

# UCUENCA

## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Odontología

Especialización en Ortodoncia

### ALTURA DE LA RAMA MANDIBULAR Y SU RELACIÓN CON EL ÁNGULO SN GO-GN EN RADIOGRAFÍAS CEFÁLICAS LATERALES DIGITALES

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del título de Especialista en Ortodoncia

**Autor:**

Verónica Paola Gómez Bautista

**Director:**

Maribel Llanes Serantes

ORCID:  0000-0002-3794-1942

Cuenca, Ecuador

2023-04-17

### Resumen

**Objetivo:** El presente estudio de investigación tiene como objetivo establecer la altura de la rama mandibular y su relación con el ángulo SN Go-Gn en radiografías cefálicas laterales digitales en pacientes de 18 a 45 años de edad de la ciudad de Cuenca-Ecuador. **Materiales y Métodos:** Este estudio, cuantitativo, observacional con un enfoque correlacional, se realizó en radiografías cefálicas laterales digitalizadas que reposan en el archivo de un centro radiológico de la ciudad de Cuenca - Ecuador e incluyó un total de 388 radiografías laterales escogidas bajo ciertos criterios de inclusión y exclusión. Las variables analizadas fueron altura de la rama mandibular, ángulo SN Go-Gn y sexo. Las medidas se realizaron, aplicando el software AUTOCAD 2018, por un examinador entrenado previamente para tal fin, y validados posteriormente por la autora del estudio. Los datos obtenidos de las diferentes mediciones fueron registrados en una hoja de cálculo Excel. Para evaluar la relación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn se empleó el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson, para la interpretación se siguió la sugerencia de Cohen (1988); correlación nula ( $0.00 \leq r < 0.10$ ), correlación leve ( $0.10 \leq r < 0.30$ ), correlación moderada ( $0.30 \leq r < 0.50$ ) y correlación fuerte ( $0.50 \leq r < 1$ ). Para la comparación se empleó el estadístico paramétrico t-Student, la significancia considerada fue de 0.01 ( $p < 0.01$ ). El procesamiento de datos fue realizado en el programa estadístico SPSS V27. **Resultados:** Se encontró una correlación negativa fuerte, entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn ( $r = -0.535$ ;  $p < 0.001$ ), lo que implica que a mayor altura (mm), menor ángulo ( $^{\circ}$ ) **Conclusión:** Los resultados mostraron que si existe relación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn, en pacientes de 18 a 45 años de edad.

*Palabras clave:* rama mandibular, crecimiento mandibular, ángulo SN Go-Gn, radiografía digital

### Abstract

The present research study aims to establish the height of the mandibular ramus and its relationship with the SN Go-Gn angle in digital lateral cephalic radiographs in patients from 18 to 45 years old from the city of Cuenca-Ecuador. Materials and Methods: This study, quantitative, observational with a correlational approach, was carried out on digitalized lateral cephalic radiographs that rest in the archive of a radiological center in the city of Cuenca - Ecuador and included a total of 388 lateral radiographs chosen under certain criteria of inclusion and exclusion. The variables analyzed were mandibular ramus height, SN Go-Gn angle, and sex. The measurements were made, applying the AUTOCAD 2018 software, by an examiner previously trained for this purpose, and subsequently validated by the author of the study. The data obtained from the different measurements were recorded in an Excel spreadsheet. To evaluate the relationship between the height of the mandibular ramus and the SN Go-Gn angle, the Pearson r correlation coefficient was used, for the interpretation the suggestion of Cohen (1988) was followed; null correlation ( $0.00 \leq r < 0.10$ ), slight correlation ( $0.10 \leq r < 0.30$ ), moderate correlation ( $0.30 \leq r < 0.50$ ) and strong correlation ( $0.50 \leq r < 1$ ). For the comparison, the parametric t-Student statistic was used, the significance considered was 0.01 ( $p < 0.01$ ). The data processing was carried out in the statistical program SPSS V27. Results: A strong negative correlation was found between the height of the mandibular ramus and the SN Go-Gn angle ( $r = -0.535$ ;  $p < 0.001$ ), which implies that the higher the height (mm), the lower the angle ( $^{\circ}$ ). Conclusion: The results showed that there is a relationship between the height of the mandibular ramus and the SN Go-Gn angle, in patients from 18 to 45 years old.

*Key words:* mandibular Ramus, mandibular growth, SN Go-Gn angle, digital radiography.

## Índice de Contenido

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Índice de Contenido.....	4
Dedicatoria.....	7
Agradecimiento.....	8
Capítulo I.....	9
Introducción .....	9
Capítulo II .....	10
2. Problema de investigación .....	10
2.1 Planteamiento del problema.....	10
2.2 Justificación e importancia de la investigación .....	10
Capítulo III .....	11
3.1 Marco teórico.....	11
3.1.1 Bases teóricas .....	11
Crecimiento y desarrollo. Mandíbula y rama mandibular.....	11
La rama mandibular y su relación con el sexo .....	12
La rama mandibular y su relación con el patrón de crecimiento mandibular .....	13
Ángulo sn go-gn o ángulo de la divergencia facial.....	14
Capítulo IV .....	16
4.1 Objetivos.....	16
4.1.1 Objetivo general.....	16
4.1.2 Objetivos específicos.....	16
Capítulo V .....	17
5.1 Marco metodológico.....	17
Tipo de estudio.....	17
Universo y muestra .....	17
Muestra .....	17
5.2 Las unidades de análisis .....	17
5.3 Criterios de selección .....	18
Criterios de inclusión:.....	18
Criterios de exclusión:.....	18

# UCUENCA

5.4. Operacionalización de variables .....	5
Capítulo VI .....	18
6.1 Métodos / fases de la investigación .....	19
FASE I: recolección de la muestra .....	19
FASE II: medición de registros radiográficos .....	19
Trazado digital .....	19
Recolección de datos .....	21
FASE III: procesamiento de la información y análisis estadístico .....	21
6.2 Participantes .....	21
6.3 Resultados .....	22
Capítulo VII .....	25
7.1 Discusión .....	25
7.2 Conclusiones .....	27
Referencias.....	29

## Índice de Figuras

Figura 1	
Mediciones realizadas con el programa Autocad .....	20
Figura 2	
Medición de la rama mandibular según técnica de Habets .....	21
Figura 3	
Distribución de la altura de la rama mandibular .....	22
Figura 4	
Distribución del ángulo SN Go-Gn .....	23
Figura 5	
Correlación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn .....	24
Figura 6	
Correlación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn en hombres ....	25
Figura 7	
Correlación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn en mujeres .....	25

## **Dedicatoria**

El presente trabajo lo dedico a mis padres por guiarme a lo largo de mi vida y por permitirme, con su esfuerzo, apoyo y trabajo, superarme académica y profesionalmente.

A mi esposo, Gustavo porque siempre puedo contar con su amor y su apoyo.

A mis hijos, David y María Gracia, por ser mi motivación de todos los días y mi fuente de inspiración para seguir cumpliendo metas.

## Agradecimiento

Agradezco a Dios, primeramente, por siempre contar con su bendición y por ser la luz en mi camino para poder seguir cumpliendo con el propósito que Él tiene para mi vida.

A mi familia, que me ha apoyado a lo largo de este proceso y me ha brindado su apoyo para culminar este objetivo.

A la Universidad, mi alma mater, por permitirme la oportunidad de formarme en sus aulas con un conocimiento de excelencia.

Agradezco a mis maestros por su siempre buena disposición para compartirme sus conocimientos y aportar de esa manera en mi instrucción académica.

Un agradecimiento especial a la Doctora Maribel Llanes Serantes, directora de tesis, por brindarme su tiempo, paciencia y dedicación y ser una excelente guía en la elaboración y culminación de este trabajo investigativo.

## Capítulo I

### Introducción

El ángulo de la divergencia facial o ángulo SN-Go-Gn de Down-Steiner, define el tipo de crecimiento mandibular, y establece la convergencia o divergencia de la mandíbula en relación a la base craneal anterior.

El valor de este ángulo está íntimamente relacionado con el patrón facial de crecimiento y la altura facial antero inferior, de esta manera permite ubicar a los individuos de una misma especie, según sus características morfológicas relacionadas con ciertas estructuras anatómicas predeterminadas.

La morfofisiología del maxilar y la mandíbula, que son huesos que realizan funciones importantes como la masticación, respiración, succión y deglución; guían el tamaño, forma y constitución adecuada del complejo maxilofacial; por tanto, ambos deberían guardar una relación proporcional de desarrollo y crecimiento. Al ser el maxilar un hueso fijo y la mandíbula un hueso con libertad de movimiento, esta tiene la responsabilidad de las mayores compensaciones que se realizan para establecer una armonía lo más adecuada posible en la estética facial de las personas, siendo la que determina, según la rotación del cuerpo y la inclinación de la rama, la tendencia del crecimiento del tercio inferior de la cara (neutro, normo, hipo o hiperdivergente); esta tendencia se manifiesta como característica típica en diferentes poblaciones y etnias, por lo que, son utilizadas en la interpretación de aspectos relativos a la raza, género, factores genéticos, hábitos alimenticios y variaciones regionales y de hábitat en general. Existen algunos estudios en diferentes poblaciones, que se aplican a nivel mundial, en las que se observan diferencias de tamaño y forma en las estructuras craneales, derivadas de adaptaciones biomecánicas del sistema estomatognático y factores geográficos que se sobreañaden a las señaladas con anterioridad.

La mayoría de estos estudios fueron realizados en poblaciones con características étnicas europoides, negroides y asiáticas, que muestran diferencias morfológicas y funcionales significativas en las dimensiones craneales cuando se comparan con poblaciones de Latinoamérica en las que predominan las mezclas raciales entre españoles, portugueses, africanos e indígenas de las diferentes regiones, en los que al aplicar los estándares establecidos dificultan la precisión de los datos necesarios para el diagnóstico de alteraciones maxilomandibulares.

Es importante conocer cómo se comportan las medidas de los diferentes cefalogramas en la población latinoamericana según sus particularidades, por lo que en este estudio nos propusimos conocer la correlación que existe entre el valor del ángulo SN-GoGn y la altura de la rama mandibular en la población de Cuenca-Ecuador.

## Capítulo II

### 2. Problema de investigación

#### 2.1 Planteamiento del problema

El conocimiento de la anatomía craneofacial y sus valores cefalométricos, así como también la capacidad del profesional para interpretarlos, son importantes para un correcto diagnóstico y por ende una acertada terapia ortodóncica. La altura de la rama mandibular es una referencia importante en la clínica, ya que se la relaciona con el tipo de crecimiento mandibular y con la altura del tercio inferior de la cara. Por otro lado, el ángulo formado por los planos SN y Go-Gn establece la divergencia del cuerpo mandibular en relación con la base craneana anterior, determinando el patrón de crecimiento. Es por eso que surge la interrogante: ¿Serán las medidas estandarizadas del ángulo SN-Go-GN y altura de la rama mandibular, aplicables en el estudio de pacientes de la región, teniendo en cuenta las diferencias étnicas entre nuestra población y la población de donde se derivaron dichas medidas estandarizadas?

#### 2.2 Justificación e importancia de la investigación

Conocer de las características morfogénicas de los pacientes con maloclusión, constituye un factor clave para el diagnóstico en Ortodoncia. Al no existir en nuestro medio investigaciones que correlacionen la altura de la rama mandibular y el valor del ángulo SN-GoGn, nos propusimos realizar el presente estudio con el propósito de determinar si existe relación entre estas, a partir de mediciones realizadas sobre registros radiográficos digitales en sujetos de la región del austro ecuatoriano.

Consideramos que, como investigación genuina en este grupo poblacional, abre las puertas para posteriores investigaciones que puedan crear bancos de datos con los que se pueda considerar parámetros como el ángulo SN GoGn y la altura de la rama mandibular.

## Capítulo III

### 3.1 Marco teórico

El conocimiento de la anatomía, el crecimiento y desarrollo del sistema craneofacial y el reconocimiento de sus desviaciones son importantes para el diagnóstico y la terapia ortodóncica (1).

Dentro de todos los componentes de la mandíbula, la altura de la rama mandibular es un parámetro importante clínica y cefalométrica, debido a que el tercio inferior de la cara y la dirección del crecimiento mandibular dependen de esta longitud. (2) De la misma manera, el ángulo SN-GoGn va a reflejar la morfología mandibular y el tipo de crecimiento que se está manifestando en los niños. (1)

Es por esta razón, que varias decisiones en el plan de tratamiento, como el tipo de biomecánica a utilizar, la elección o no de realizar extracciones, el anclaje y el tiempo de retención van a depender en gran medida de la morfología mandibular y el patrón de crecimiento del paciente a tratar. (3)

Para poder estudiar las estructuras del complejo craneofacial se puede hacer uso de radiografías de perfil que permitirán analizar los componentes de dicho complejo, así como sus relaciones horizontales y verticales en un momento determinado. (4)

Gracias al avance tecnológico de los últimos tiempos, actualmente podemos hacer uso de la radiografía digital, que llegó para suplir algunas falencias de la radiografía convencional, entre éstas, la precisión en la calidad de la imagen, aspecto determinante en la conclusión diagnóstica.

#### 3.1.1 Bases teóricas

##### **Crecimiento y desarrollo. Mandíbula y rama mandibular.**

El crecimiento de la mandíbula se da por actividad perióstica y endocondral (2). Comienza su formación por osificación membranosa en el mesénquima del primer arco faríngeo, pero desarrolla cartílagos secundarios como centros de crecimiento en el cóndilo, en el proceso coronoideo, en el ángulo mandibular y en la sutura intermaxilar (5). En el crecimiento mandibular se puede observar una dirección hacia abajo y adelante. Sus principales puntos de crecimiento son la superficie posterior de la rama mandibular y la apófisis condilar y coronoide. (6)

El crecimiento en longitud, del cuerpo de la mandíbula se da por aposición periostica del hueso en su superficie posterior, por otro lado, la rama mandibular crece en altura por reposición endocondral a nivel del cóndilo y por remodelación superficial. (2). La rama ascendente cambia dramáticamente su relación espacial con el cuerpo

de la mandíbula durante la infancia, cuando el ángulo mandibular disminuye sustancialmente. La altura de la rama mandibular y la longitud del cuerpo demuestran las velocidades más altas de crecimiento entre los 3 y 5 años que en cualquier momento a partir de entonces. (5)

Al mismo tiempo que se da el crecimiento del cóndilo hacia atrás y arriba, la rama se reubica hacia atrás. Ocurre aposición en el margen posterior de la rama con simultánea reabsorción del contorno anterior, lo que alarga el cuerpo mandibular. (7)

El crecimiento del cartílago condilar mandibular aumenta la longitud de la rama mandibular, la longitud total de la mandíbula y la distancia condilar bilateral. Además, el desarrollo de la dentición y el crecimiento del hueso alveolar también aumenta la longitud del cuerpo mandibular. (7)(8)

De todos los huesos faciales, el mandibular muestra la mayor cantidad de crecimiento postnatal, también la mayor variación individual en su morfología.

### **La rama mandibular y su relación con el sexo**

La estructura más dimórfica del cuerpo humano, después de la pelvis, es el cráneo; y dentro de éste, la mandíbula es el hueso más confiable para la determinación del sexo en una persona, debido a que la rama mandibular es la estructura con mayor dimorfismo sexual, ya que atraviesa varios cambios en su morfología durante el crecimiento, siendo de gran utilidad para la medicina forense y los estudios antropológicos. (9) (10)

La rama mandibular puede diferenciarse entre sexos ya que las etapas de desarrollo mandibular, las tasas de crecimiento y la duración del mismo, son diferentes en ambos sexos. Además, las fuerzas masticatorias son ejercidas de manera diferente tanto en hombres como en mujeres, lo que influye en la forma de la rama, y de la mandíbula en general. (11)

Los primeros estudios sobre la mandíbula realizados por Morant et al. (1936), Martin (1936) y Hrdlicka (1940), han establecido la utilidad de la mandíbula para la determinación del sexo. Encontraron que las diferencias sexuales eran más notorias en la altura de la rama mandibular, siendo ésta más corta en el sexo femenino a comparación del masculino. (13)

Las mediciones de la altura de la rama mandibular tienden a mostrar un mayor dimorfismo sexual que las mediciones de la altura y la anchura del cuerpo. Así, enfatizando que las diferencias de sexo son más pronunciadas en la rama mandibular que en el cuerpo. (11) (12)

Esto ha sido confirmado en estudios recientes por Alves y Deana (2019) que señalan que la mandíbula es generalmente más pequeña en las mujeres que en los hombres, siendo el tamaño promedio un 92.4% del de la mandíbula masculina. (12)

## **La rama mandibular y su relación con el patrón de crecimiento mandibular**

El incremento en altura de la rama mandibular está correlacionado con la longitud del cuerpo mandibular y los periodos de crecimiento rápido coinciden con los aumentos de estatura del individuo. (13)

La mandíbula se alarga por aposición de nuevo hueso en la superficie posterior de la rama mandibular, al mismo tiempo que se va eliminando por reabsorción, gran cantidad de hueso de la superficie anterior de la misma. (2) (14) Simultáneamente a esto, la mandíbula se desplaza en dirección anterior a la par del maxilar superior, también existe un desplazamiento de la mandíbula hacia abajo. (15)

El conocimiento del crecimiento mandibular es muy beneficioso tanto para el diagnóstico como para la planificación del tratamiento ortodóncico y también es indispensable en el desarrollo de las estructuras faciales equilibradas. (16)

Estudios realizados con anterioridad han evidenciado que el crecimiento de la mandíbula es un proceso de alta complejidad y que cada paciente presenta un patrón de crecimiento individual. (17)

Sin embargo, se ha descrito también que la altura de la rama mandibular es un parámetro muy importante clínicamente, debido a que el tercio inferior facial y la dirección del crecimiento mandibular dependen de ésta longitud. (18)

Por lo general, en la literatura, se ha señalado un patrón de crecimiento horizontal y vertical de la mandíbula. Si bien la mayoría de los pacientes presentan un crecimiento equilibrado de la mandíbula, existen algunos que tienden a un crecimiento más vertical, y otros que mostrarán un crecimiento más horizontal del hueso mandibular. Según la tendencia de crecimiento que presenten, se pueden distinguir pacientes con mordida abierta o profunda en la adultez. (19)

Las características faciales humanas distintivas incluyen longitudes de la rama mandibular y ángulos del plano mandibular que son relativamente cortos y pronunciados, en fenotipos dolicofaciales y relativamente largos y planos, en fenotipos braquifaciales. (20)

Estudios realizados por Gomes y Lima, muestran que la longitud de la rama en los patrones esqueléticos de Clase I y II no tiene correlación con el desarrollo mandibular o el sexo. Esto debido a que, en comparación con otras estructuras mandibulares, la longitud de la rama es la que menos cambio tiene en la tasa de crecimiento anual. (14)

Por otro lado, un estudio realizado por Han-Sheng Chen et al, demostró que la longitud de la rama en los pacientes con clase II era notablemente más corta que en otras clases. Debido a esto, los autores afirman que la longitud de la rama es un factor esencial para reconocer y determinar el patrón esquelético de Clase II. El crecimiento de la rama en Clase

II puede concluir en una etapa anterior a la de la Clase I y Clase III. De esta manera, la longitud de la rama en las Clases I y III es significativamente mayor que en la Clase II. Este estudio denota también, que la longitud de la rama es significativamente mayor en la población masculina que en la femenina para todos los patrones esqueléticos. (8)

### **Ángulo sn go-gn o ángulo de la divergencia facial**

Ángulo descrito por Downs y Steiner, que vincula la basal del maxilar inferior con la base del cráneo, es una medida representativa de la divergencia facial.

El Ángulo Silla-Nasion Gonion-Gnation, define el tipo de crecimiento mandibular, mide la convergencia o divergencia de la mandíbula en relación a la base craneal anterior, y la relación entre las alturas faciales anterior y posterior (18). De cierta manera, el ángulo SN GoGn también refleja la morfología mandibular. (19)

Para determinarlo se traza el plano Silla-Nasion y el Plano Mandibular presentando una norma de  $32^{\circ} +2$  según Steiner y de  $32^{\circ} \pm 5$  según Riedel. Un ángulo mayor a la norma indica que estamos frente a un paciente dolicofacial. Por otro lado, un ángulo menor indica que el individuo tiene la cara más bien acortada. (18) (19)

Ángulos superiores a la norma demuestran un predominio del crecimiento en sentido horario (vertical) mientras que valores inferiores a la norma indican un tipo de crecimiento antihorario (horizontal). El ángulo SN Go-Gn identifica el sentido de la rotación mandibular durante el crecimiento. (18)

Anatómicamente, la mandíbula se ha dividido en cuerpo y rama, y el ángulo gonial se ha utilizado como parámetro de flexión mandibular. La rotación intramatricial de la mandíbula establece estados de protrusión o retrusión en relación a la base craneal, en un sentido antero posterior u horizontal, y en un sentido vertical determina diferentes condiciones de divergencia facial. La rotación mandibular está influenciada por el crecimiento de las estructuras vecinas, pero también por procesos de aposición y reabsorción de la propia mandíbula que alteran su morfología. (21)

El ángulo SN.GoGn identifica el sentido de la rotación mandibular durante el crecimiento del individuo. Cuanto mayor es el valor de este ángulo, mayor es la tendencia de rotación mandibular en el sentido horario, mientras que un ángulo menor verifica una tendencia a la rotación en sentido antihorario. (18)

Ángulos abiertos corresponden a una cara larga que está asociada también a una rama mandibular corta, ángulo goniaco obtuso o valores elevados en la altura del tercio facial inferior. Todas estas, asociadas a la mordida abierta anterior asignan carácter esquelético a la condición oclusal. (22)

Valores inferiores a la media reflejan una disminución de la altura facial inferior, traducándose anatómicamente en un cuerpo mandibular amplio o un ángulo goniaco agudo, que en la clínica se acompañaría frecuentemente con sobremordida. (19)

## Capítulo IV

### 4.1 Objetivos

#### 4.1.1 Objetivo general

- Estudiar la relación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn mediante radiografías cefálicas laterales digitales.

#### 4.1.2 Objetivos específicos

- Definir la altura de la rama mandibular en radiografías cefálicas laterales digitales.
- Determinar el valor del ángulo SN Go-Gn en radiografías cefálicas laterales digitales.
- Indicar la relación entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn.
- Establecer la relación entre la altura de la rama mandibular y los valores del ángulo S N Go-Gn en las radiografías cefálicas laterales de la población estudiada según sexo.

## Capítulo V

### 5.1 Marco metodológico

#### Tipo de estudio

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, diseño descriptivo, nivel comparativo, tipo de técnica: observacional, ámbito: documental y temporalidad: transversal – retrospectivo.

#### Universo y muestra

Se revisaron todas las radiografías cefálicas laterales que reposan en el archivo del centro radiológico seleccionado, de pacientes entre 18 y 45 años tomadas en los años enero 2020-junio 2022.

#### Muestra

Para la obtención de la muestra, se utilizó la fórmula para estimación de proporciones: (23)

$$n = \frac{Z^2 * P * (1 - P)}{E^2}$$

Z: 1,96 constante para el 95% de confiabilidad

P: 0,5 probabilidad que se dé el evento esperado

1-P: Es  $1 - 0,5 = 0,5$

E: Margen de error permitido 5% = 0,05

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5(1 - 0,5)}{(0,05)^2} = 384$$

El tamaño total requerido de la muestra para este estudio fue de un mínimo de 384 radiografías cefálicas laterales que hayan cumplido con los criterios de inclusión.

### 5.2 Las unidades de análisis

Las unidades de análisis serán las mediciones de la altura de la rama mandibular y el ángulo formado por los planos SN y Go-Gn.

### 5.3 Criterios de selección

#### Criterios de inclusión:

Radiografías cefálicas laterales de individuos de 18 a 45 años de edad, tomadas en el mismo centro radiográfico, en posición natural de la cabeza, con nitidez y contraste adecuados, de ambos sexos, que presenten todos los dientes permanentes a excepción de los terceros molares.

#### Criterios de exclusión:

Rradiografías cefálicas laterales de individuos con tratamiento de ortodoncia o cirugía ortognática, con presencia de anomalía craneofacial y con lesiones o traumatismos en el hueso basal maxilar y mandibular

### 5.4. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Naturaleza	Técnica	Escala	Indicador
Altura de la rama mandibular	Longitud de la rama mandibular	Cuantitativa	Medición con calibrador digital del programa AUTOCAD	Numérica	Milímetros
Angulo Go – Gn	SN Ángulo formado por el plano mandibular y el plano de la base craneal anterior	Cuantitativa	Medición con calibrador digital del programa AUTOCAD	Numérica	grados
Sexo	Condición orgánica que distingue a la mujer del hombre	Cualitativa	Determinado por el fenotipo	Categorica-Nominal	Hombre-mujer

## Capítulo VI

### 6.1 Métodos / fases de la investigación

FASE I: recolección de la muestra

FASE II: medición de registros radiográficos

- Trazado Digital
- Recolección de Datos

FASE III: PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

#### **FASE I: recolección de la muestra**

Después de contar con la aprobación del Gerente de Centro Radiológico se procedió a revisar la base de datos de radiografías cefálicas laterales de cráneo que fueron tomadas entre el período de enero 2020 a junio 2022. Se aplicaron filtros, tales como rango de edad y radiografías de pacientes que presentaran algún tipo de cirugía ortognática.

Todas las radiografías fueron tomadas con el equipo panorámico Newton (Giano), con el paciente en la posición natural de la cabeza y por un mismo operador.

Al final, de las 396 radiografías que constituyeron el universo, 388 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

#### **FASE II: medición de registros radiográficos**

##### **Trazado digital**

Una vez seleccionadas las radiografías, se procedió a entrenar a un examinador durante 5 días, para unificar criterios en la identificación de puntos y la obtención de planos y ángulos. Se trazaron 20 radiografías previas por el examinador entrenado, y posteriormente por la investigadora de este estudio, para evaluar la coincidencia de las mediciones.

El procedimiento operativo odontológico consistió en la medición lineal de la altura de la rama mandibular y la medición en grados del ángulo SN Go-Gn.

Se utilizó el programa AUTOCAD 2018 para el trazado y medición de los planos y ángulos.

Acorde a la muestra requerida, se procedió a almacenar las radiografías en formato jpg. en el disco duro de la computadora en un directorio y ubicación determinadas.

##### **Procedimiento**

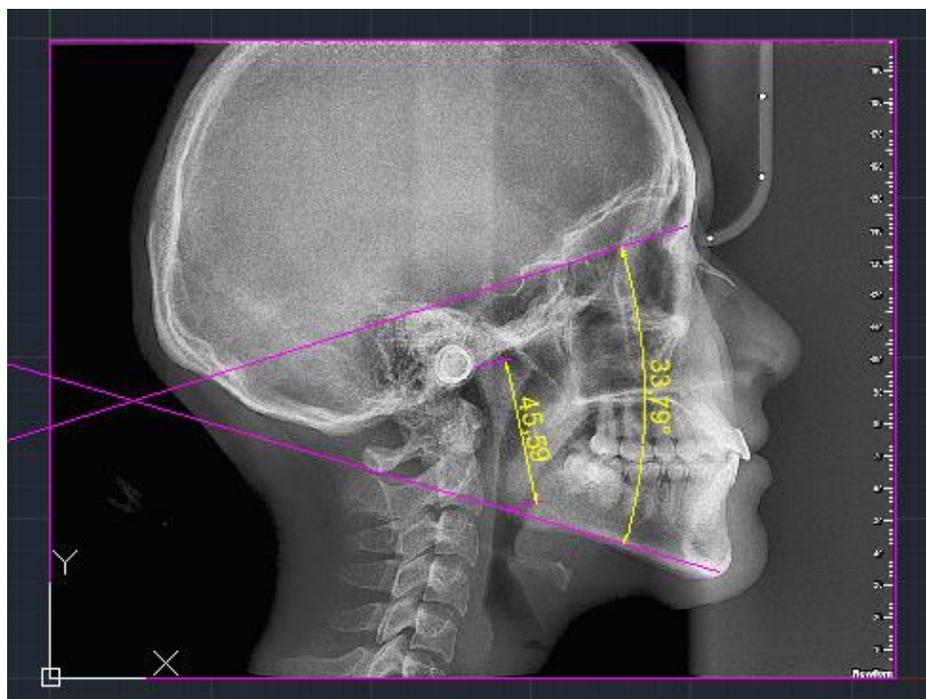
Para el proceso de medición se realizaron las siguientes actividades:

Las imágenes presentan diferentes dimensiones y escalas, con lo cual procederemos a escalarlas con el Comando “ESCALA”. Esto redimensionará cada imagen hasta la escala 1:1, valiéndonos de la regla de medición que acompaña cada radiografía y adaptándolas a su factor de escala calculado en base a una referencia.

Con el comando línea, dibujamos una línea auxiliar de referencia vertical a un costado de la imagen de la radiografía.

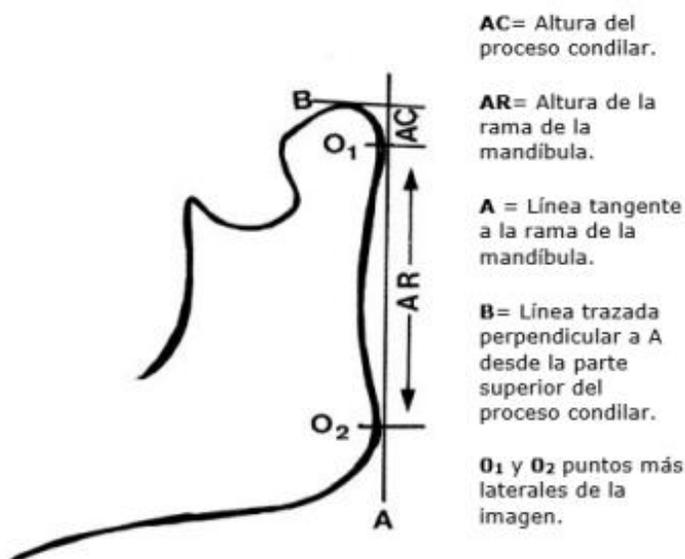
Marcamos los puntos cefalométricos y los alargamos hasta la línea anteriormente dibujada, con la finalidad de obtener el cruce de ambas.

Por último, realizamos las mediciones a través de las acotaciones (pestaña Acotar, lineal y angular). (Fig.1)



**Fig.1.** Mediciones realizadas con el programa AutoCAD 2018

- Altura de la rama mandibular: Se definió la altura de la rama mediante la técnica de Habets et. Al (1988) que consiste en trazar una línea tangente desde la parte más lateral del proceso condilar hasta la parte más posterior de la mandíbula (a nivel del ángulo). (26) (Fig. 2)



**Fig.2.** método biométrico utilizado para la medición de la rama de la mandíbula, según técnica de Habets et al.

- Angulo SN Go- Gn se identifican los puntos cefalométricos Na y S y se traza una línea para obtener el plano, de la misma manera señalamos los puntos Gonion y Gnation para traza el Plano Mandibular.

### Recolección de datos

Todos los resultados fueron archivados en una base de datos de Excel 2010 con el número de radiografía, sexo y edad del paciente, medida obtenida del ángulo SN-GoGN y medida de la altura de la rama mandibular, para el subsiguiente análisis estadístico. (ANEXO 1)

### FASE III: procesamiento de la información y análisis estadístico

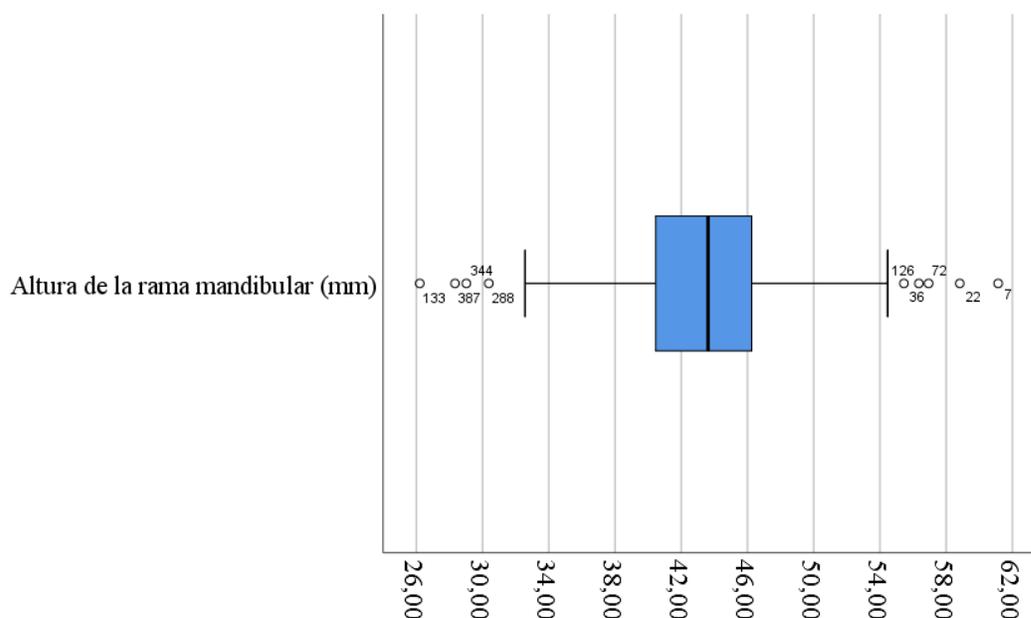
Los resultados descriptivos se presentan mediante medidas de tendencia central, dispersión y posición, además se cumplió el supuesto de normalidad con la prueba Kolmogorov Smirnov ( $p > 0.05$ ) por lo que se empleó el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson para relacionar la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn, para la interpretación se siguió la sugerencia de Cohen (1988); correlación nula ( $0.0 \leq r < 0.10$ ), correlación leve ( $0.10 \leq r < 0.30$ ), correlación moderada ( $0.30 \leq r < 0.50$ ) y correlación fuerte ( $0.50 \leq r < 1$ ). Para la comparación se empleó el estadístico paramétrico t-Student, la significancia considerada fue de 0.01 ( $p < 0.01$ ). El procesamiento de datos fue realizado en el programa estadístico SPSS V27.

## 6.2 Participantes

En la investigación se evaluaron 388 radiografías cefálicas laterales digitales que fueron tomadas en el mismo centro radiográfico, de 134 hombres (34.5%) y 254 mujeres (65.5%) de entre 18 y 45 años (M=24.5; DE=6.6).

### 6.3 Resultados

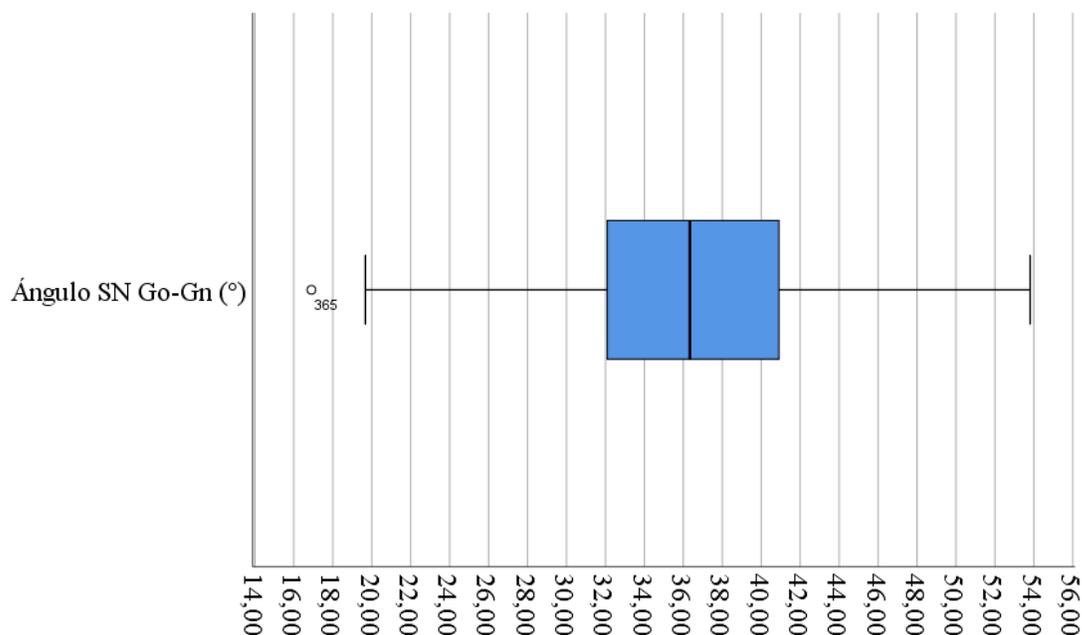
La altura de la rama mandibular registrada en las radiografías fue de 26.21mm a 61.14mm con una media de 43.42mm y baja dispersión de datos (DE=4.94mm), el 50% de radiografías presentaron una altura de entre Q1=40.45mm y Q3=46.26, en la figura 3 se puede observar la distribución de datos.



**Fig. 3.** Distribución de la altura de la rama mandibular (mm)

**Nota:** El diagrama de cajas y bigotes muestra los valores: mínimo, máximo y cuartiles de la distribución de la altura medida en milímetros (mm), la amplitud representa la dispersión de datos y los círculos externos los casos atípicos registrados.

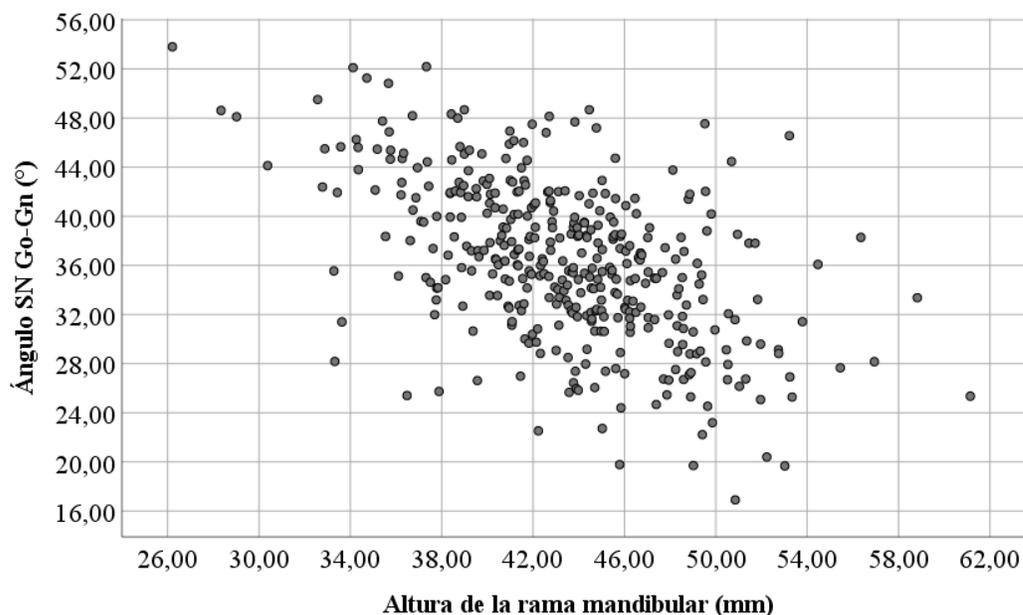
El ángulo SN Go-Gn se registró entre 16.90° y 53.81° con una media de 36.29° y una baja dispersión de datos DE=6.42°, el análisis de cuartiles reveló que el 50% de los datos se encontraban entre Q1=32.08° y Q2=40.93°. Se registró un caso atípico muy por debajo del resto del grupo. (Fig.4).



**Fig. 4.** Distribución del ángulo SN Go-Gn (°)

**Nota:** El diagrama de cajas y bigotes muestra los valores: mínimo, máximo y cuartiles de la distribución del ángulo SN Go-Gn, medido en grados sexagesimales (°); la altura medida en milímetros (mm), la amplitud representa la dispersión de datos y los círculos externos los casos atípicos registrados.

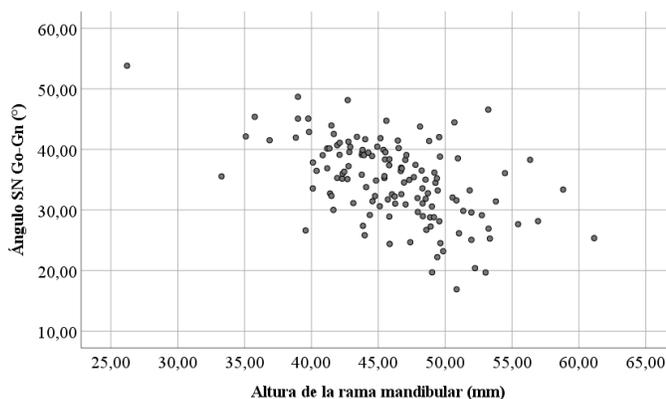
Se encontró una correlación negativa fuerte según las sugerencias de Cohen (1988), entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-GN ( $r = -0.535$ ;  $p < 0.001$ ), lo que implica que a mayor altura (mm), menor ángulo (°) (Fig.5).



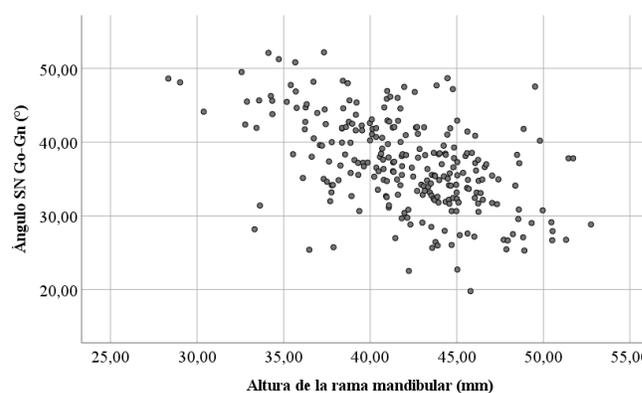
**Fig. 5.** Correlación entre altura de la rama mandibular (mm) y el ángulo SN Go-Gn (°)

**Nota:** El gráfico de dispersión muestra el comportamiento de la correlación entre variables

La relación existente entre la altura de la rama mandibular (mm) y el ángulo SN Go-Gn (°) fue fuerte tanto en hombres ( $r = -0.530$ ;  $p < 0.001$ ) como en mujeres ( $r = -0.515$ ;  $p < 0.001$ ), según las sugerencias de Cohen (1988) ( $0.50 \leq r < 1.00$ ). (Fig.6, 7)



**Fig. 6.** Correlación entre altura de la rama mandibular (mm) y el ángulo SN Go-Gn (°) en hombres



**Fig. 7.** Correlación entre altura de la rama mandibular (mm) y el ángulo SN Go-Gn (°) en mujeres.

## Capítulo VII

### 7.1 Discusión

La altura de la rama mandibular y el ángulo SN GoGn son parámetros muy importantes a la hora de un correcto diagnóstico ortodóncico. Este estudio nos permite la interpretación lógica de cómo dos variables interactúan y se relacionan entre sí con fines clínicos y didácticos, es decir, si el comportamiento de estas variables y sus medidas se asemeja al de las medidas estandarizadas previamente descritas en los análisis cefalométricos disponibles, que han sido realizados en individuos caucásicos.

Los resultados obtenidos en este estudio revelan que existe una correlación negativa entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN-GoGn en pacientes de 18 a 45 años de edad.

No se encontraron investigaciones similares a esta; en donde se haya estudiado la relación o correlación de estas medidas (altura y ángulo) en la misma población de estudio. Sin embargo, existen investigaciones de estas dos variables por separado, de tipo antropométrico, morfométrico, en radiografías y tomografías, en donde se habla de la morfología mandibular para compararla posteriormente con otras estructuras craneofaciales o conocer patrones de crecimiento en diferentes poblaciones a nivel mundial.

Es esperable que al momento de establecer los parámetros sobre el tamaño y los valores cefalométricos de las estructuras craneofaciales, encontremos diferencias que actúan acorde a la población analizada, debido a los factores ambientales y genéticos propios del lugar, es por eso que es importante conocer si estas medidas tienen la misma tendencia y frecuencia en la población estudiada.

En la bibliografía existente, varios autores señalan y corroboran los resultados de este estudio, que ángulos cerrados corresponden, entre otras características a ramas mandibulares alargadas o biotipos braquifaciales y viceversa, ramas cortas con ángulos abiertos y biotipos dolicofaciales. (18)(19)(25)(26).

No existe ningún estudio que difiera con los resultados presentados en esta investigación, con respecto a la relación de la altura de la rama y el ángulo SN Go Gn porque desde el punto de vista morfofuncional no se da en ningún individuo una correlación positiva entre estas dos variables, y esto se debe a la dinámica de crecimiento propio de la mandíbula, en la que se da un fuerte vector de crecimiento posterior conjuntamente con una ligera rotación hacia adelante.

García en su investigación realizada en tomografías en una población peruana encontró una relación significativa de la altura de rama mandibular, con respecto al biotipo facial, indicando que los pacientes hiperdivergentes presentaron dimensiones mandibulares más cortas respecto a los hipodivergentes; esto lo confirma Gutiérrez en su estudio al señalar que la rama mandibular y el ancho de la sínfisis tienen una relación significativa con el biotipo facial. (27)(28)

Se encontró que la mandíbula con el patrón de crecimiento vertical se asoció entre otros elementos, con una altura y anchura de rama disminuida, en contraste a una mandíbula con un patrón de crecimiento horizontal. (29)

La altura de la rama mandibular según Jarabak tiene un valor de  $44\text{mm} \pm 5$ , conocer su medida puede ayudar, por ejemplo, en el campo forense para la identificación del sexo y edad cronológica de un individuo, también, para definir el patrón de crecimiento de la mandíbula. (11)

En esta investigación se obtuvo una media de  $43.42\text{ mm} \pm 4.94\text{mm}$  para la altura de la rama mandibular, además para este fin se utilizó la técnica de Habets (1988) por ser más confiable que los puntos Ar-Go de Jarabak que pueden estar sometidos a mayor sesgo de identificación por parte del observador.

En una investigación realizada por Sassi, et al., en la población uruguaya y brasileña, encontró que la altura de la rama de brasileños tenía una media de  $64,76 (\pm) 5,03$  en cambio la altura de la rama de Uruguayos tenía una media de  $69,01 (\pm) 6,30$ ; Gutiérrez en su estudio en una población peruana determinó un promedio de la altura de rama mandibular de  $45,76\text{ mm}$ . Silva et al en su estudio Morfometría del proceso condilar y rama de la mandíbula en individuos adultos de la ciudad de Temuco, Chile, obtiene una media para la rama mandibular de  $45.1 \pm 3.8$  en hombres y  $46,7 \pm 4,9$  en mujeres. (28) (30) (31)

Dichas diferencias métricas se dan debido a las variadas razas existentes en nuestro planeta, y a la mezcla de estas entre sí. Como nos hemos podido dar cuenta, existen diferencias de longitud de la rama significativas en los individuos de Latinoamérica dependiendo de su ubicación en la región, sin embargo, se debe tener en cuenta que no solo los factores ambientales influyen en el crecimiento de las estructuras mandibulares, sino también se suman factores mecánicos, de adaptabilidad funcional y la influencia genética, dando lugar a diferencias individuales en la estructura mandibular en personas de distintas etnias.

Vineeta Saini y col (2011), señalan que la rama mandibular expresa un dimorfismo sexual fuerte, describiendo ramas delgadas y alargadas para el sexo femenino y ramas cortas pero voluminosas para el sexo masculino. (11)

Los resultados obtenidos del ángulo de la divergencia facial en nuestra población de estudio muestran un valor promedio de  $36.29^\circ \pm 6.42\text{mm}$ .

Cerda Peralta y col realizaron un estudio en la población chilena, midieron el ángulo SN GoGn en 96 radiografías digitales concluyeron que el valor del ángulo en promedio, era de  $32.65^\circ \pm 6.15$ , el cual difiere significativamente del encontrado en esta investigación. Un estudio en México, por Rivas y Rojas, en el que compararon medidas cefalométricas de diferentes poblaciones mexicanas, mostró una media de  $30.2^\circ \pm 5.4$  para todas las regiones estudiadas. En otro estudio, realizado en Ecuador por Salazar A. para una población andina, registró un valor de  $32.5^\circ \pm 4$  para este ángulo, sin embargo, solamente se utilizaron 39 radiografías siendo una muestra no significativa (19)(32)(33)

Steiner en su cefalometría establece una norma de  $32^\circ \pm 2\text{mm}$  para dicho ángulo, valores mayores a la norma indican un paciente dolicofacial y valores disminuidos indican que estamos frente a un paciente braquifacial.

Se puede observar que el valor del ángulo en los estudios antes citados tiene concordancia con el descrito por Steiner como norma general, sin embargo el valor encontrado en el presente estudio difiere significativamente, esto podría deberse al método de medición utilizado en cada estudio, el cual puede variar dependiendo de la elección del operador; y también, por el tamaño de la muestra de dichos estudios, por lo que se recomendaría aumentar este dato estadístico para futuras investigaciones.

Según lo antes indicado, el valor del ángulo SN GoGn en nuestra muestra estaría fuertemente inclinado hacia el biotipo dolicofacial, según Steiner. Esto podría incidir de manera negativa en las decisiones clínicas al aplicar esta norma en nuestra población.

Como limitantes de esta investigación podríamos indicar que no hay una distribución equitativa de la muestra en relación al sexo, lo que puede afectar los resultados de este estudio, por ello se recomienda tomar en cuenta este punto para futuras investigaciones.

De la misma manera, la radiografía cefálica lateral digital constituye un excelente auxiliar diagnóstico en ortodoncia, la calidad de la imagen ha ido mejorando considerablemente con el avance tecnológico y no representa un costo elevado para el paciente, sin embargo, para fines didácticos sería ideal la utilización de tomografías porque permiten mayor nitidez y menor distorsión de las estructuras lo que permitiría una disminución del sesgo en las mediciones.

## 7.2 Conclusiones

Por medio de este estudio se pudo determinar que el valor de la altura de la rama mandibular en la muestra estudiada fue de  $43.42 \text{ mm} \pm 4.94$ .

De este estudio realizado se obtuvo también el valor medio del ángulo SN Go-Gn en la muestra estudiada fue de  $36.29^\circ \pm 6.42$ .

Mediante este estudio se pudo establecer que existe una correlación negativa entre la altura de la rama mandibular y el ángulo SN Go-Gn, esto quiere decir, a mayor altura de la rama, menor valor del ángulo y viceversa.

Respecto a la relación de estas variables según el sexo, se identificó, de igual manera, una correlación negativa, en las mujeres se observó que el ángulo SN Go-Gn era significativamente mayor que en los hombres, pero la altura de la rama mandibular era menor, a diferencia del género masculino en donde se encontró ramas mandibulares largas, pero ángulos disminuidos en comparación con el género femenino.

Se concluye que las normas establecidas en las cefalometrias no pueden ser consideradas para cualquier población; esto se puede confirmar al observar la gran diferencia que existe de la norma del ángulo con respecto a la muestra estudiada. Los valores obtenidos del ángulo SN-GoGn, en nuestra población, difieren con la norma de Steiner por lo que sería necesario ajustar el rango de la media y de la desviación estándar para la población ecuatoriana adulta, y así poder utilizarlo en el diagnóstico ortodóncico y elegir un mejor y más preciso plan de tratamiento.

### Referencias

1. Vergara P, Castro R, González F, Madera M. Relación cefalométrica entre la altura de la rama mandibular y las alteraciones dento-esqueléticas. *Rev. Colomb. Investig. Odontol.* 2011;100(3):4-11
2. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia Contemporanea* 4ta Edición. España: Elsevier 2008.
3. Mahajan R, Thukral R, Garg A, Tripathi A, Singh Choudhary A. Comparison and correlation between mandibular morphology among different vertical growth patterns: A cephalometric study. *Journal of Contemporary Orthodontics.* 2022;6(1):14–9.
4. Botero-Mariaca PM, Vélez-Trujillo N. Procedimientos para el análisis radiográfico. *Manual de historia clínica odontológica del escolar.* 3.a ed. Universidad Cooperativa de Colombia; 2016. p. 97-194.
5. Pereda CLL. “Relación entre la altura de la rama mandibular y la clase esquelética en pacientes de 8 a 45 años de edad”. Universidad privada Antenor Orrego; 2014.
6. Moyers, R. *Manual de Ortodoncia.* 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1992
7. Bishara E.S. *Textbook of Orthodontics.* 1ª ed. Philadelphia. Editorial Saunders. 2001
8. Chen H-S, Hsiao S-Y, Lee K-T. Analysis of facial skeletal morphology: Nasal bone, maxilla, and mandible. *Biomed Res Int.*
9. More CB, Vijayvargiya R, Saha N. Morphometric analysis of mandibular ramus for sex determination on digital orthopantomogram. *J Forensic Dent Sci* 2017;9:1-5.
10. Direk F, Uysal II, Kivrak AS, Unver Dogan N, Fazliogullari Z, Karabulut AK. Reevaluation of mandibular morphometry according to age, gender, and side. *J Craniofac Surg.* 2018;29(4):1054–9.
11. Saini V, Srivastava R, Rai RK, Shamal SN, Singh TB, Tripathi SK. Mandibular ramus: an indicator for sex in fragmentary mandible: Sex determination by mandibular ramus. *J Forensic Sci.* 2011
12. Alves, N. & Deana, N. Sex prediction from metric analysis of macerated mandibles of Brazilian adults. *Int. J. Morphol.*, 37(4):1375-81, 2019.
13. Obeso Quispe B, Esther E, Reyes P. “Comparación de la longitud de la rama y cuerpo mandibular en diferentes clases esqueléticas” Universidad privada Antenor Orrego. 2014
14. Gomes AS, Lima EM. Mandibular growth during adolescence. *Angle Orthod.* 2006;76(5):786–90.

15. García LVM. Asimetría vertical del cóndilo y rama mandibular medidas en el cone beam computed tomography (CBCT). Universidad de Valencia; 2018.
16. Mangla R, Singh N, Dua V, Padmanabhan P, Khanna M. Evaluation of mandibular morphology in different facial types. *Contemp Clin Dent*. 2011;2(3):200–6.
17. Verma D, Peltomäki T, Jäger A. Predicting vertical growth of the mandibular ramus via hand-wrist radiographs. *J Orofac Orthop*. 2012; 73(3):215–24.
18. Fernandez J, Da Silva O. Atlas cefalometría y análisis facial. 1ra ed. España: Editorial Ripano; 2009
19. Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Rev clín periodoncia implantol rehabil oral*. 2019
20. Riddle PC, Nickel JC, Liu Y, Gonzalez YM, Gallo LM, Conley RS, Dunford R, Liu H, Iwasaki LR. Mechanobehavior and mandibular ramus length in different facial phenotypes. *Angle Orthod*. 2020 Nov 1;90(6):866-872.
21. Romero Hernández MY, Pier Domenico B. Relación de la extensión del plano mandibular y la divergencia facial. *Ciencia Odontológica*. 2013;10(2):105–13.
22. Lemes CR, Tozzi CF, Gribel S, Gribel BF, Venezian GC, do Carmo Menezes C, et al. Mandibular ramus height and condyle distance asymmetries in individuals with different facial growth patterns: a cone-beam computed tomography study. *Surg Radiol Anat*. 2021
23. Villavicencio Caparó, E. El tamaño muestral para la tesis. ¿Cuántas Personas Debo Encuestar? *Odontología Activa Revista Científica* 2018, 2(1), 59–62.
24. Silva MH, Fuentes FR. Morfometría Del Proceso condilar y Rama De la mandíbula en individuos adultos De la Ciudad DE Temuco, Chile. *Int J Morphol*. 2004
25. Schulz-Rosales R, Núñez-Guerrero M, Cerda-Peralta B, Rivera-Rothgaenger M, León EP de, López-Garrido J, et al. Características esqueléticas para la determinación cualitativa del biotipo facial en telerradiografía lateral: Estudio Piloto. *Rev clín periodoncia implantol rehabil oral*. 2018
26. Chacha-Vivar, B. R. & Bustamante, J. J. Correlación entre biotipo facial clínico y cefalométrico como elementos de diagnóstico en ortodoncia [Correlation between clinical and cephalometric facial biotype as diagnostic elements in orthodontics]. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG*, 2018
27. García Y. Asociación del tipo facial y las dimensiones mandibulares en pacientes evaluados en un instituto de diagnóstico maxilofacial. Lima. Universidad Inca Garcilazo de la Vega; 2018.
28. Gutierrez Y. Morfología mandibular según el biotipo facial en pacientes de 18 a 35 años de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad

Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.2019

29. Mangla R, Singh N, Dua V, Padmanabhan P, Khanna M. Evaluation of mandibular morphology in different facial types. *Contemp Clin Dent* 2011;2:200-6.
30. Sassi C, Picapedra A, Caria PHF, Groppo F, Francesquini Júnior L, Daruge Júnior E, et al. Comparación Antropométrica entre Mandíbulas de las Poblaciones Uruguay y Brasileña. *Int J Morphol.* 2012 ;30(2):379–87.
31. Silva MH, Fuentes FR. Morfometría Del Proceso condilar y Rama de la mandíbula en individuos adultos de la Ciudad DE Temuco, Chile. *Int J Morphol.* 2004;22(2):169–72.
32. Rivas, G.R., Rojas, G.A.R. Estudio cefalométrico de una población mexicana y su comparación con poblaciones de otras regiones. *Oral Año* 10. Núm. 30. 2009. 488-493
33. Salazar A. Determinación del biotipo facial y esquelético de la población ecuatoriana adulta que visita la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito con oclusión clase I de Angle utilizando análisis cefalométrico de Ricketts, Steiner y Björk-Jarabak. Universidad San Francisco de Quito. 2014

## Anexos

Anexo A. Tabla con la base de datos con las medidas lineales y angulares utilizadas en este estudio.

PACIENTE	GENERO	EDAD	ANGULAR	LINEAL RAMA (mm)
1	M	18	36,46	40,38
2	M	18	37,44	47,78
3	M	18	37,85	40,11
4	M	18	40,7	41,93
5	M	18	38,81	49,61
6	M	19	31,09	48,31
7	M	38	25,35	61,14
8	M	28	44,46	50,69
9	M	18	42,88	39,82
10	M	32	42,55	41,67
11	M	40	29,85	51,35
12	M	29	41,28	42,76
13	M	18	38,27	47,02
14	M	18	41,39	48,8
15	M	22	24,53	49,64
16	M	18	28,98	48,33
17	M	20	39,56	42,83
18	M	20	35,82	43,76
19	M	21	35,99	42,33
20	M	32	44,73	45,6
21	M	33	27,38	43,85
22	M	30	33,37	58,82
23	M	29	39,46	43,79
24	M	18	24,4	45,85
25	M	23	36,99	46,71
26	M	37	48,14	42,71
27	M	29	38,53	50,95
28	M	45	42,14	35,09
29	M	25	33,58	48,3
30	M	18	31,58	50,84
31	M	31	30,62	45,11
32	M	33	43,95	41,49
33	M	28	41,46	46,46
34	M	21	29,17	44,36
35	M	22	37,38	45,81

36	M	20	27,66	55,45
37	M	26	35,1	42,69
38	M	28	24,67	47,39
39	M	27	28,79	48,87
40	M	44	33,77	44,09
41	M	19	36,51	48,24
42	M	21	23,19	49,85
43	M	25	16,9	50,85
44	M	19	32,77	48,71
45	M	43	19,7	49,02
46	M	26	28,9	45,82
47	M	24	25,28	53,34
48	M	18	31,42	53,79
49	M	33	31,05	46,26
50	M	23	30,92	47,04
51	M	18	39,11	42,1
52	M	25	27,27	48,91
53	M	18	35,01	48,53
54	M	18	32,73	41,39
55	M	19	35,42	47,66
56	M	20	30,01	41,64
57	M	18	40,17	41,34
58	M	20	29,66	47,95
59	M	20	45,08	39,76
60	M	21	38,38	45,83
61	M	38	26,71	48,59
62	M	24	35,26	45,45
63	M	36	35,22	49,38
64	M	24	32,23	46,22
65	M	27	39,04	40,84
66	M	18	20,4	52,23
67	M	26	41,51	36,87
68	M	19	36,85	46,76
69	M	21	26,62	39,56
70	M	18	32,29	44,75
71	M	18	33,56	40,1
72	M	20	28,16	56,94
73	M	20	36,17	49,19
74	M	30	46,56	53,22
75	M	34	39,07	47,1
76	M	20	40,42	42,9
77	M	24	36,08	54,47
78	M	19	22,22	49,41
79	M	23	48,68	38,99

80	M	43	35,59	45,46
81	M	31	39,53	45,53
82	M	18	39,93	45,38
83	M	20	32,61	46,72
84	M	26	40,15	41,17
85	M	20	35,28	41,93
86	M	27	40,45	44,92
87	M	21	40,21	46,52
88	M	21	31,45	44,56
89	M	29	31,97	47,93
90	M	29	26,15	51,03
91	M	19	36,32	42,45
92	M	20	32,59	46,02
93	M	20	42,07	43,4
94	M	29	36,88	41,18
95	M	21	41,68	44,02
96	M	21	25,83	43,98
97	M	19	37,23	42,77
98	M	18	41,94	38,83
99	M	21	29,59	51,96
100	M	21	30,59	49,01
101	M	37	35,16	42,3
102	M	37	38,9	44,53
103	M	28	43,77	48,12
104	M	23	26,92	53,24
105	M	20	31,85	48,54
106	M	21	32,32	41,49
107	M	21	41,85	45,16
108	M	21	35,55	33,28
109	M	20	39,07	43,93
110	M	21	42,03	49,55
111	M	21	36,44	46,68
112	M	21	39,92	43,82
113	M	25	41,09	42,11
114	M	19	33,23	51,83
115	M	21	28,14	49,56
116	M	19	33,22	49,44
117	M	23	32,06	50,55
118	M	21	34,48	49,27
119	M	21	39,11	43,76
120	M	27	34,96	47,31
121	M	21	31,13	43,13
122	M	35	38,34	45,5
123	M	18	34,54	46,92

124	M	19	29,14	52,74
125	M	26	25,07	51,96
126	M	28	38,28	56,35
127	M	22	34,86	44,83
128	M	35	28,8	49,16
129	M	18	31,74	45,71
130	M	44	39,45	44,25
131	M	45	19,67	53,02
132	M	18	45.38	35.76
133	M	29	53.81	26.21
134	M	43	45.07	38.99
135	F	18	31,69	46,23
136	F	18	33,79	45,59
137	F	21	36,54	40,35
138	F	21	44,71	36,27
139	F	18	35,48	43,71
140	F	18	36,36	40,77
141	F	23	38,37	43,95
142	F	18	34,93	41,55
143	F	26	41,8	40,13
144	F	18	34,4	43,5
145	F	18	37,57	39,09
146	F	33	34,04	43,09
147	F	40	43,8	34,35
148	F	20	48,68	44,46
149	F	28	47,69	43,83
150	F	18	33,17	44,99
151	F	39	34,93	46,47
152	F	32	37,29	45,03
153	F	21	36,05	40,48
154	F	29	34,63	37,5
155	F	24	30,65	39,37
156	F	31	35,36	44,25
157	F	43	28,5	43,53
158	F	21	32,31	43,66
159	F	25	35,39	43,75
160	F	18	34,72	40,96
161	F	20	36,71	39,63
162	F	43	37,19	39,3
163	F	18	35,05	44,48
164	F	25	41,6	39,16
165	F	35	37,63	40,74
166	F	27	39,94	38,37
167	F	20	48	38,7

168	F	44	34,1	48,38
169	F	20	42,05	41,39
170	F	22	33,54	40,44
171	F	26	30,86	48,58
172	F	23	50,83	35,67
173	F	25	37,01	44,13
174	F	28	36,74	41,84
175	F	18	34,22	44,96
176	F	20	41,86	38,37
177	F	36	38	40,56
178	F	28	46,88	35,7
179	F	30	40,95	42,05
180	F	26	32,43	46,04
181	F	18	40,7	40,34
182	F	20	29,13	50,46
183	F	26	45,67	38,8
184	F	35	40,19	49,8
185	F	20	47,2	44,77
186	F	20	46,01	41,58
187	F	18	27,6	45,62
188	F	34	44,44	37,37
189	F	19	30,39	41,97
190	F	23	48,33	38,42
191	F	26	29,56	48,55
192	F	25	38,48	44,01
193	F	29	52,11	34,12
194	F	28	29,08	43,01
195	F	22	49,51	32,57
196	F	35	28,83	42,32
197	F	18	37,6	46,23
198	F	39	34,76	46,26
199	F	33	35,56	39,31
200	F	20	32,18	44,54
201	F	25	42,93	41
202	F	24	39,07	42,85
203	F	20	30,64	44,97
204	F	18	38,50	45,59
205	F	20	40,59	40,69
206	F	33	38,28	48,48
207	F	20	39,12	40,69
208	F	20	42,25	39,51
209	F	20	47,75	35,41
210	F	20	44,59	38,44
211	F	20	29,03	49,32

212	F	18	35.14	36.11
213	F	20	32.87	41.6
214	F	20	43.08	40.09
215	F	20	25.46	47.86
216	F	21	36.83	38.28
217	F	21	37.93	41.06
218	F	21	41.13	42.75
219	F	21	51.26	34.72
220	F	21	41.59	39.53
221	F	21	38.28	44.36
222	F	21	41.94	33.43
223	F	21	38.02	36.62
224	F	21	39.53	37.21
225	F	21	36.58	44.8
226	F	21	32.13	43.72
227	F	21	31.13	41.07
228	F	21	35.31	40.23
229	F	21	33.66	45.69
230	F	21	36.15	46.11
231	F	21	38.24	43.17
232	F	21	48.19	36.72
233	F	21	41.02	44.45
234	F	21	27.38	45.17
235	F	21	26.66	47.94
236	F	21	27.18	46.01
237	F	21	45.50	32.88
238	F	21	32.31	45
239	F	21	33.40	43.15
240	F	21	38.36	41.87
241	F	21	35.82	38.87
242	F	21	34.16	44.55
243	F	21	34.10	44.65
244	F	21	41.89	40.34
245	F	21	41.93	38.37
246	F	21	34.88	45.64
247	F	21	25.98	43.89
248	F	18	26.75	47.71
249	F	21	39.59	37.09
250	F	21	34.24	42.95
251	F	21	37.25	41.32
252	F	22	33.19	37.76
253	F	22	31.82	43.94
254	F	22	42.45	37.43
255	F	24	25.66	43.58

256	F	24	28.18	33.32
257	F	24	32.59	43.88
258	F	25	37.34	41.38
259	F	19	35.55	41.83
260	F	27	40.02	41.75
261	F	31	35.01	37.31
262	F	24	27.93	50.53
263	F	21	34.81	43.28
264	F	45	36.06	41.31
265	F	30	37.90	42.76
266	F	28	31.99	37.69
267	F	26	25.29	48.9
268	F	23	46.26	34.26
269	F	25	44.71	40.81
270	F	19	35.97	41.35
271	F	20	34.19	37.84
272	F	34	45.38	39.21
273	F	19	22.53	42.23
274	F	19	41.06	40.1
275	F	31	29.67	41.82
276	F	25	34.84	38.17
277	F	23	19.78	45.79
278	F	34	26.44	43.77
279	F	28	42.79	41.1
280	F	20	30.55	46.25
281	F	18	38.55	43.67
282	F	18	32.68	38.92
283	F	18	31.40	33.63
284	F	24	38.12	45.5
285	F	40	33.94	43.35
286	F	21	30.65	44.7
287	F	32	27.52	48.24
288	F	34	44.13	30.38
289	F	20	35.77	44.59
290	F	22	31.82	45.1
291	F	26	32.76	43.54
292	F	23	46.16	41.16
293	F	34	36.61	46.61
294	F	42	26.05	44.7
295	F	34	41.88	44.62
296	F	33	42.76	38.76
297	F	21	33.38	42.71
298	F	24	36.36	43.3
299	F	29	27.09	48.83

300	F	27	39.74	41.02
301	F	18	35.33	42.48
302	F	21	38.36	35.54
303	F	19	28.83	52.75
304	F	18	32.85	43.03
305	F	26	42.75	36.25
306	F	38	42.01	43.11
307	F	31	38.43	40.63
308	F	44	37.14	48.61
309	F	26	31.64	44.57
310	F	23	42.60	39.98
311	F	26	26.69	50.51
312	F	32	42.05	42.7
313	F	42	52.19	37.33
314	F	23	46.94	40.98
315	F	25	37.81	51.45
316	F	18	26.75	51.31
317	F	22	31.59	47.32
318	F	31	30.83	42.2
319	F	26	44.56	41.74
320	F	18	39.92	38.86
321	F	27	34.85	43.98
322	F	21	45.14	36.33
323	F	38	33.15	43.45
324	F	30	47.50	41.96
325	F	20	42.92	45.02
326	F	19	32.68	40.91
327	F	18	42.90	41.61
328	F	20	35.46	47.04
329	F	21	41.80	48.86
330	F	28	43.72	39.17
331	F	37	37.17	46.06
332	F	24	43.96	36.94
333	F	25	32.42	44.78
334	F	30	37.83	44.84
335	F	26	32.18	46.5
336	F	19	34.89	40.78
337	F	26	39.27	44.84
338	F	28	46.81	42.57
339	F	29	31.75	47.04
340	F	31	38.33	38.55
341	F	18	37.23	39.85
342	F	29	34.16	41.74
343	F	38	34.95	47.4

344	F	21	48.11	29.02
345	F	22	42.06	38.6
346	F	18	36.54	42.4
347	F	27	33.16	46.14
348	F	36	41.44	45.61
349	F	18	30.75	49.96
350	F	30	22.72	45.03
351	F	30	38.55	45.87
352	F	20	40	37.78
353	F	28	45.66	33.58
354	F	21	40.25	39.99
355	F	18	35.84	45.36
356	F	18	38.44	44.34
357	F	20	45.61	34.34
358	F	18	41.98	42.64
359	F	22	27.97	44.3
360	F	18	36.99	46.7
361	F	19	25.40	36.48
362	F	18	35.50	45.03
363	F	18	41.74	36.22
364	F	23	34.15	37.78
365	F	20	29.75	42.14
366	F	27	45.47	35.18
367	F	20	26.98	41.45
368	F	28	38.11	41.82
369	F	31	40.87	46.06
370	F	22	41.98	41.3
371	F	25	42.39	32.78
372	F	18	31.42	41.08
373	F	23	37.20	39.58
374	F	38	35.56	43.56
375	F	22	31.91	44.35
376	F	21	47.54	49.52
377	F	18	39.52	44.24
378	F	28	42.50	38.96
379	F	26	45.88	40.96
380	F	28	25.74	37.88
381	F	18	38.25	42.07
382	F	18	32.53	40.95
383	F	26	44.65	35.75
384	F	18	37.38	37.62
385	F	37	37.81	51.72
386	F	18	33.09	46.37
387	F	29	48.62	28.34

388

F

18

40.51

36.74

41