Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 5(1), 1-16, 2026
https://doi.org/10.62574/b86c0s71

Análisis morfométrico postural craneocervical y relación con la clase esqueletal en radiografías laterales de cráneo

Craniocervical postural morphometric analysis and its relationship with skeletal class in lateral skull radiographs

Evelin Johana Morán-Prado
evelin.moran.90@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues, Cañar, Ecuador
https://orcid.org/0009-0006-7783-5569

Paola Alexandra Ordóñez-Crespo
pordonezc@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues, Cañar, Ecuador
https://orcid.org/0000-0001-5139-8555

RESUMEN

Objetivo: Analizar la relación entre la cefalometría morfométrica postural craneocervical de Rocabado y la clase esqueletal máxilo-mandibular, a través de radiografías cefálicas laterales digitales en pacientes de 18 a 40 años de edad. **Métodos:** Estudio cuantitativo correlacional, analítico, observacional de corte transversal retrospectivo en radiografías cefálicas digitales mediante el análisis cefalométrico para determinar la posición postural y el análisis de Steiner para la clase esqueletal a través del Software cefalométrico Nemoceph (Madrid, ESPAÑA). Los datos ingresados en una hoja de cálculo en Excel fueron analizados en el programa estadístico SPSS (Versión 22.0). Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y correlación de Spearman con el 95% de confianza p<0,05. **Resultados:** La clase esqueletal tiene significancia estadística respecto al ángulo craneocervical; espacios suboccipitales con el ángulo craneo-cervical se correlacionan directamente, la posición del hioides indica variabilidad con tendencia en posición baja en todas las clases esqueletales.
Descriptores: esqueleto; cráneo; vértebras cervicales; hueso hioides. **(**Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: To analyze the Rocabado craniocervical postural morphometric cephalometry in relation to the maxillomandibular skeletal class using digital lateral cephalometric radiographs in patients aged 18 to 40 years. **Methods:** A quantitative, correlational, analytical, observational, cross-sectional study was conducted using digital cephalometric radiographs. Cephalometric analysis was used to determine postural position, and Steiner analysis was used to determine skeletal class using the Nemoceph cephalometric software (Madrid, Spain). Data entered into an Excel spreadsheet were analyzed using the SPSS statistical software (Version 22.0). The Shapiro-Wilk test and Spearman correlation were used with 95% confidence p<0.05. **Results:** Skeletal class showed statistical significance with respect to the craniocervical angle; Suboccipital spaces are directly correlated with the craniocervical angle; the position of the hyoid bone shows variability, with a tendency toward a low position in all skeletal classes.
Descriptors: skeleton; skull; cervical vertebrae; hyoid bone. (Source, DeCS).

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

INTRODUCCIÓN

La postura biológica corporal necesita de la interacción compleja entre el sistema musculo esquelético, articulaciones, ligamentos y sistema nervioso. El complejo craneofacial es una estructura extremadamente elaborada en donde actúan las fuerzas aplicadas durante el tratamiento de ortodoncia (1). Brodie en el año 1971 menciona la importancia de la homeostasis en el mecanismo de la postura, en donde la presencia de modificaciones en el punto de apoyo de la cabeza significa una adaptación y cambio en la actividad muscular del cuello para compensar y detener el desequilibrio postural de la cabeza (2,3). Teniendo en cuenta que existe una relación anatómica y funcional entre el sistema craneocervical y el sistema craneomandibular, resulta importante determinar cómo las variaciones en uno de estos sistemas pueden provocar cambios en el otro, lo que permitiría establecer parámetros adicionales útiles para el diagnóstico y la planificación del tratamiento en ortodoncia (2–4).

El nexo existente entre la postura cráneo cervical y la variación en las diversas relaciones esqueléticas ha sido objeto de interés en el área de la ortodoncia. Los músculos se estiran pasivamente cuando la cabeza se extiende en relación con la columna cervical, lo que aumenta las fuerzas sobre las estructuras esqueléticas (5–7). Tales fuerzas restringen el crecimiento hacia adelante del maxilar o la mandíbula. Cualquier anomalía o variación en el sistema craneocervical puede influir alterando la estabilidad postural y potencialmente provocando trastornos cráneo-cervical-mandibulares (7–9).

La postura craneocervical se refiere a la alineación de la cabeza sobre las vértebras cervicales, donde existe una posición biomecánica de equilibrio muscular y esquelético (10,11). Investigaciones longitudinales demuestran que los cambios en

la postura de la cabeza están relacionados con cambios en el patrón de crecimiento esquelético. Esto se explica por una estrecha conexión morfológica y funcional de la columna cervical con las estructuras craneofaciales (12). La comprensión adecuada de la contribución del mecanismo postural al desarrollo craneofacial normal o anormal es de fundamental importancia para el diagnóstico y planificación del tratamiento de los trastornos morfológicos y funcionales del sistema estomatognático (13,14).

Estudios anteriores muestran la estrecha relación entre los sistemas craneomandibular y craneocervical, ambos tienen el potencial de influirse entre sí. Aunque se ha debatido, aún no se ha llegado a un consenso definitivo sobre este tema por lo que quedan brechas importantes sin respuesta (15,16). Las estructuras anatómicas que analiza la investigación son: vértebras cervicales, cráneo, hioides, maxilar y mandíbula. Por lo tanto, el complejo cráneo cervical está relacionado anatómicamente con el sistema cráneo mandibular. ¿Qué características cefalométricas posturales craneocervicales se asocian con la posición maxilo-mandibular?

La investigación mediante el estudio cefalométrico integral tuvo como objetivo analizar la relación postural cráneo cervical de Rocabado con la clase esqueletal a través de radiografías cefálicas laterales digitales de Nordent, centro radiológico de la ciudad de Ibarra en pacientes adultos de 18 a 40 años de edad.

MÉTODO

El estudio fue observacional, cuantitativo, correlacional, documental y de cohorte transversal retrospectivo en radiografías cefálicas laterales de cráneo digitales de Nordent, centro radiológico de la ciudad de Ibarra. La muestra fue seleccionada por conveniencia que corresponden a la base de datos anonimizada del año 2019 con un total de 63 radiografías laterales de cráneo, en donde fueron clasificadas en:

(n=21) para cada clase esqueletal, que corresponde a la variable independiente clase I, clase II y clase III esqueletal.

Los criterios radiológicos de inclusión fueron: pacientes adultos entre 18 a 40 años de edad, radiografías realizadas en el centro radiológico Nordent, radiografías con visibilidad anatómica de la región craneal, cervical, hioidea, maxilar y mandibular. Los criterios radiológicos de exclusión fueron: radiografías que presenten sombras radiopacas a nivel esquelético compatibles con presencia de miniplacas usadas en cirugía maxilofacial, radiografías que presenten sombras radiopacas a nivel dental compatible con aparatología fija en ortodoncia u ortopedia, radiografías con sombras radiolúcidas compatibles con fracturas o fisuras esqueletales, radiografías con deformaciones anatómicas compatibles con manifestaciones radiográficas en pacientes sindrómicos.

En el software NemoCeph versión 2023 se realizó el análisis cefalométrico de las variables en donde la variable independiente fue clasificada en diagnóstico esqueletal I, II o III según el análisis de Steiner y la variable dependiente según la cefalometría de Mariano Rocabado en donde se diagnosticó el ángulo cráneo vertebral, espacios suboccipitales, y posición del hueso hioides. La identificación de las estructuras anatómicas y puntos cefalométricos fueron realizadas por el interobservador por una ocasión durante un mes, donde se eligieron aleatoriamente el 10% (n=6) de las radiografías laterales de cráneo.

En el análisis cefalométrico de Cecili Steiner la clase esqueletal está determinada por el ángulo ANB que se compone por dos planos: Plano (N-A) Nasion – Punto A y el plano (N-B) Nasion- Punto B formando el ángulo ANB cuando el ángulo es de 0º a 4º nos indica Clase I; valores mayores a 4º clase II y valores menores a 0º clase III (17).

Para determinar la evaluación postural cráneo cervical se realizó el análisis propuesto por Mariano Rocabado en donde los parámetros considerados en el estudio fueron: ángulo cráneo cervical, distancia C0-C1, distancia C1-C2 y posición hioides. El ángulo craneocervical que es el ángulo interno formado por la intersección del plano de McGregor (Línea que pasa por el occipucio y la espina nasal) y el plano odontoideo (Línea que pasa por el punto inferoanterior del proceso odontoides y su vértice superior) en donde se determina la: rotación posterior del craneo con valores < 96º, norma: 96º-106º, rotación anterior del cráneo > 106º; distancia C0-C1 y C1-C2 valores <4mm disminución del espacio suboccipital, 4-9mm norma, >9mm aumento del espacio suboccipital; la posición del hueso hioides con respecto a la línea C3-RGn en donde se identifica la posición del hioides alto: si está por encima del plano C3-RGn, promedio: si coincide con el plano C3-RGn e hioides bajo si el plano de encuentra por debajo del plano C3-RGn (3,10,16,18).



Figura 1. *Análisis cefalométrico cráneo cervical de Mariano Rocabado a través del software NemoCeph versión 2023.* **Fuente:** Elaboración propia.

El Comité de Bioética de la Universidad Católica de Cuenca aprobó la investigación, no existió conflicto bioético porque la investigación se realizó en información anonimizada conservando la seguridad y confidencialidad de los datos.

Los datos fueron analizados con estadística descriptiva, se calculó frecuencias absolutas, porcentajes, medidas de tendencia central para los parámetros craneo-cervicales en cada clase esqueletal. Para la determinación de los datos se usó la prueba Shapiro - Wilk. Las variables con distribución normal como espacio suboccipital y ángulo craneocervical se analizaron mediante pruebas paramétricas t-Student para dos grupos y ANOVA para tres grupos. Se aplicó la prueba exacta de Fisher con estimación Monte Carlo para determinar la posición del hioides con respecto a la relación sagital esqueletal. Se usó correlación de rangos de Spearman para datos normales y así establecer relación del ángulo craneo-cervical, el espacio suboccipital con cada clase esqueletal. Se comprobó la fiabilidad de las mediciones cefalométricas con el interobservador mediante el uso del coeficiente de correlación interclase (ICC) para estimar la reproducibilidad de los valores. La significancia estadística considerada en todas las pruebas fue del 5% ($p<0,05$). El análisis estadístico de las variables se realizó en el software SPSS: Statistical Package for the Social Sciences versión 27.0, la edición de tablas se efectuó en Microsoft Excel 365 (19,20).

RESULTADOS

La presente investigación evaluó 63 radiografías cefálicas laterales de individuos entre 18 a 40 años de edad, las cuales fueron clasificadas (n=21) para cada clase esqueletal I, II, II. (Tabla 1), nos indica que el ángulo craneocervical evidencio diferencias estadísticamente significativas entre las clases esqueletales. En la clase I la rotación en norma concentro el mayor porcentaje con el 57,10% lo que indica posición craneocervical estable sin desviaciones compensatorias. En la clase esqueletal II hubo rotaciones posteriores en menor porcentaje con 42,90% lo que refleja una postura craneocervical adapta a la discrepancia esqueletal II. Las rotaciones se distribuyeron de manera heterogénea en la clase III sin indicar un patrón único habiendo variabilidad postural en este grupo.

Tabla 1. *Perfil postural del ángulo craneocervical según la clase esqueletal.*

Clase Esqueletal	Ángulo Cráneo Cervical	n = 63	%	Media	DE	Mediana	p*
	Rotación en norma	12	57,10	100,91°	±2,90°	100,50°	<0,001*
	Rotación anterior	2	9,50	112,00°	±5,65°	112,00°	
Clase I	Rotación posterior	7	33,30	90,00°	±3,87°	93,00°	
	Rotación en norma	12	57,10	99,00°	±4,06°	99,50°	<0,001*$_a$
	Rotación anterior	-	-	-	-	-	
Clase II	Rotación posterior	9	42,90	89,66°	±3,46°	88,00°	
	Rotación en norma	9	42,90	100.44°	±4,95°	102,00°	<0,001*
Clase III	Rotación anterior	6	28,60	114,83°	±5,38°	114,00°	
	Rotación posterior	6	28,60	91,16°	±3,31°	91,50°	

p<0,05*
Prueba: ANOVA de un factor
T student de muestra independientes para la comparación de 2 grupos$_a$

El espacio suboccipital mostro diferencias estadísticamente significativas p<0,001 en relación con las distintas clases esqueletales (Tabla 2). En la clase I predomino el espacio suboccipital aumentado con un porcentaje de 47,60% por el contrario en la clase II y III esqueletal se evidencia el mayor porcentaje 61,90% de la muestra con el espacio suboccipital en norma dentro de los valores de rangos fisiológicos.

Tabla 2. *Perfil postural del espacio suboccipital según la clase esqueletal.*

Clase Esqueletal	Espacio Suboccipital	n = 63	%	Media (mm)	DE (mm)	Mediana (mm)	p*
Clase I	Norma	9	42,90	7,66	1,41	8,00	<0,001*
	Aumentado	10	47,60	12,00	1,41	11,50	
	Disminuido	2	9,50	2,50	0,70	2,50	
Clase II	Norma	13	61,90	7,30	1,65	1,65	<0,001*
	Aumentado	6	28,60	10,16	2,31	10,50	
	Disminuido	2	9,50	4,00	1,41	4,00	
Clase III	Norma	13	61,90	7,46	1,45	7,00	<0,001*$_a$
	Aumentado	8	38.10	11,25	1,75	10,50	
	Disminuido	-	-	-	-	-	

p<0,05*
Prueba: ANOVA de un factor
T student de muestra independientes para la comparación de 2 grupos $_a$

La posición del hueso hioides no mostro relación estadística significativa en relación a la clase esqueletal p=0,83 (Tabla 3), lo que indica que la posición del hioides se comporta de manera aleatoria en las distintas clases esqueletales. Sin embargo en la clase esqueletal I, II y III la posición baja del hioides presento mayor frecuencia en todas las clases esqueletales con porcentajes mayores al 50%. La posición del hioides promedio presento frecuencias comparables en la clase I y III con un porcentaje de 9,50% en cada clase esqueletal.

Tabla 3. *Posición postural del hioides según la clase esqueletal.*

Clase Esqueletal	Posición Hioides	n = 63	%	p
Clase I	Promedio	2	9,50%	0,83[a]
	Alto	8	38,10%	
	Bajo	11	52,40%	
Clase II	Promedio	3	14,30%	
	Alto	5	23,80%	
	Bajo	13	61,90%	
Clase III	Promedio	2	9,50%	
	Alto	5	23,8%	
	Bajo	14	66,70%	

Fisher - Sig. Monte Carlo (bilateral) [a]
No se cumple el supuesto de valor esperado para Chi cuadrado

El análisis correlacional entre los parámetros posturales craneocervicales y la clase esqueletal (Tabla 4), evidenció asociaciones estadísticamente significativas. El ángulo craneocervical mostro una correlación negativa con el ángulo AN (r= - 0,387; p= 0,002) lo que indica que un aumento del ángulo ANB se relaciona con una menor apertura del ángulo cráneo cervical. Por otro lado, se identificó una correlación positiva entre el espacio suboccipital y el ángulo cráneo cervical (r=0,487; p 0,001) indicando que a medida que aumenta la separación entre C0-C1 y C2-C3 el ángulo cráneo cervical también aumenta. La correlación entre el espacio suboccipital y el ángulo craneocervical no fue estadísticamente significativa (-0,168; p 0,188) lo que

confirma que ambos parámetros posturales que, aunque relacionados con el patrón sagital esqueletal no muestran dependencia directa.

Tabla 4. *Correlación de la clase esqueletal con los parámetros posturales craneocervicales.*

Correlaciones		Ángulo Cráneo Cervical	Ángulo ANB	Espacio Suboccipital
Ángulo Cráneo Cervical	r (p)	1		
Ángulo ANB	r (p)	-0,387*(<0,002)	1	
Espacio Suboccipital (mm)	r (p)	0,487* (<0,001)	-0,168(<0,188)	1

* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
Análisis de correlación de Spearman según para datos normales.

Las (figuras 2A, 2B) muestran la relación entre la postura craneocervical y dos variables cefalométricas clave: el ángulo ANB y el espacio suboccipital. (Figura 2A), se observa que el ángulo craneocervical aumenta indicativo de una rotación anterior craneal sobre la columna cervical mientras los valores del ángulo ANB presentan una tendencia descendente con mayor dispersión a valores negativos.

En la (Figura 2B) conforme el ángulo craneocervical aumenta con rotación anterior el incremento también sucede a nivel del espacio suboccipital con valores que ascienden hacia 15mm. Este patrón grafico se alinea con una correlación positiva lo que indica que la rotación anterior craneocervical produce una mayor separación entre la base del cráneo y el complejo atlantoaxoideo.

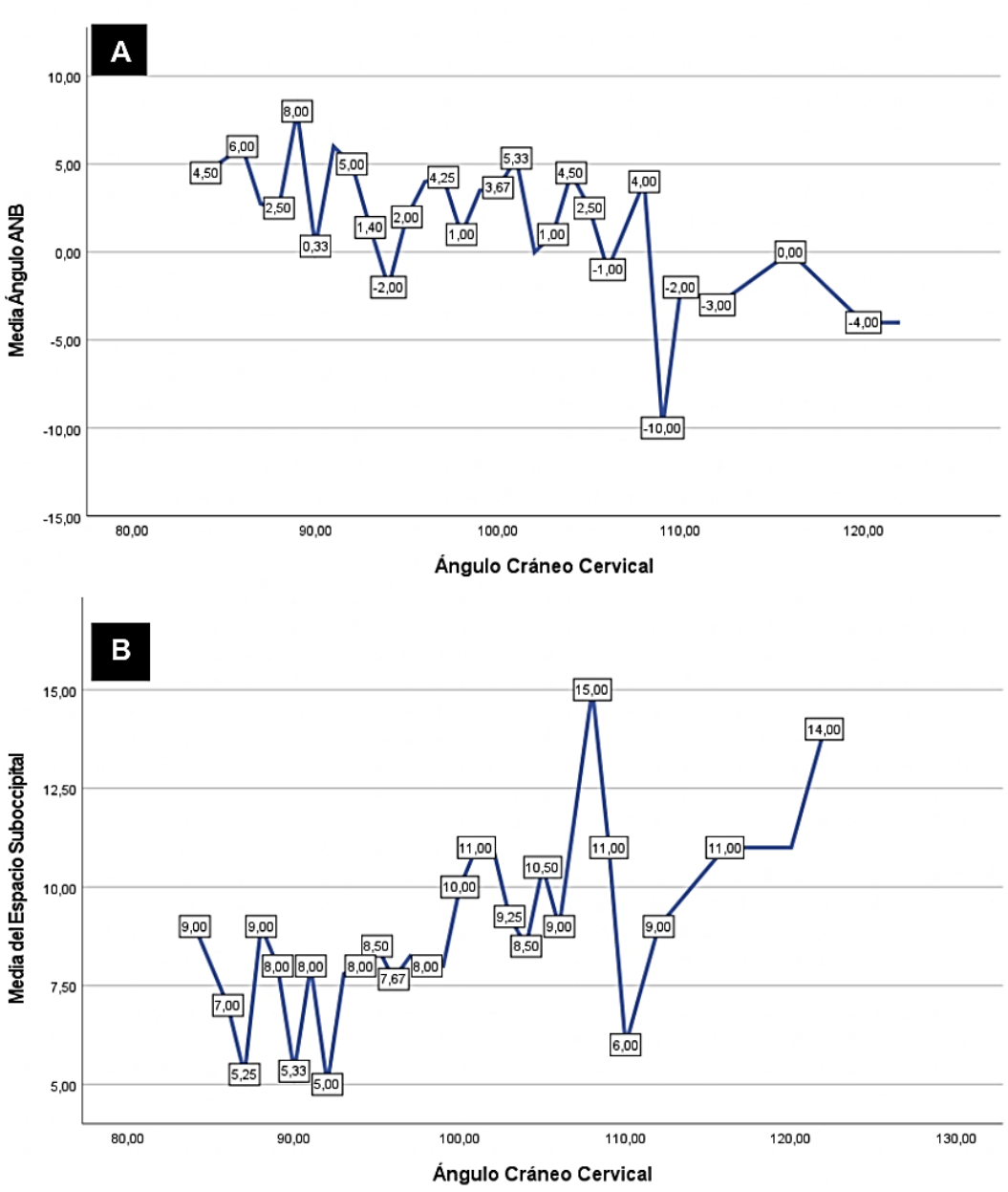


Figura 2A. *Media del ángulo ANB respecto al ángulo cráneo cervical*; **Figura 2B.** *Media de espacio suboccipital y el ángulo cráneo cervical.*

La reproducibilidad de todas las mediciones fue evaluada mediante el coeficiente de correlación interclase (ICC) utilizando un modelo de dos factores de efectos mixtos; intervalo de confianza (IC) del 95% y una prueba asociada ANOVA F (F). El

ICC en el ángulo ANB fue de 0,986 evidenciando concordancia excelente con el interobservador y estadísticamente significativa (p=0,000) es decir las mediciones no son al azar y los evaluadores aplicaron el mismo criterio de manera consistente. El ángulo craneocervical evidencio ICC fue de 0,912 con significancia estadística de (p=0,002) lo que confirma la fiabilidad del método empleado. En la medición del espacio suboccipital se obtuvo coeficiente de correlación interclase de 0,761. Por lo que no se puede afirmar que exista concordancia real entre las mediciones con significancia estadística (p = 0,071) En consecuencia, esta variable mostró una reproducibilidad limitada en comparación con las demás mediciones del estudio atribuible a la variabilidad morfológica de las vértebras cervicales y elevada sensibilidad de esta medida a variaciones posturales.

DISCUSIÓN

El actual estudio observacional descriptivo analizó la relación entre la morfometría postural craneocervical según Rocabado y la clase esqueletal de Steiner en una población de 18-40 años de Ecuador. Los resultados demuestran asociaciones estadísticamente significativas y específicas proporcionando evidencia que respalda la interconexión biomecánica entre el complejo cráneo-cervical y cervicomandibular (9–11). Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas p<0,001 en el ángulo craneocervical entre las clases esqueléticas (Tabla 1). En la Clase I predominó 57,1% una rotación en norma y una media: 100,91° ± 2,90°, reflejando una postura estable.

En contraste la Clase II presentó una alta frecuencia de rotación posterior 42,9%, mediana: 88° coincidente con la investigación de Peng et al., (2). donde identificaron una correlación directa entre las discrepancias sagitales y una postura cervical alterada en distintos períodos etarios. De manera consistente Shaik y Reddy (4). observaron cambios en la postura cervical tras diferentes tratamientos en pacientes Clase II esqueletal lo que sugiere una relación adaptable. Sin embargo en contra de

un patrón universal, Liu et al., (7). Sugieren que la correlación entre la postura natural de la cabeza y la discrepancia esqueletal puede ser más variable en poblaciones jóvenes destacando la influencia del estadio de desarrollo. Los datos en adultos jóvenes ecuatorianos consolidan la evidencia de que la rotación posterior del cráneo es un hallazgo postural prevalente en la Clase II esqueletal con crecimiento completado. La correlación negativa significativa entre el ángulo ANB y el ángulo craneocervical r = -0,387; p=0,002 (Tabla 4) cuantifica esta relación inversa confirmando que a mayor severidad de la Clase II ANB aumentado, menor es el ángulo lo que se traduce en una postura craneal más extendida.

El análisis del espacio suboccipital C0-C1, C1-C2 mostró diferencias altamente significativas ($p<0,001$) entre las clases (Tabla 2). La Clase I presentó espacios predominantemente normales o aumentados. La Clase II mostró una frecuencia notable de espacio aumentado 28,6%, media: 10,16 mm. La Clase III en esta investigación no presentó espacios disminuidos mostrando una tendencia hacia valores normales 61,9% o aumentados 38,1%. A favor de la validez de este parámetro el estudio morfométrico tridimensional de Aranitasi et al., (5). mediante CBCT demostró variaciones anatómicas en las vértebras C1 y C2 asociadas al patrón esqueletal lo que proporciona un sustrato anatómico para nuestras mediciones 2D. Adicionalmente Alexa et al., (8). reportaron alteraciones en la postura craneocervical medidas cefalométricamente en pacientes ortodónticos, validando el método. No obstante a diferencia de una relación directa y simple, la revisión sistemática de Gomes et al., (11). concluye que la evidencia sobre la asociación entre postura cervical y morfología craneofacial es inconsistente, atribuyendo las discrepancias a factores como la postura de cabeza natural durante la toma radiográfica. Esta premisa es crucial para interpretar los hallazgos. La fuerte correlación positiva entre el espacio suboccipital y el ángulo craneocervical $r=0,487$; $p < 0,001$ (Tabla 4, Figura 2B) representa un hallazgo biomecánicamente relevante: sugiere que una rotación anterior del cráneo se asocia con una mayor separación

del complejo atlanto-axoideo, posiblemente como parte de un patrón de extensión compensatoria.

Un hallazgo destacable de este estudio es la discrepancia entre la elevada frecuencia clínica de la posición baja del hioides y la ausencia de una asociación estadísticamente significativa p=0,833 con la clase esqueletal específica (Tabla 3). Si bien la posición baja fue el hallazgo más prevalente en todas las clases Clase I: 52,40%, Clase II: 61,90%, Clase III: 66,70%, su distribución no permitió discriminar entre los patrones esqueléticos. Este resultado sugiere que en la población evaluada la posición hioidea puede estar influenciada por factores comunes que trascienden la clasificación sagital maxilomandibular. La relevancia anatómica y funcional de este parámetro se respalda con la literatura contemporánea y su importancia dentro del sistema cráneo-cérvico-mandibular. El enfoque integral propuesto por Yong et al., (6). describe explícitamente una interrelación entre la retrognatia mandibular común en Clase II con una posición baja del hioides y una alteración en la curvatura cervical, planteando que estos componentes actúan como una unidad funcional.

Sin embargo, en contra de una asociación directa y unívoca entre la posición hioidea y la clase esqueletal, la evidencia señala una notable variabilidad individual. La revisión sistemática de Kerbrat et al., (9). concluye que la interacción entre postura y posición máxilomandibular es compleja y multifactorial lo que podría explicar por qué a pesar de las tendencias, no se alcanza significación estadística. Es necesario reconocer las limitaciones del estudio en cuanto al número de muestra ya que en la aplicación de los criterios de selección de la investigación se descartó un número considerable de radiografías de tal manera no se encontró más cantidad de radiografías cefálicas que cumplan con los criterios de inclusión en el centro radiológico del cual se obtuvo la data para el desarrollo del presente estudio.

CONCLUSIÓN

La clase esqueletal mantiene correlación con respecto al ángulo craneo-cervical. El espacio suboccipital posee margen propio de autorregulación biomecánica que no varía según el patrón sagital. Se evidencio correlación entre el ángulo craneocervical y el espacio suboccipital demostrando que ambos parámetros funcionan de manera coordinada y dependiente entre sí, logrando adaptación fisiológica para mantener el equilibrio postural de cabeza y cuello. Este hallazgo confirma que el sistema craneocervical responde como una unidad funcional integrada. La clase esqueletal con relación a la posición del hioides indica marcada variabilidad habiendo tendencia del hioides en posición baja en todas las clases esqueletales.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

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

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Académica de Posgrados Universidad Católica de Cuenca.

REFERENCIAS

1. Parameswaran R, Srimagesh R, Parameswaran A, Vijayalakshmi RD. Evaluating the plantar pressure loading and its correlation to craniocervical posture in subjects with skeletal class II malocclusion before and after surgical mandibular advancement. Cureus. 2023;15(11):e49145. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38054145/
2. Peng H, Liu W, Yang L, Yan P, Zhong W, Gao X, et al. Craniocervical posture in patients with skeletal malocclusion and its correlation with craniofacial morphology during different growth periods. Sci Rep. 2024;14(1):5454. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38438541/
3. Duan WJ, Wang JB, Zhong XL, Song HJ, Li B. Association between malocclusion and position of the head and neck. Int J Odontostomat. 2011;5(2):119-25. Available from:

https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2011000200002&script=sci_abstract&tlng=en
4. Shaik JA, Reddy RK. Evaluation and comparison of cervical spine posture in class II division I patients treated with twin block appliances, forsus appliances, and bilateral sagittal split osteotomy: a cephalometric study. Contemp Clin Dent. 2023;14(3):215-9. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37547436/
5. Aranitasi L, Tarazona B, Zamora N, Gandía JL, Paredes V. Influence of skeletal class in the morphology of cervical vertebrae: a study using cone beam computed tomography. Angle Orthod. 2017;87(1):131-7. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8388590/
6. Yong YJ, Machado Contreras M, Lidia O, Concepción V, Fiu EEB, Miguel L, et al. Enfoque integral en el diagnóstico del patrón esquelético maxilomandibular, la postura corporal y cráneo-cervical. Rev Cuba Estomatol. 2022;59(1):35-45. Available from: https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3545/2021
7. Liu Y, Sun X, Chen Y, Hu M, Hou X, Liu C. Relationships of sagittal skeletal discrepancy, natural head position, and craniocervical posture in young Chinese children. Cranio. 2016;34(3):155-62. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26039882/
8. Alexa VT, Fratila AD, Szuhanek C, Jumanca D, Lalescu D, Galuscan A. Cephalometric assessment regarding craniocervical posture in orthodontic patients. Medicina (Kaunas). 2022;58(12):1823. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36526718/
9. Kerbrat A, Schouman T, Decressain D, Rouch P, Attali V. Interaction between posture and maxillomandibular deformity: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 2022;51(1):104-12. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34120792/
10. Di Giacomo P, Ferrara V, Accivile E, Ferrato G, Polimeni A, Di Paolo C. Relationship between cervical spine and skeletal class II in subjects with and without temporomandibular disorders. Pain Res Manag. 2018;2018:4286796. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30410638/
11. Gomes LDCR, Horta KOC, Gonçalves JR, Santos-Pinto A. Craniocervical posture and craniofacial morphology: a systematic review. Eur J Orthod. 2014;36(1):55-66. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23612566/
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. 2021;39(2):133-40. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31035911/
13. Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Growth changes in head posture related to craniofacial development. Am J Orthod. 1986;89(2):132-40. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3456207/
14. Cárdenas JM, Flores CJ, Cantú FJ, Tavera FG. Morphometric study of the skull-cervical position in patients with skeletal class II and III. Int J Morphol. 2015;33(2):415-9. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022015000200001
15. Pepe C. La importancia de la evaluación postural de nuestros pacientes en la clínica diaria. Rev Soc Argent Ortod. 2020;84(168-169):41-9. Available from: https://www.ortodoncia.org.ar/volúmen 168-169
16. Ocampo I, Aguilar M, Sánchez F. Cambios en la posición de las estructuras esqueléticas del complejo cráneo-cervical posterior a una cirugía ortognática. Rev Odontol Mex. 2013;17(4):210-20. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2013000400003
17. Zamora C. Compendio de cefalometría. 2nd ed. Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2010.

18. Ramírez S, Díaz-Reissner C, Maldonado C, Jolay E, Ferreira-Gaona M, Fatecha A. Rocabado-Penning skull-cervical posture in orthodontic patients. Rev Cient Odontol. 2024;12(3):e208. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39444724/
19. Villavicencio Caparó E. El tamaño muestral para la tesis. ¿Cuántas personas debo encuestar? Odontol Act Rev Científica. 2018;2(1):59-62. Available from: https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/175
20. Villavicencio-Caparó E, Lima-Illescas M, Cuenca-León K, Patiño-Ramón E, Pacheco-Quito E. ¿Cómo escoger la prueba estadística? Manejo de datos parte 2. Odontol Act Rev Científica. 2023;8(2):53-66. Available from: https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/885

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/