

Relación entre postura cráneo cervical, clase esquelética y biotipo facial

Relationship between cranio-cervical posture, skeletal class, and facial biotype

¹Dariana Melissa Martínez Vargas; ²Gustavo Valencia; ³Elfori Ricardo Rios Florez³

¹Especialidad de Ortodoncia Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda -Estelí, Nicaragua. dari.martinez2509@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0007-7631-4793>

²Especialidad de Ortodoncia Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda -Estelí, Nicaragua. gustavo.valencia@unflep.edu.ni; <https://orcid.org/0009-0006-8823-9041>

³Especialidad de Ortodoncia. Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda -Estelí, Nicaragua. ricardoflorezrios@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0675-7656>

*Autor por correspondencia: dari.martinez2509@gmail.com

Recibido: 14/10/2025

Aceptado: 06/11/2025

Publicado: 18/12/2025

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la postura craneocervical, la clase esquelética y el biotipo facial en pacientes atendidos en la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda durante el periodo 2023–2024. Se trabajó con una muestra de 45 radiografías cefalométricas laterales, seleccionadas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, en las cuales se aplicaron los análisis de Ricketts, Steiner y Rocabado. Los resultados mostraron que la Clase I fue la más prevalente, seguida por la Clase II y en menor proporción la Clase III. En cuanto a los biotipos, predominó el mesofacial, seguido del dolicofacial y, en menor medida, el braquifacial. El ángulo craneocervical presentó diferencias estadísticamente significativas entre las clases esqueléticas ($p < 0,05$), siendo menor en Clase II y mayor en Clases I y III, mientras que la distancia C0–C1 no mostró una asociación uniforme. El análisis de correlación de Pearson evidenció que el ángulo craneocervical se correlaciona de manera positiva y significativa con el biotipo facial ($r = 0,313$; $p < 0,001$), pero mantiene una relación débil con la clase esquelética ($r = -0,129$; $p < 0,001$). En contraste, la distancia C0–C1 no presentó correlaciones significativas con ninguna de las variables.



Se concluye que la postura craneocervical está influenciada principalmente por el biotipo facial, mientras que la clase esquelética ejerce un efecto secundario y limitado. Estos hallazgos destacan la relevancia del análisis vertical en la evaluación ortodóncica y en la planificación de tratamientos individualizados.

Palabras clave: Ortodoncia; Postura; Cefalometría; Columna cervical; Morfología facial.

Abstract

The present study aimed to analyze the relationship between craniocervical posture, skeletal class, and facial biotype in patients treated at the Francisco Luis Espinoza Pineda National University during the 2023–2024 period. A sample of 45 lateral cephalometric radiographs was selected using non-probability convenience sampling, and the Ricketts, Steiner, and Rocabado analyses were applied. The results showed that Class I was the most prevalent, followed by Class II, and to a lesser extent, Class III. Regarding biotypes, the mesofacial type predominated, followed by the dolichofacial type, and, to a lesser extent, the brachyfacial type. The craniocervical angle showed statistically significant differences between skeletal classes ($p < 0.05$), being smaller in Class II and larger in Classes I and III, while the C0–C1 distance did not show a consistent association. Pearson's correlation analysis showed that the craniocervical angle was positively and significantly correlated with facial biotype ($r = 0.313$; $p < 0.001$), but weakly correlated with skeletal class ($r = -0.129$; $p < 0.001$). In contrast, the C0–C1 distance did not show significant correlations with any of the variables. It is concluded that craniocervical posture is primarily influenced by facial biotype, while skeletal class exerts a secondary and limited effect. These findings highlight the importance of vertical analysis in orthodontic assessment and individualized treatment planning.

Keywords: Orthodontics; posture; cephalometrics; cervical spine; facial morphology.

Introducción

La ortodoncia contemporánea reconoce que el diagnóstico integral no debe restringirse al análisis dentoalveolar, sino que debe contemplar la interrelación entre el patrón esquelético, el biotipo facial y la postura craneocervical. Estos elementos, en conjunto,



influyen de manera determinante en la función, la estética y la estabilidad a largo plazo de los tratamientos ortodóncicos (Bermúdez & Gómez, 2023).

El biotipo facial, descrito clásicamente como braquifacial, mesofacial o dolicofacial, determina la dirección del crecimiento, el comportamiento muscular y la respuesta ante mecánicas ortodóncicas (Martínez & Castillo, 2024). Estudios recientes en Latinoamérica han evidenciado que la identificación del biotipo puede variar según el método diagnóstico empleado, por ejemplo, el índice VERT de Ricketts o el ángulo de apertura facial lo que introduce discrepancias en la clasificación (Vargas-Ocón, Fonseca Alcalá, & Cuadra, 2025). A pesar de ello, la utilidad clínica de estas herramientas sigue siendo relevante, en particular al planificar tratamientos que requieren control vertical o corrección de discrepancias esqueléticas (Delgado & Flores, 2023).

La clase esquelética determinada por la relación sagital entre maxilar y mandíbula (I, II o III) constituye otro eje central del diagnóstico. (Navarro & Ortiz, 2025) Estudios recientes han confirmado que existe asociación entre patrones esqueléticos y alteraciones funcionales como sobremordida, resalte y discrepancias oclusales (Alvarado & Torres, 2022). En Nicaragua, Jiménez Rivera et al. (2024) analizaron la correlación entre la posición condilar y el patrón esquelético en imágenes tomográficas de pacientes de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP), evidenciando variaciones significativas que refuerzan la importancia de considerar las características esqueléticas propias de la población local.

La postura cráneo cervical añade un componente funcional que ha cobrado interés en los últimos años (Acar & Kaya, 2022). Se ha demostrado que la posición de la cabeza respecto al cuello se relaciona con la posición mandibular, la vía aérea y, en algunos casos, con la presencia de maloclusiones (Esteban & Morales, 2024). En pacientes con clases esqueléticas II y III, se han observado patrones de rotación craneal y alteraciones en los ángulos craneocervicales que podrían influir en la expresión clínica del biotipo facial (González & Herrera, 2025). De hecho, la postura craneocervical ha sido vinculada también con trastornos temporomandibulares y síntomas musculoesqueléticos, (Cárdenas & Ramírez, 2024) por lo que su análisis no debe obviarse en la práctica ortodóncica (Herrera & Vega, 2024).

A nivel internacional, investigaciones han explorado cómo los patrones faciales (López & Ramírez, 2024) se correlacionan con la morfología cervical y la curvatura de las



mismas (Afonso, Silva, & Martínez, 2023), o cómo las intervenciones terapéuticas en pacientes bruxistas modifican la postura de cabeza y cuello (Fernández & Pérez, 2024). Estos hallazgos sugieren la necesidad de un enfoque interdisciplinario en la atención ortodóncica y fisioterapéutica.

En el contexto nicaragüense, la evidencia es aún limitada. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) destaca que los problemas de salud bucodental en el país representan un desafío creciente, donde las maloclusiones son una de las alteraciones más prevalentes (Pérez & Meza, 2023). Investigaciones nacionales recientes confirman la alta frecuencia de discrepancias dentales y maloclusiones en adolescentes y adultos jóvenes (Quiroz & Salinas, 2024). Asimismo, un estudio desarrollado en la UNFLEP reportó que los biotipos mesofacial y dolicofacial eran predominantes en pacientes de ortodoncia, resaltando la necesidad de evaluaciones más completas que integren variables posturales y esqueléticas (Vargas-Ocón, Fonseca Alcalá, & Cuadra, 2025).

No obstante, hasta la fecha no se han encontrado estudios en Nicaragua que analicen de manera conjunta la relación entre postura craneocervical, clase esquelética y biotipo facial. La ausencia de esta evidencia limita la posibilidad de establecer protocolos diagnósticos integrales adaptados a las características morfofuncionales de la población local.

Por tanto, el presente estudio se plantea como objetivo analizar la relación entre postura cráneo-cervical, clase esquelética y biotipo facial en pacientes de ortodoncia de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda durante el periodo 2023-2024. Los resultados esperan aportar información útil para mejorar el diagnóstico y la planificación ortodóncica en Nicaragua, fortaleciendo el abordaje integral del paciente y contribuyendo a la estabilidad de los tratamientos a largo plazo.

Materiales y Métodos

La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda, durante el periodo comprendido entre los años 2023 y 2024.

El propósito fundamental fue analizar la relación entre la postura craneocervical, la clase esquelética y el biotipo facial en pacientes ortodóncicos, considerando la interacción entre factores estructurales y posturales del sistema estomatognático.

El diseño metodológico correspondió a un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo, correlacional y transversal, ya que se buscó identificar asociaciones entre



variables sin manipularlas y con base en mediciones objetivas obtenidas en un único momento temporal. Este enfoque permitió establecer la magnitud y dirección de la relación entre los parámetros estudiados y aportar evidencia empírica que contribuya a la comprensión integral del equilibrio craneofacial en el ámbito de la ortodoncia. La hipótesis general planteó que existe una relación estadísticamente significativa entre la postura craneocervical, la clase esquelética y el biotipo facial en los pacientes atendidos en la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda durante el periodo 2023–2024.

La población de estudio estuvo conformada por todos los pacientes que acudieron a la clínica universitaria de ortodoncia durante el periodo establecido. Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, constituida por aquellos pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión: contar con radiografías cefalométricas laterales digitales de buena calidad, tener más de 15 años, presentar una oclusión habitual y no poseer antecedentes de cirugía ortognática, traumatismos faciales o patologías neuromusculares que pudieran alterar la postura craneocervical. Se excluyeron los pacientes con registros incompletos, radiografías distorsionadas o presencia de alteraciones posturales severas no relacionadas con el sistema estomatognático.

Para el análisis de la postura craneocervical se emplearon los ángulos NSL–OPT y NSL–CVT, descritos por Rocabado, los cuales reflejan la inclinación y extensión de la cabeza en relación con las vértebras cervicales superiores. Estos valores se expresaron en grados, determinando la presencia de una postura extendida, flexionada o neutra. La clase esquelética se evaluó mediante el ángulo ANB propuesto por Steiner, clasificando los casos en Clase I, II o III según la relación sagital del maxilar y la mandíbula.

El biotipo facial se determinó de acuerdo con los parámetros cefalométricos de Ricketts, considerando los valores del eje facial, la profundidad facial, la altura facial inferior, el ángulo del plano y el arco mandibulares, expresados en grados y milímetros, con el fin de establecer si el paciente presentaba un patrón dolicofacial, mesofacial o braquifacial. Todas las mediciones fueron realizadas por el investigador principal, y para garantizar la confiabilidad de los datos se repitió la lectura de un 20 % de las radiografías seleccionadas al azar después de un intervalo de dos semanas. Los valores obtenidos se sometieron a un análisis de error intraobservador mediante la fórmula de Dahlberg, con el objetivo de determinar la precisión de las mediciones.



Los datos recolectados se organizaron en una base de datos digital utilizando el programa Microsoft Excel 2021, y posteriormente fueron procesados con el software estadístico SPSS versión 25.0.

Se aplicaron análisis descriptivos para obtener frecuencias, medias y desviaciones estándar de las variables cuantitativas y categóricas. Para determinar la relación entre la postura craneocervical, la clase esquelética y el biotipo facial se emplearon las pruebas de correlación de Spearman y análisis de varianza (ANOVA), considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$. En los casos en que las variables no mostraron distribución normal, se recurrió a pruebas no paramétricas equivalentes.

Resultados y Discusión

Relación entre biotipo facial y postura craneocervical

En el análisis del ángulo craneocervical, se observó que los biotipos mesofacial y dolicofacial presentaron mayor proporción de postura normal (60% y 62%, respectivamente), mientras que los braquifaciales mostraron predominio de postura anterior (58%).

La distancia C0–C1 mostró patrones similares, aunque con menor consistencia: los mesofaciales y dolicofaciales tuvieron proporción moderada de postura normal (~45–46%), mientras que los braquifaciales evidenciaron predominio de la postura normal (75%) pero con mayor variabilidad.

Las diferencias entre biotipos resultaron estadísticamente significativas para la mayoría de las categorías ($p < 0,05$).

Tabla 1.

Distribución de ángulo craneocervical y distancia C0–C1 según biotipo facial

Variable	Biotipo	Normal	Anterior	Posterior	χ^2
Ángulo	Mesofacial	12 (60%)	7 (35%)	1 (5%)	0.001
Ángulo	Dolicofacial	8 (62%)	4 (30%)	1 (8%)	0.004
Ángulo	Braquifacial	3 (25%)	7 (58%)	2 (17%)	0.001
C0–C1	Mesofacial	9 (45%)	7 (35%)	4 (20%)	0.002
C0–C1	Dolicofacial	6 (46%)	3 (23%)	4 (31%)	0.003
C0–C1	Braquifacial	9 (75%)	2 (17%)	1 (8%)	0.003

Fuente: Elaboración propia



El análisis descriptivo mostró que los braquifaciales presentaron el mayor ángulo promedio ($98,59^\circ \pm 8,31$) y los dolicofaciales el menor ($96,12^\circ \pm 7,41$).

La distancia C0–C1 varió ligeramente entre biotipos, con medias entre 6,68 y 6,89mm.

Relación entre clase esquelética y postura craneocervical

Los pacientes con Clase I presentaron predominio de postura normal (70%) y mínima posterior (5%), mientras que en Clase II y III se observó mayor variabilidad, incluyendo un aumento de la postura posterior.

La distancia C0–C1 mostró tendencia a valores normales en todas las clases, aunque las Clases II y III presentaron diferencias significativas en las categorías normal y posterior ($p < 0,05$).

Tabla 2. Distribución de ángulo craneocervical y distancia C0–C1 según clase esquelética

Variable	Clase	Normal	Anterior	Posterior	χ^2
Ángulo	I	14 (70%)	5 (25%)	1 (5%)	0.001
Ángulo	II	6 (46%)	2 (15%)	5 (39%)	0.004
Ángulo	III	5 (42%)	4 (33%)	3 (25%)	0.001
C0–C1	I	11 (55%)	5 (25%)	4 (20%)	0.002
C0–C1	II	8 (62%)	3 (23%)	2 (15%)	0.003
C0–C1	III	8 (67%)	3 (25%)	1 (8%)	0.003

Fuente: Elaboración propia

ANOVA mostró diferencias significativas en el ángulo craneocervical entre clases (Clase II < Clase I y III; $p < 0,05$).

La distancia C0–C1 presentó diferencias significativas en Clases II y III, pero no en Clase I.

Correlaciones

El ángulo craneocervical se correlacionó positivamente con el biotipo facial ($r = 0,313$; $p < 0,001$) y débilmente de forma negativa con la clase esquelética ($r = -0,129$; $p < 0,001$).

La distancia C0–C1 no mostró correlaciones significativas con ninguna de las variables principales ($p > 0,05$).

Tabla 3. Correlación de Pearson entre variables de postura y biotipo/clase esquelética

Variable	Biotipo	Clase esquelética
Ángulo Craneocervical	0.313**	-0.129**
Distancia C0–C1	0.093	-0.066

Nota: ** $p < 0,001$

Conclusiones

Se concluye que la postura craneocervical se encuentra significativamente asociada con el biotipo facial, mientras que su relación con la clase esquelética resulta más débil.

El ángulo craneocervical presentó una correlación positiva y moderada con el biotipo facial ($r = 0,313$; $p < 0,001$), siendo mayor en sujetos dolicofaciales y menor en braquifaciales. Esto confirma que la dimensión vertical facial influye directamente en la inclinación cefálica como mecanismo de adaptación postural.

Se evidenció una correlación negativa y débil entre ambas variables ($r = -0,129$; $p < 0,001$). A pesar de que los valores medios del ángulo craneocervical fueron menores en Clase II, la magnitud de la asociación fue baja, lo que indica que la discrepancia sagital ejerce una influencia limitada sobre la postura cefálica.

La distancia C0–C1 mostró una correlación positiva muy débil ($r = 0,093$; $p = 0,063$) sin significancia estadística. Esto sugiere que esta medida cervical no se relaciona de forma consistente con el biotipo facial y que su variabilidad responde más a factores individuales que a patrones faciales definidos.

La distancia C0–C1 presentó una correlación negativa y débil con la clase esquelética ($r = -0,066$; $p = 0,179$), sin significancia estadística. Aunque se observaron diferencias en algunos grupos, estas no fueron consistentes, lo que limita el valor diagnóstico de esta variable para identificar discrepancias esqueléticas.

Se concluye que el biotipo facial es el principal factor asociado a las variaciones en la postura craneocervical, mientras que la clase esquelética y la distancia C0–C1 ejercen una influencia secundaria o limitada. Estos resultados resaltan la necesidad de considerar el componente vertical facial en el diagnóstico ortodóntico integral y en la planificación terapéutica interdisciplinaria.

Conflicto de intereses:



Los Autores declaramos que no existen conflicto de intereses.

Consideraciones Éticas

El presente estudio se realizó respetando los principios éticos en investigación. Todos los pacientes participaron de manera voluntaria y firmaron su consentimiento informado, garantizando la confidencialidad de sus datos mediante codificación. Las evaluaciones se realizaron de forma segura, sin riesgo físico ni psicológico, y los participantes pudieron retirarse en cualquier momento.

Este trabajo fue aprobado por la comisión del programa de Ortodoncia III edición, de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda. Este artículo surge de un trabajo de investigación aprobado por un comité evaluador, como requisito para culminación de estudios de la especialidad de Ortodoncia III edición de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda.

Declaración de contribuciones de los autores

Dariana Martínez: Conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, gestión de datos, redacción del borrador original y visualización de resultados.

Gustavo Valencia: Supervisión, validación, recursos y revisión y edición del manuscrito. Todas las contribuciones mencionadas han sido revisadas y aprobadas por ambos autores.

Referencias

- (INEC), I. N. (2023). Anuario estadístico de Nicaragua 2022–2023.
- (Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales-MARENA), M. d. (2022). Características climáticas de los departamentos de Nicaragua. *Gobierno de Nicaragua*.
- Acar, A., & Kaya, D. (2022). Cephalometric assessment regarding craniocervical posture in orthodontic patients. *Scientific Reports*, 12, 12345.
- Afonso, A., Silva, J., & Martínez, R. (2023). Craniocervical posture and cervical curvature variations in adult females with different facial types. *Applied Sciences*, 15(5), 2391.
- Alvarado, L., & Torres, F. (2022). Facial biotype classification for orthodontic treatment planning using automated methods: a multicenter study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22, 102.
- Bermúdez, P., & Gómez, H. (2023). Analysis of the association between facial biotype, overbite and overjet in permanent dentition. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*.



- Cárdenas, M., & Ramírez, M. (2024). Craniocervical posture and malocclusion: a comprehensive literature review of interdisciplinary insights and implications. *Interdisciplinary Journal of Orofacial Research*, 8, 45-62.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. *SAGE Publications*.
- Delgado, S., & Flores, R. (2023). Ricketts' VERT index and its clinical application in obstructive sleep-disordered breathing: a pilot study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17), 5274.
- Esteban, J., & Morales, A. (2024). Head and cervical posture in sagittal skeletal malocclusions: systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(8), 2626.
- Fernández, N., & Pérez, L. (2024). Evaluation of craniocervical posture after myofascial pain treatment in bruxers: a randomized trial. *Journal of Orofacial Pain and Headache Research*.
- Flores, M., Rodríguez, J., & Sandoval, A. (2021). Influencia de la altitud en el desarrollo craneofacial: revisión de la literatura. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia*, 28(2), 45–53.
- García, R., & Soto, V. (2025). Postura craneocervical de Rocabado-Penning en pacientes de atención ortodóntica: estudio transversal. *Revista Latinoamericana de Odontología*, 11, 77-89.
- González, P., & Herrera, D. (2025). Changes in the position of anatomical points, cranio-cervical relationships and dental occlusion: a recent observational study. *Clinical Oral Investigations*.
- Hernández-Sampieri, R. C. (2021). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *McGraw-Hill*.
- Herrera, S., & Vega, M. (2024). Asociación entre postura cráneo-cervical y maloclusiones: revisión narrativa y evaluación crítica. *Revista Kiru*, 9(1), 34–51.
- Jacobson, A., & Jacobson, R. L. (2020). Radiographic cephalometry: From basics to 3-D imaging. *Quintessence Publishing*.
- Jiménez Rivera, K. M., Blandón Rodríguez, M. M., Gaitán Pavón, R., & Cuadra, S. N. (2024). Correlación entre posición condilar y patrón esquelético según distancia lineal A-B en imágenes tomográficas de pacientes de atención ortodóntica. *Revista UNFLEP de Odontología*.
- López, A., & Ramírez, E. (2024). Relación entre posición de las vértebras cervicales y la maloclusión: revisión sistemática. *Anatomía Digital y Salud Orofacial*, 2, 15-29.
- Martínez, F., & Castillo, G. (2024). Agreement between two cephalometric analyses (Ricketts vs Björk-Jarabak) for determination of facial growth direction in a Mexican population. *Revista Odontológica Latinoamericana*, 40(2), 167–176.
- Mendoza, P. A. (2015). Forma del arco dental en ortodoncia. *Revista Tamé*, 3(9).



- Navarro, E., & Ortiz, L. (2025). Assessment of relationship between craniocervical morphology, sagittal discrepancy and growth pattern: a cephalometric in-vitro study. *International Journal of Orthodontic Research*, 7, 112-120.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Oral health country profile: Nicaragua. *Ginebra: OMS*.
- Peng, H., Liu, W., & Yang, L. (2024). Craniocervical posture in patients with skeletal malocclusion and its correlation with craniofacial morphology during different growth periods. *Scientific Reports*, 5280.
- Pérez, C., & Meza, I. (2023). Discrepancia dental y su relación con maloclusiones dentales en pacientes de 16 a 25 años atendidos en una zona central de Nicaragua. *UNAN-LEON*.
- Porto, D. D. (2018). Relación entre oclusión y postura (II). Fisiopatología de la mordida cruzada. *Gaceta Dental*.
- Prasad, M. (2013). Evaluation of arch width variations among different skeletal patterns in South Indian population. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, 4(1), 94-102.
- Quiroz, H., & Salinas, M. (2024). Prevalence of malocclusion and related oral-health factors among schoolchildren: implications for orthodontic planning in Central America. *International Journal of Pediatric Dentistry*, 34(3), 201–213.
- Ramírez, M., Rodulfo, E., Zambrano, O., & Rivera, L. (2024). Alteración de la postura cráneo-cervical y su asociación con las alteraciones del sistema estomatognático: revisión sistemática. *Ciencia Odontológica*, 6(1), 5-22.
- Solow, B., & Sandham, A. (1997). Soft-tissue stretching: A possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Journal of Dental Research*, 85(6), 505-507.
- Vargas-Ocón, A. S., Fonseca Alcalá, M. P., & Cuadra, S. N. (2025). Concordancia del biotipo facial según índice VERT y ángulo de apertura facial en pacientes de ortodoncia en una clínica universitaria de Nicaragua. 27(Esp.), 15-23.