que indica que la relación entre ambas variables es prácticamente inexistente, aunque el valor es positivo, lo que sugiere que a medida que una variable aumenta la otra tiende a incrementarse ligeramente, la magnitud del coeficiente es tan baja que esta asociación carece de relevancia clínica y estadística.

Tabla 3. Relación de las variables ángulo craneocervical y esferas rotacionales de Roth (AFA-AFP)

Angulo Craneocervical							
AFA-AFP	Extensión (>106°) % (n)	Flexión (< 96°) % (n)	Norma (101° ± 5°) % (n)	Chi2	Valor p	Taub kendall	Valor p
Crecimiento hipodivergente	17,6 (6)	23,5 (8)	58,8 (20)				
Crecimiento hiperdivergente	8,3 (1)	25,0 (3)	66,7 (8)	3.03	0.553	0.119	0.360
Crecimiento normodivergente	0,0 (0))	50,0 (3)	50,0 (3)				

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

El artículo tuvo como objetivo relacionar el biotipo facial y la estabilidad cráneo facial, destacando la importancia de realizar un diagnóstico integral que considere, tanto las relaciones dentales, como las proporciones esqueletales propias de cada paciente. De esta manera, la identificación precisa del biotipo facial se convierte en una herramienta clave para planificar tratamientos individualizados que promuevan una mayor estabilidad funcional y estética con el paso del tiempo (27).

Respecto a los biotipos faciales, Ricketts describió que el mesofacial se caracteriza por una relación armónica entre las estructuras, mientras que el braquifacial y el dolicofacial se asocian con modificaciones en la dimensión vertical que, si no se manejan correctamente, pueden alterar la estabilidad de la oclusión. Desde el punto de vista poblacional, Proffit y su equipo explican que la forma del rostro está condicionada por factores étnicos y del entorno, lo que da lugar a diferencias evidentes entre distintas regiones (28). De igual modo, Bishara et al. encontraron que el crecimiento craneofacial no es uniforme entre hombres y mujeres ni entre poblaciones, influyendo tanto en la proporción vertical como en la relación sagital del complejo craneofacial (29).

Respecto a la distribución del biotipo facial, Cerda et al. (3), analizó 96 telerradiografías digitales de adultos jóvenes chilenos eugnácicos entre 18 y 35 años, mediante el índice de Vert de Ricketts, obtuvo un valor medio de 3.48 en el sexo masculino y de 1.17 en el sexo femenino lo que sugiere una tendencia hacia el biotipo braquifacial. Este estudio mostró una media de 0,49 en el sexo masculino y de 0,46 en el sexo femenino esto indica una tendencia hacia el biotipo mesofacial. La diferencia en los resultados entre ambos estudios puede deberse a los rasgos propios de las poblaciones analizadas, influenciadas por factores genéticos, ambientales o típicos de cada región (30).

En relación con el vínculo entre el biotipo facial y la postura craneocervical, Solow y Tallgren fueron de los primeros en evidenciar que la posición de la cabeza guarda una estrecha relación con el tipo de crecimiento facial. En sus investigaciones clásicas, señalaron que las personas con un patrón dolicofacial suelen presentar una mayor extensión en la región craneocervical, mientras que los sujetos braquifaciales adoptan una postura más flexionada (31). De manera concordante, Huggare et al. indicaron que existe una interacción entre la postura cefálica, la forma facial y la función respiratoria, planteando que los pacientes con compromiso de la vía aérea superior desarrollan adaptaciones posturales con el fin de optimizar la respiración (32).

En relación con la inclinación craneocervical, el estudio de Castro et al. (7), realizado en una muestra de 399 telerradiografías de pacientes adultos chilenos, reportó una media del ángulo craneocervical de 98,5°. Estos valores son comparables con los obtenidos en la presente investigación en la población de Azogues, donde el promedio para el sexo femenino fue de 98,06°. Además, Castro et al. (7), determino una relación estadísticamente significativa entre el biotipo facial según las esferas rotacionales de Roth con el ángulo cráneo cervical($p<0,001$), en el crecimiento hipodivergente, predominó una inclinación normal del ángulo cráneo cervical, seguido por el crecimiento normodivergente e hiperdivergente, los cuales presentaron una mayor inclinación posterior. Estos resultados coinciden con lo expuesto por Sandikcioglu y Skov, quienes señalaron que la postura craneocervical ejerce una influencia directa sobre la posición de la mandíbula y sobre la relación sagital de las bases óseas (33).

De igual manera, Lundström et al. indicaron que la posición de la cabeza repercute en el equilibrio craneocervical, ya que modificaciones sostenidas en la inclinación de esta región pueden generar cambios progresivos en la localización mandibular y en la oclusión a lo largo del tiempo (34). Desde esta perspectiva, la postura craneocervical debe concebirse como un proceso dinámico, resultado de la

interacción entre el crecimiento, la función muscular, la respiración y la postura corporal. Sin embargo, estos resultados difieren de la presente investigación en la cual no se encontró diferencias estadísticamente significativas (p=0.553), se puede atribuir estos resultados principalmente al tamaño muestral (35).

CONCLUSIÓN

En este estudio no se encontró asociación significativa entre el biotipo facial y la estabilidad craneocervical en la muestra analizada. Los resultados indican que el biotipo facial, determinado mediante el índice VERT y esferas rotacionales de Roth, no constituye un factor determinante en la variación del ángulo craneocervical de Rocabado en adultos. La estabilidad craneocervical parece mantenerse independiente de las proporciones faciales, lo que sugiere la influencia de otros componentes funcionales en el control postural del complejo cráneo-cérvico-mandibular.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, por facilitar el acceso de las radiografías cefálicas laterales de los pacientes de 18 – 64 años, atendidos en la clínica de Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues 2022-2023.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Sandra Priscila Cevallos-Romero: Recolección de datos, procesamiento de la información, búsqueda bibliográfica, redacción del manuscrito original. **Lorena Alexandra González-Campoverde:** Conceptualización, metodología, análisis estadístico, interpretación de resultados, revisión analítica del contenido.

REFERENCIAS

1. Peng H, Liu W, Yang L, Yan P, Zhong W, Gao X. Craniocervical posture in patients with skeletal malocclusion and its correlation with craniofacial morphology during different growth periods. Sci Rep. 2024;14(1):5280. doi: 10.1038/s41598-024-55840-w
2. Liu Y, Wang S, Wang C, Liu C. Relationships of vertical facial pattern, natural head position, and craniocervical posture in young Chinese children. Cranio. 2018;36(5):311-7. doi: 10.1080/08869634.2017.1345461
3. Cerda B, Schulz R, López J, Romo F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2019;12(1):8-11. doi: 10.4067/S0719-01072019000100008
4. Montt J, Valdés M, Oyonarte R. Características cefalométricas en jóvenes con oclusión normal y perfil armónico en población chilena. Int J Morphol. 2015;33(1):237-44. doi: 10.4067/S0717-95022015000100037
5. Ildiko M, Ákos P, Irinel P. Radiographic comparison of vertical skeletal and dental parameters in skeletal open bite. Acta Med Marisiensis. 2016;62(3):330-3. doi: 10.1515/amma-2016-0034
6. Rodríguez Y, Arriola L, Flores C. Björk-Jarabak cephalometric analysis on CBCT synthesized cephalograms with different dentofacial sagittal skeletal patterns. Dental Press J Orthod. 2014;19(6):46-53. doi: 10.1590/2176-9451.19.6.046-053.oar
7. Castro C, Arias M, Cisternas M, Montero M, Lucavechi T. Relación entre postura cráneocervical, clase esqueletal y biotipo facial en pacientes chilenos. Rev Latinoam Ortod Odontopediatr. 2024;3(10):34-40. Available from: https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2024/art-8/
8. Cárdenas J, Meraz W, Lilian A, Barrera G. Estudio morfométrico de la posición cráneo-cervical en pacientes con clases esqueletales II y III. Int J Morphol. 2015;33(2):415-9. doi: 10.4067/S0717-95022015000200001
9. Zhañay L, Quiroz O. Relación tomográfica del biotipo facial con el hueso hioides: un estudio transversal. Anatomía Digital. 2022;5(3):161-78. doi: 10.33262/anatomiadigital.v5i3.2210
10. Deljo E, Filipovic M, Babacic R, Grabus J. Correlation analysis of the hyoid bone position in relation to the cranial base, mandible and cervical part of vertebra with particular reference to bimaxillary relations/teleroentgenogram analysis. Acta Inform Med. 2012;20(1):25-31. doi: 10.5455/aim.2012.20.25-31
11. Paço M, Duarte J, Pinho T. Orthodontic treatment and craniocervical posture in patients with temporomandibular disorders: an observational study. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(6):3295. doi: 10.3390/ijerph18063295
12. Sandoval C, Díaz A, Manríquez G. Relationship between craniocervical posture and skeletal class: a statistical multivariate approach for studying class II and class III malocclusions. Cranio. 2019;37(3):133-40. doi: 10.1080/08869634.2019.1603795
13. Aldana P, Báez R, Sandoval C, Vergara N. Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello. Int J Odontostomat. 2011;5(2):119-25. doi: 10.4067/S0718-381X2011000200002
14. Ocón A, Fonseca M, Cuadra S. Concordancia del biotipo facial según el índice Vert de Ricketts y el ángulo de apertura facial en pacientes de ortodoncia en una clínica universitaria de Nicaragua. Odontología. 2025;27(Esp):15-23. doi: 10.29166/odontologia.vol27.esp.2025-e7679
15. Sprenger R, Cano L, Santos J, Menezes C, Venezian G, Degan V. Estudio cefalométrico retrospectivo de los espacios de las vías respiratorias superiores en diferentes tipos faciales. Prog Orthod. 2017;18(1):20. doi: 10.1186/s40510-017-0180-2

16. Cienfuegos M, García P, González C. Lo cuantitativo y cualitativo desde un tratamiento estadístico. Rev Iberoam Cienc Soc Humanist. 2022;11(21):23-30. doi: 10.23913/ricsh.v11i21.275
17. Abraira V. El índice kappa. Semergen. 2000;27(5):247-9. doi: 10.1016/S1138-3593(01)73955-X
18. Aguilar I. Análisis de concordancia entre trazado cefalométrico manual y cefalométrico digital con programa Nemoceph. Rev ADM. 2020;77(5):244-6. doi: 10.35366/96142
19. Aguilar F, Bataller E, Colomé G, Chuc M. Concordancia entre dos análisis cefalométricos de dirección de crecimiento facial y biotipo. Odovtos Int J Dent Sci. 2024;26(2):167-76. doi: 10.15517/ijds.2024.58334
20. Stăncioiu A, Vasica F, Nagib R, Popa A, Motofelea A. Cephalometric evaluation of facial height proportions and growth patterns: retrospective cohort study. Appl Sci. 2024;14(22):10168. doi: 10.3390/app142210168
21. Ramírez S, Díaz C, Maldonado C, Jolay E, Fatecha A. Postura craneocervical de Rocabado-Penning en pacientes de ortodoncia. Rev Cient Odontol. 2024;12(3):e208. doi: 10.21142/2523-2754-1203-2024-208
22. Rivadeneira J, Barrera V, Suárez A. Análisis general del SPSS y su utilidad en la estadística. E-IDEA. 2020;2(4):17-25. Available from: https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/19
23. Cerda J, Villarroel L. Interpretación del test de chi-cuadrado (X^2) en investigación pediátrica. Rev Chil Pediatr. 2007;78(4):414-7. doi: 10.4067/S0370-41062007000400010
24. McHugh M. The chi-square test of independence. Biochem Med (Zagreb). 2013;23(2):143-9. doi: 10.11613/bm.2013.018
25. Hamed K. Exact distribution of the Mann-Kendall trend test statistic for persistent data. J Hydrol. 2011;56(5):841-53. doi: 10.1080/02626667.2011.586948
26. Serna J, Jaramillo M, Lopera C. Comparación de algunas estimaciones del τ de Kendall para datos bivariados con censura a intervalo. Cienc Desarro. 2024;15(1):130-40. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-74882024000100130&script=sci_arttext
27. Ruz GA, Araya-Díaz P, Henríquez PA. Facial biotype classification for orthodontic treatment planning using an alternative learning algorithm for tree augmented Naive Bayes. BMC Med Inform Decis Mak. 2022;22:316. doi: 10.1186/s12911-022-02062-7
28. Proffit W, Fields H, Larson B. Contemporary orthodontics. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2018.
29. Chacha B, Bustamante J. Correlación entre biotipo facial clínico y cefalométrico como elementos de diagnóstico en ortodoncia. Rev Cient Espec Odontol UG. 2018;1(1):12-6. doi: 10.53591/eoug.v1i1.14
30. Bishara SE. Textbook of orthodontics. Philadelphia: Saunders; 2001.
31. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. Am J Phys Anthropol. 1976;44(3):417-35. doi: 10.1002/ajpa.1330440306
32. Huggare J, Laine-Alava MT. Nasorespiratory function and head posture. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(5):507-11. doi: 10.1016/s0889-5406(97)70078-7
33. Sandikcioglu M, Skov S. Atlas morphology in relation to craniofacial morphology and head posture. Eur J Orthod. 1996;18(1):35-45. doi: 10.1093/ejo/16.2.96
34. Lundström A, Woodside DG, Popovich F. Panel assessments of facial profile related to mandibular growth direction. Eur J Orthod. 1987;9(4):271-8. doi: 10.1093/ejo/9.4.271
35. Mukti B. Sample size determination: principles and applications for health research. Health Sci Int J. 2025;3(1):127-43. doi: 10.71357/hsij.v3i1.63

Derechos de autor: 2026. Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/