

## Relación entre el Ángulo Goníaco y la Clasificación Esqueletal

### Relationship between the Gonial Angle and Skeletal Classification

**Maxwell Giovanny García Casco**

Especialidad de Ortodoncia. Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda -Estelí,  
Nicaragua.. [casmcomgc@gmail.com](mailto:casmcomgc@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0004-6851-9762>

**Recibido: 14/10/2025**

**Aceptado: 11/11/2025**

**Publicado: 18/12/2025**

#### Resumen

El estudio aborda la relación entre el ángulo goníaco y la clasificación esquelética, con el propósito de determinar si las variaciones angulares del complejo mandibular guardan correspondencia con los patrones sagitales de crecimiento facial, en pacientes que se atendieron en la clínica odontológica de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza, periodo 2023 – 2024. El objetivo fue analizar la relación entre el ángulo goníaco y la clasificación esquelética, considerando también las variaciones del ángulo supragoníaco e infragoníaco. Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo y correlacional, empleando registros cefalométricos digitales de pacientes con diferentes tipos esqueléticos. Se midieron los ángulos mencionados mediante software especializado, y los datos fueron procesados con estadística descriptiva y el coeficiente de correlación de Pearson. Se aplicaron principios éticos de confidencialidad y consentimiento informado. El análisis cefalométrico incluyó un total de 41 sujetos distribuidos según la clasificación esquelética en Clase I (11 casos), Clase II (27 casos) y Clase III (3 casos). En el ángulo goníaco, el 68.3 % de los individuos presentó valores menores de 124°, el 24.4 % se ubicó entre 124° y 136°, y el 7.3 % registró valores superiores a 136°. Según la clasificación esquelética, el 90.9 % de los sujetos Clase I y el 66.7 % de los Clase II mostraron valores goníaco bajos (<124°), mientras que las Clases II y III concentraron los valores más elevados (>136°). Se concluyó que los ángulos mandibulares son indicadores morfológicos del crecimiento vertical, más que determinantes de la clase esquelética. Su análisis combinado mejora la comprensión del equilibrio facial y orienta decisiones clínicas más precisas en ortodoncia.

**Palabras clave:** ángulo goníaco, clasificación esquelética, cefalometría, crecimiento facial, rotación mandibular, ortodoncia.

#### Abstract



2025 – Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda  
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

The study addresses the relationship between gonic angle and skeletal classification, with the purpose of determining whether the angular variations of the mandibular complex correspond to the sagittal patterns of facial growth, in patients who were treated at the dental clinic of the Francisco Luis Espinoza National University, period 2023 – 2024. The objective was to analyze the relationship between the gonic angle and the skeletal classification, also considering the variations of the supragnathic and infragnathic angles. An observational, descriptive and correlational study was carried out, using digital cephalometric records of patients with different skeletal types. The aforementioned angles were measured using specialized software, and the data were processed with descriptive statistics and Pearson's correlation coefficient. Ethical principles of confidentiality and informed consent were applied. The cephalometric analysis included a total of 41 subjects distributed according to the skeletal classification in Class I (11 cases), Class II (27 cases) and Class III (3 cases). In the gonic angle, 68.3 % of the individuals presented values lower than 124°, 24.4 % were located between 124° and 136°, and 7.3 % registered values greater than 136°. According to the skeletal classification, 90.9 % of Class I subjects and 66.7 % of Class II subjects showed low gonic values (<124°), while Classes II and III concentrated the highest values (>136°). It was concluded that mandibular angles are morphological indicators of vertical growth, rather than determinants of skeletal class. Their combined analysis improves understanding of facial balance and guides more accurate clinical decisions in orthodontics.

**Keywords:** gonic angle, skeletal classification, cephalometry, facial growth, mandibular rotation, orthodontics.

## Introducción

La morfología craneofacial constituye un componente fundamental en el diagnóstico ortodóncico, pues permite comprender las relaciones espaciales entre los distintos elementos óseos y dentarios. Uno de los parámetros más utilizados en el análisis cefalométrico es el ángulo goníaco (Ar-Go-Me), formado por la intersección entre el ramo ascendente y el cuerpo de la mandíbula. Este ángulo refleja el patrón de crecimiento facial y la rotación mandibular, desempeñando un papel importante en la evaluación de la estética facial y de la



relación esquelética entre el maxilar y la mandíbula (Proffit, et al, 2019). Un ángulo goníaco agudo suele asociarse con un patrón de crecimiento horizontal, mientras que un ángulo amplio sugiere un crecimiento vertical excesivo (Sassouni, 2020). Por ello Proffit et al (2018) señala que el rostro humano, como sello de identidad individual, es el resultado de una compleja y armónica interacción entre las estructuras esqueletales, los tejidos blandos y la dentición. En el campo de la ortodoncia, comprender las bases esqueletales que subyacen al perfil facial es fundamental para establecer diagnósticos precisos y planificar tratamientos efectivos y estéticamente predecibles.

La clasificación esquelética, dividida en Clases I, II y III, representa una herramienta diagnóstica esencial en ortodoncia, pues orienta la planificación terapéutica y la predicción del crecimiento. Sin embargo, la determinación precisa de la relación esquelética puede verse afectada por múltiples factores, entre ellos la posición del plano mandibular, el tipo facial y la rotación del cuerpo mandibular (Jacobson & Jacobson, 2021). Los métodos convencionales, como el análisis de los ángulos ANB o Wits, no siempre reflejan de forma fidedigna la discrepancia esqueletal verdadera, ya que se ven influenciados por variaciones verticales o compensaciones dentoalveolares.

Por ello, surge la necesidad de explorar la relación entre el ángulo goníaco y la clasificación esquelética, con el fin de determinar si este parámetro puede servir como indicador adicional o predictor fiable de las discrepancias anteroposteriores. A pesar de la relevancia del tema, los estudios realizados en diferentes poblaciones muestran resultados contradictorios: algunos reportan asociaciones significativas entre un ángulo goníaco mayor y las clases esqueléticas II, mientras otros no observan correlaciones consistentes (Ben Omran, 2025; Midlej et al., 2025).

Diversas investigaciones han abordado esta relación desde perspectivas morfométricas y cefalométricas. Lorenz et al. (2025) desarrollaron un modelo cefalométrico tridimensional en población suiza, incorporando el ángulo Ar-Go-Me como variable diagnóstica complementaria a SNA, SNB y NSBa. Los autores demostraron que el ángulo goníaco contribuye significativamente a la predicción del patrón de crecimiento mandibular, reforzando su utilidad clínica.

De manera similar, Manni et al. (2024) evaluaron el ángulo Co-Go-Me en pacientes con clase II tratados con aparatología funcional, concluyendo que valores menores a 125,5° se asocian



con un mejor pronóstico de avance mandibular. Aunque se trata de una medida relacionada, los resultados respaldan la idea de que los ángulos mandibulares son indicadores predictivos relevantes del comportamiento esquelético.

En el ámbito árabe, Midlej et al. (2025) aplicaron técnicas de aprendizaje automático a variables cefalométricas en pacientes de clase I y II, encontrando que el ángulo goníaco tenía peso discriminante en la diferenciación de subgrupos dentro de la misma clase esquelética. De igual modo, un estudio en población libia reveló que los pacientes con clase II división 1 presentaban un ángulo goníaco promedio significativamente mayor en comparación con los de clase I (Ben Omran, 2025).

Por otra parte, investigaciones recientes sobre morfología mandibular y análisis de crecimiento facial confirman que los cambios en el ángulo goníaco ocurren principalmente durante la adolescencia y tienden a estabilizarse en la adultez, aunque con variaciones por sexo y tipo facial (Al-Hiyari et al., 2023; Paddenberg-Schubert et al., 2025). Estos hallazgos sugieren que el ángulo goníaco puede considerarse un indicador morfológico estable y útil para diferenciar patrones esqueléticos en poblaciones adultas.

A pesar de estos aportes, persisten vacíos importantes en la literatura. En primer lugar, no existe consenso universal sobre los valores normativos del ángulo goníaco según la clasificación esquelética y el sexo. En segundo lugar, la mayoría de los estudios se han realizado en poblaciones europeas o asiáticas, por lo que existe escasa evidencia en población latinoamericana, donde los patrones morfogenéticos pueden diferir. Además, pocos trabajos han explorado la correlación del ángulo goníaco con otros indicadores cefalométricos mediante análisis multivariados o pruebas de correlación específicas como Pearson o ANOVA.

La investigación de la relación entre el ángulo goníaco y la clasificación esquelética se justifica tanto desde el punto de vista clínico como científico. Desde la perspectiva clínica, identificar una correlación significativa permitiría incluir el ángulo goníaco como un parámetro complementario en los análisis cefalométricos de rutina, aumentando la precisión diagnóstica y facilitando la planificación del tratamiento ortodóncico. Desde el punto de vista



científico, contribuiría a establecer valores normativos locales y a reducir la dependencia de referencias extranjeras.

Además, la identificación de una posible correlación podría tener implicaciones pronósticas en ortodoncia interceptiva y cirugía ortognática, al anticipar el tipo de rotación mandibular esperada y el comportamiento esquelético del paciente. Finalmente, el estudio fortalecería la base de datos regional sobre morfología craneofacial, favoreciendo la generación de conocimiento contextualizado. Esto conlleva a evaluar la relación entre el ángulo goniaco (Ar-Go-Me) y la clasificación esquelética (Clases I, II y III) en pacientes adultos tratados ortodóncicamente en la clínica de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP).

### Definiciones Básicas

El ángulo goniaco, a menudo denominado en inglés como Gonial Angle (GoAng) o Ángulo de la Gonion, es una medida cefalométrica fundamental que cuantifica la apertura o el cierre de la rama mandibular en relación con el cuerpo de la mandíbula. En términos anatómicos simples, describe la forma del "ángulo" de la mandíbula (Aceves, et al, 2024).

Se define como el ángulo formado por la intersección de dos líneas o planos tangentes:

- Línea o plano tangente al borde inferior de la mandíbula (cuerpo mandibular).
- Línea o plano tangente al borde posterior de la rama mandibular.

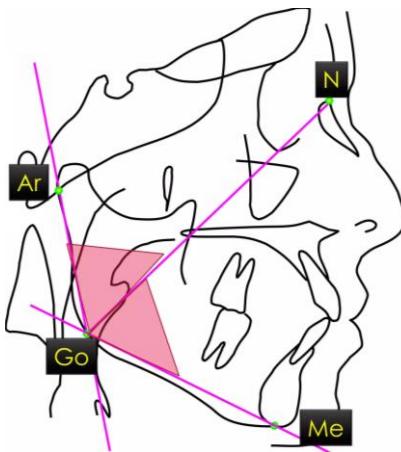
Puntos Cefalométricos Involucrados (ver figura 1.):

- Pogonion (Pog): Punto más anterior del hueso mentoniano.
- Menton (Me): Punto más inferior de la sínfisis mentoniana.
- Gonion (Go): Punto más inferior, posterior y externo del ángulo de la mandíbula. Se determina por la intersección de las líneas tangentes al cuerpo y la rama mandibular.

### Figura 1.

*Puntos de referencias del ángulo goniaco*





Fuente: Tomado de Aros-Reyes & ortega-Sanchez, (2022),

Según Ben-Omrán, (2025) señala que es importante destacar que existen ligeras variaciones en su trazado según el análisis cefalométrico utilizado (por ejemplo, Ricketts, Steiner, Tweed), pero el concepto anatómico central permanece invariable.

### Valores de Referencia e Interpretación Clínica

El ángulo goniaco es un indicador clave del patrón de crecimiento vertical de la cara y de la morfología mandibular. Sus valores se clasifican (*ver tabla 1.*):

- **Valor Normal o Aproximadamente**  $130^\circ \pm 6^\circ$ . Indica un crecimiento facial equilibrado entre los componentes anterior y posterior de la mandíbula. Se asocia con una proporción armónica entre la altura facial inferior y la superior (Huang & Li, 2023).
- **Ángulo Goniaco Abierto o Hiperdivergente (Supra) ( $> 136^\circ$ )**. Crecimiento vertical excesivo de la mandíbula., morfología mandibular típicamente "alta" y "corta" en su dimensión anteroposterior, se asocia frecuentemente con un patrón facial braquifacial o largo (Sharma, et al. 2023). Clínicamente, puede manifestarse con mordida abierta anterior, labios incompetentes (separados en reposo), mentón retraído y posteriormente rotado, y aumento de la altura facial inferior (Huang & Li, 2023). Las implicaciones en Ortodoncia, presentan un mayor desafío ya que son propensos a la recidiva en tratamientos de mordida abierta y requieren un control muy estricto de la anchorage vertical durante el tratamiento (Yang, et al, 2020).

- **Ángulo Goniaco Cerrado o Hipodivergente (< 124°):** Crecimiento horizontal o rotación anterior de la mandíbula, la morfología mandibular "cuadrada" y fuerte, con una dimensión anteroposterior aumentada (Selva-Rivera., 2023), se asocia con un patrón facial dolicoacial o corto (Ding & Feng, 2020). Clínicamente, se observa un mentón prominente, perfil recto o cóncavo, y frecuentemente mordidas profundas (sobremordida aumentada) (Huang & Li, 2023). En las implicaciones en Ortodoncia, generalmente, son casos más favorables para el tratamiento, ya que la musculatura masticatoria suele ser potente y favorece un entorno oclusal estable (Perillo, et al. 2021). Sin embargo, la corrección de la mordida profunda puede ser un objetivo central.

**Tabla 1.**

**Referencia de criterios clínico del ángulo Goniano.**

Categoría	Rango del Ángulo	Morfología Mandibular	Patrón Facial
Cerrado (Hipodivergente)	< 124°	Cuadrada, anteriormente rotada	Dolicoacial (Corto y Ancho)
Normal (Normodivergente)	124° - 136°	Equilibrada	Mesofacial (Equilibrado)
Abierto (Hiperdivergente)	> 136°	Alta y corta, rotada posteriormente	Braquifacial (Largo y Estrecho)

Fuente: Elaborado por autor, basado a (Huang & Li, 2023).

## Materiales y Métodos

El presente estudio es de tipo cuantitativo, observacional, transversal y correlacional. Se realiza con el propósito de analizar la relación existente entre el ángulo goníaco (Ar-Go-Me) y la clasificación esquelética (Clases I, II y III) a partir de mediciones cefalométricas obtenidas de radiografías laterales de cráneo. El enfoque transversal permite evaluar las variables en un único momento temporal, sin manipularlas, mientras que el carácter correlacional busca establecer la fuerza y dirección de la relación entre el ángulo goníaco y los parámetros cefalométricos asociados.



La población de referencia estuvo conformada por pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (Estelí, Nicaragua) durante el período 2023 - 2024. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo únicamente aquellos pacientes con registroscefalométricos completos y de buena calidad diagnóstica. El tamaño de muestra se calculó con base en estudios previos (Ben Omran, 2025; Lorenz et al., 2025), considerando una potencia del 80 % y un nivel de confianza del 95 %, resultando en 41 pacientes con radiografíascefalométricas. El criterio de selección fue en inclusión, pacientes de ambos sexos, entre 15 y 35 años, radiografíascefalométricas laterales de buena calidad, sin distorsiones ni artefactos, ausencia de antecedentes de tratamiento ortodóncico previo o cirugía ortognática y clasificación esquelética definida mediante análisis ANB.

La variable independiente: Clasificación esquelética (Clase I, II o III), determinada mediante el ángulo ANB y la variable dependiente: Ángulo goníaco (Ar-Go-Me), medido en grados.

La técnica utilizada fue el análisiscefalométrico radiográfico, mediante medición digital de los puntos anatómicos: Articulare (Ar), Gonion (Go) y Menton (Me). A partir de estos puntos, se determinó el ángulo goníaco utilizando software especializado en ortodoncia digital, como Webceph Software registrado por la FDA Versión: 1.0.3, que permiten trazos precisos y medición automatizada en grados.

Cada radiografía fue calibrada con una escala milimétrica de referencia para garantizar la exactitud. Las mediciones fueron realizadas por un solo examinador entrenado, y el error intraobservador se evaluó mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI), repitiendo las mediciones en un 15 % de las radiografías seleccionadas aleatoriamente a los 15 días.

Además del ángulo goníaco, se registraron los valores de SNA, SNB, ANB, plano mandibular (SN-GoGn) y relación altura facial posterior/anterior, con el fin de explorar su relación con la clasificación esquelética. Los datos fueron consignados en una ficha de recolección estructurada, diseñada por los investigadores e implementada en formato digital. Esta ficha incluía: datos demográficos (edad, sexo), parámetroscefalométricos medidos, clasificación esquelética asignada. En el procesamiento de la información las radiografías fueron obtenidas del archivo digital de la clínica de ortodoncia, previa autorización institucional. Se verificó



la identidad de cada imagen y su cumplimiento con los criterios de inclusión. Posteriormente, se realizaron los trazos cefalométricos digitales y se registraron las mediciones en la base de datos diseñada para el estudio.

La clasificación esquelética se determinó según los valores del ángulo ANB:

- Clase I: ANB entre  $0^{\circ}$  y  $4^{\circ}$ .
- Clase II: ANB  $> 4^{\circ}$ .
- Clase III: ANB  $< 0^{\circ}$ .

Cada paciente fue asignado al grupo correspondiente. Luego, se calculó el valor promedio y la desviación estándar del ángulo goníaco en cada clase, para comparar los resultados entre grupos y establecer la posible relación entre ambas variables.

Los datos se procesaron en el programa SPSS versión 27.0. Se verificó la normalidad de las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para los datos con distribución normal se aplicó la prueba de ANOVA de una vía con comparaciones post hoc (Tukey), a fin de identificar diferencias significativas del ángulo goníaco entre las clases esqueléticas. En los casos de distribución no normal, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. La relación entre el ángulo goníaco y los parámetros cefalométricos (ANB, SNB, SN-GoGn) se analizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson, según el caso. Se consideró un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$ .

El estudio se realizó conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki (2013) y las normas nacionales de investigación en salud. Dado que se trabajó con registros radiográficos existentes, no se efectuaron procedimientos invasivos ni se alteró el tratamiento clínico de los pacientes. Los datos personales fueron codificados para preservar la confidencialidad y anonimato de los participantes. La información recolectada se utilizó exclusivamente con fines académicos y científicos. La investigación fue revisada y aprobada por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda. Asimismo, se garantizó la protección de los datos digitales mediante almacenamiento en bases seguras y acceso restringido solo al equipo investigador. Todos los procedimientos cumplieron con la Ley de Protección de Datos Personales y con las buenas prácticas en investigación clínica.



## Resultados y Discusión

Los resultados de este estudio se enmarcan de manera objetiva. El ángulo goníaco es el ángulo formado en la unión del cuerpo de la mandíbula (Plano Mandibular) y la rama ascendente (Plano de la Rama). Su valor revela la dirección de rotación y crecimiento de la mandíbula, lo que a su vez determina el tipo facial y, críticamente, la Clase Esqueletal del paciente.

La tabla 2, muestra la distribución del ángulo goníaco en la muestra analizada cuya media angular fue de  $121^{\circ}$  valor considerado por debajo de la media. Se observa que el 68.3 % de los individuos presentan valores menores a  $124^{\circ}$ , lo que sugiere un predominio de un patrón de crecimiento horizontal o hipodivergente, característico de estructuras faciales equilibradas o clase esquelética I. Un 24.4 % de los participantes se ubican entre  $124^{\circ}$  y  $136^{\circ}$ , rango que suele corresponder a un crecimiento neutro o normodivergente. Solo el 7.3 % exhibe valores mayores de  $136^{\circ}$ , indicativos de un patrón de crecimiento vertical o hiperdivergente, común en clases esqueléticas II con rotación mandibular hacia abajo. El coeficiente de correlación de Pearson ( $r = 0.05$ ) entre el ángulo goníaco y la clasificación esquelética indica una correlación positiva extremadamente débil y no significativa, evidenciando que el aumento del ángulo goníaco no se asocia de manera estadísticamente relevante con el tipo de discrepancia esquelética. Esto sugiere que, en esta muestra, el ángulo goníaco no constituye un predictor fiable de la clasificación esquelética, aunque sí refleja variabilidad morfológica individual.

Los resultados obtenidos evidencian una tendencia predominante hacia valores bajos del ángulo goníaco ( $<124^{\circ}$ ), lo cual concuerda con un patrón facial horizontal típico de pacientes con armonía esquelética. Sin embargo, la correlación mínima observada ( $r = 0.05$ ) demuestra que el ángulo goníaco, aunque relevante morfológicamente, no guarda una relación lineal significativa con la clasificación esquelética. Este hallazgo coincide con lo reportado por Midlej et al. (2025) y Ben Omran (2025), quienes también encontraron correlaciones débiles entre ambos parámetros, argumentando que el ángulo goníaco está más influido por el patrón vertical y la rotación mandibular que por la discrepancia anteroposterior.



Por otro lado, Lorenz et al. (2025) y Manni et al. (2024) sugieren que, si bien el ángulo goníaco no discrimina directamente entre clases esqueléticas, puede integrarse en modelos predictivos multivariados que consideren factores como el plano mandibular y la altura facial. En este sentido, los resultados de la presente investigación refuerzan la idea de que el ángulo goníaco debe interpretarse como un parámetro complementario, no aislado, dentro del análisis cefalométrico integral. Se recomienda ampliar la muestra y aplicar modelos estadísticos multivariables para confirmar su posible valor predictivo en diferentes poblaciones.

**Tabla 2.**

**Frecuencia del ángulo goniaco.**

Ángulo goniaco	frecuencia	%	Coeficiente. De Pearson
< 124°	28	68.3	
<b>124 - 136</b>	10	24.4	0.05
> 136°	3	7.3	
<b>Total</b>	41	100	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 2 se muestra la frecuencia de los ángulos supragoníaco e infragoníaco. La distribución de los valores del ángulo supragoníaco muestra que el 82.9 % de los individuos presentan valores menores a 52°, un 14.6 % se encuentra entre 52° y 55°, y solo un 2.4 % supera los 55°. Este predominio de valores bajos refleja una tendencia hacia un patrón de crecimiento horizontal y una inclinación mandibular reducida, característico de sujetos con buen equilibrio facial. El escaso porcentaje con valores altos sugiere una baja prevalencia de patrones faciales verticales pronunciados.

En cuanto al ángulo infragoníaco, el 39.0 % de los sujetos presentan valores menores a 70°, el 26.8 % entre 70° y 75°, y el 34.1 % con valores mayores a 75°. A diferencia del ángulo supragoníaco, aquí se observa una distribución más heterogénea, lo que indica mayor variabilidad en la morfología mandibular inferior. Los valores elevados del ángulo



infragoníaco suelen estar asociados con una rotación mandibular descendente y una tendencia a patrones esqueléticos hiperdivergente, mientras que los valores bajos reflejan una rotación anterior o hipodivergente del plano mandibular. El coeficiente de correlación de Pearson ( $r = 0.07$ ) entre ambos ángulos y la clasificación esquelética confirma una relación débil y no significativa, evidenciando que las variaciones angulares son más expresión del tipo de crecimiento vertical que del tipo esquelético anteroposterior.

Los hallazgos muestran que tanto el ángulo supragoníaco como el infragoníaco presentan variaciones propias del patrón de crecimiento facial vertical, pero no mantienen una correlación significativa con la clasificación esquelética ( $r = 0.07$ ). La alta frecuencia de valores bajos en el ángulo supragoníaco ( $<52^\circ$ ) sugiere predominio de un patrón de crecimiento horizontal, lo cual coincide con estudios previos de Sassouni (2020) y Proffit et al. (2019), quienes indican que este ángulo tiende a cerrarse en individuos con rotación mandibular anterior.

Por otro lado, la dispersión observada en el ángulo infragoníaco refleja diferencias en la morfología del borde mandibular inferior, siendo mayor en pacientes con tendencia vertical o clase II esquelética, como lo señalan Ben Omran (2025) y Lorenz et al. (2025). Sin embargo, la correlación débil encontrada reafirma que estos parámetros deben considerarse como indicadores complementarios del análisis cefalométrico, más útiles para evaluar la rotación mandibular y el equilibrio facial vertical, que para determinar discrepancias sagitales.

### Tabla 3.

*Frecuencia de los ángulos supragoníaco e infragoníaco.*

Ángulo Supragoníaco	Frecuencia	%	Coeficiente de Pearson
$< 52^\circ$	34	82.9	
52 - 55	6	14.6	0.07
$> 55^\circ$	1	2.4	
Ángulo Infragoníaco	Frecuencia	%	Coeficiente de Pearson
$< 70^\circ$	16	39.0	
70 - 75	11	26.8	0.069
$> 75^\circ$	14	34.1	



Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la figura 2, muestra la relación del ángulo goniaco y las clases esqueletal por medio del ángulo ANB. La distribución del ángulo goníaco en función de la clasificación esquelética. En la Clase I, el 90.9 % (10 de 11) presentan valores menores de 124°, mientras que solo un 9.1 % se ubica entre 124° y 136°. En la Clase II, el 66.7 % (18 de 27) tienen un ángulo goníaco menor a 124°, el 25.9 % entre 124° y 136°, y el 7.4 % mayor de 136°. En la Clase III, la distribución se encuentra más equilibrada, con un caso en cada categoría (33.3 % por grupo). El análisis con el coeficiente de correlación de Pearson ( $r = 0.05$ ) indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre el ángulo goníaco y la clasificación esquelética. Esto sugiere que las variaciones del ángulo goníaco son independientes del tipo sagital esquelético, y están más relacionadas con la rotación mandibular vertical que con la discrepancia anteroposterior entre maxilar y mandíbula. Los valores menores a 124° predominan en todas las clases, evidenciando una tendencia general hacia patrones hipodivergente o de crecimiento horizontal, más que una diferenciación marcada por clase esquelética.

Los resultados demuestran que la mayoría de los individuos, independientemente de su clase esquelética, presentan un ángulo goníaco reducido ( $<124^\circ$ ), lo que se asocia con un patrón facial más horizontal y una rotación mandibular anterior. Este hallazgo coincide con lo descrito por Proffit, et al, (2019) y Enlow & Hans (2021), quienes reportan que los valores bajos del ángulo goníaco reflejan un cierre mandibular y una mayor estabilidad oclusal.

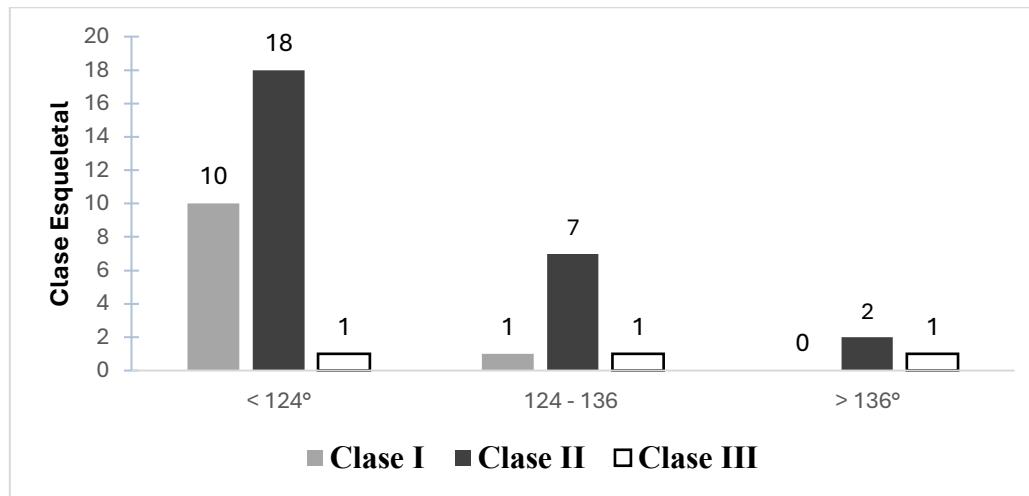
Sin embargo, la correlación débil ( $r = 0.05$ ) obtenida indica que el ángulo goníaco por sí solo no discrimina de forma significativa entre las clases esqueléticas I, II o III. Estudios recientes como los de Ben Omran et al. (2025) y Lorenz et al. (2024) sostienen que este ángulo se relaciona más estrechamente con el patrón de crecimiento vertical que con la discrepancia sagital. El incremento leve del ángulo en las Clases II y III podría interpretarse como una rotación mandibular posterior compensatoria, típica en pacientes con tendencia retrognática o prognática, respectivamente.



Otros autores como Sharma, et al. (2023) señalan que el ángulo goníaco aporta información relevante sobre la dirección y magnitud del crecimiento mandibular, pero su correlación con la clasificación esquelética es limitada.

**Figura 2.**

*Relación de el ángulo goniaco y la clase esqueletal.*



Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que el ángulo goníaco, supragoníaco e infragoníaco reflejan de manera consistente las características morfológicas asociadas con el patrón de crecimiento mandibular, más que con la clasificación esquelética sagital. Las variaciones observadas en estos ángulos muestran que las diferencias en la orientación del plano mandibular responden principalmente a la dirección del crecimiento vertical, evidenciando que los sujetos con rotación anterior tienden a presentar ángulos más cerrados, mientras que aquellos con rotación posterior exhiben valores más abiertos.

La ausencia de una correlación significativa entre el ángulo goníaco y la clasificación esquelética sugiere que este parámetro cefalométrico no debe considerarse un indicador determinante del tipo esquelético, sino un elemento complementario dentro del análisis facial integral. Los ángulos supragoníaco e infragoníaco, por su parte, aportan información relevante sobre la rotación mandibular y el equilibrio facial vertical, aspectos esenciales para la planificación ortodóncica y ortopédica.



Como investigador se destacan la importancia de integrar múltiples mediciones cefalométricas para una interpretación más precisa del patrón esquelético facial. Comprender la relación entre los distintos ángulos mandibulares y la morfología craneofacial contribuye a una evaluación diagnóstica más completa y al diseño de tratamientos ortodóncicos individualizados y estéticamente equilibrados.

### **Conflicto de intereses:**

La autoría declara no existen conflicto de intereses.

### **Consideraciones Éticas**

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**

**Maxwell Giovanny García Casco:** Análisis formal, redacción, revisión, visualización Conceptualización, redacción - revisión y edición, recolección de datos, conceptualización, redacción - revisión y edición los autores han tenido una participación equitativa en cada aspecto del trabajo.

### **Referencias**

- Aceves, M. O., Castillo-Sánchez, G., Mireles, C. G., & Ramírez, A. O. (2024). Relación del plano oclusal con la altura del ángulo goníaco y proyección del mentón. Revista ADM, 81(4), 230–236. <https://doi.org/10.35366/117355>
- Al-Hiyari, S., Al-Sabbagh, A., & Abu-Rahma, R. (2023). Assessment of mandibular growth patterns through gonial angle analysis in different skeletal classes. Journal of Craniofacial Orthodontics, 45(2), 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.jcro.2023.04.006>
- Aros-Reyes, K., & Ortega-Sánchez, A. (2022). Análisis cefalométrico. <https://es.slideshare.net/slideshow/angulos-cefalometricos/44573698>



- Ben-Omran, A. (2025). El impacto del ángulo gonial en la maloclusión esquelética de clase II división 1: Un estudio cefalométrico. *Revista Khalij-Libia de Investigación Dental y Médica*, 76–79. <https://doi.org/10.47705/kjdmr.25911012>
- Ding, X., & Feng, X. (2020). Cephalometric evaluation of vertical facial patterns: Mandibular morphology relationships. *Orthodontic Research Journal*, 12(3), 145–152.
- Enlow, D., & Hans, M. (2021). *Essentials of facial growth* (2nd ed.). Elsevier.
- Huang, X., & Li, J. (2023). Estética del perfil facial y su correlación con parámetros cefalométricos: Una revisión sistemática. *Revista de Odontología Pediátrica Clínica*, 47(1), 14–22.
- Jacobson, A., & Jacobson, R. (2021). *Radiographic cephalometry: From basics to 3D applications* (3rd ed.). Quintessence Publishing.
- Lorenz, B., von Schlenk, C., & Rücker, M. (2025). A new harmony box for 3D cephalometric assessment: Age- and sex-related norms in Swiss adults. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 28(1), 15–28. <https://doi.org/10.1111/ocr.12675>
- Manni, A., Cozza, P., & Franchi, L. (2024). The Co-Go-Me angle as a predictor of functional treatment response in Class II malocclusions. *The European Journal of Orthodontics*, 46(3), 245–252. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjad034>
- Midlej, R., Al-Shehri, F., & Al-Fahad, H. (2025). Machine learning-based skeletal classification using cephalometric variables in Arab adults. *BMC Oral Health*, 25(2), 210–218. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-04572-3>
- Paddenberg-Schubert, E., Bock, N., & Ludwig, B. (2025). Automated cephalometric classification with AI: Relevance of vertical and rotational parameters. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 167(4), 455–465. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2024.12.008>
- Perillo, L., et al. (2021). Masticatory muscle influence on mandibular morphology and facial growth patterns. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 82(2), 110–119. <https://doi.org/10.1007/s00056-020-00267-1>
- Proffit, W. R., Fields, H. W., & Sarver, D. M. (2019). *Contemporary orthodontics* (6th ed.). Elsevier.
- Proffit, W. R., Fields, H. W., & Sarver, D. M. (2018). *Orthodontic diagnosis: Concepts and interpretations*. Elsevier.
- Sassouni, V. (2020). Cephalometric analysis and facial patterns revisited. *American Journal of Orthodontics*, 158(5), 612–620.



Selva-Rivera, E. V. (2023). Características cefalométricas dentales según análisis de Steiner en población nicaragüense (Tesis de especialidad). UNAN-León.

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9826/1/253671.pdf>

Sharma, P., et al. (2023). Impacto del ángulo gonial y el patrón de crecimiento mandibular en el perfil facial y la estética. Craniofacial Orthodontic Research, 26(2), 89–96.  
<https://doi.org/10.1111/ocr.12538>

Yang, X., et al. (2020). Mandibular rotations and their orthodontic implications: A systematic review. Orthodontic Craniofacial Science Journal, 18(3), 145–154

