

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Odontología

Especialidad en Ortodoncia

LONGITUD 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:

Jéssica Silvana Cumbe Sarmiento

Director:

Maribel Llanes Serantes

ORCID:  [0000-0002-3794-1942](https://orcid.org/0000-0002-3794-1942)

Cuenca, Ecuador

2023-07-25

Resumen

Introducción. El conocimiento sobre crecimiento y desarrollo normal de cabeza y el cuello, son fundamentales para establecer la posición antero-posterior de la mandíbula y de esta manera determinar alteraciones que puedan presentarse en los individuos. **Objetivo:** Establecer la longitud del cuerpo de la mandíbula y su relación con el ángulo SN-GoGn en radiografías cefálicas laterales digitales de individuos entre 18 y 45 años de edad. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, correlacional, de corte transversal, en 384 radiografías cefálicas laterales digitalizadas que reposan en el archivo de un centro radiológico de la ciudad de Cuenca. Las variables estudiadas fueron: longitud del cuerpo mandibular, ángulo SN-GoGn y sexo. Las mediciones fueron realizadas por un examinador experto entrenado previamente, se utilizó el software AUTOCAD 2018. Los datos obtenidos fueron registrados en una hoja de cálculo Excel, lo que nos permitió analizar la información. 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 ($0.50 \leq r < 1$). Los datos fueron procesados estadísticamente mediante el programa estadístico SPSS V27. **Resultados:** Los resultados expusieron una correlación positiva moderada de 0.83 entre la longitud del cuerpo mandibular y el ángulo SN-GoGn, en pacientes de 18 a 45 años de edad. **Conclusión:** Presenta una correlación positiva moderada entre la longitud mandibular y el ángulo SN-GoGn en la muestra estudiada.

Palabras clave: crecimiento mandibular, longitud mandibular, ángulo SN-GoGn. Radiografía cefálica lateral.

Abstract

Introduction: Knowledge about the normal growth and development of the head and neck are essential to establish the anterior-posterior position of the jaw and thus determine any alterations that may occur in individuals. Objective: Determine the jaw body length and compare it with the SN-GoGn angle using digital lateral cephalic radiographs in patients among 18 and 45 years old. Materials and Methods: A Quantitative, observational, cross-sectional study has been carried out using 384 lateral cephalic radiographs from a Radiological Center of Cuenca - Ecuador. The variables studied were: jaw body length, SN-GoGn angle and gender. The measurements were made by a trained expert examiner, using AUTOCAD 2018 software. The data obtained were recorded in an Excel spreadsheet, useful to the statistical analysis. Pearson's R correlation coefficient has been used; for interpretation of the values, the suggestion of Cohen (1988) has been 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 ($0.50 \leq r < 1$). SPSS V27 statistical program has been used to process the data. Results A moderate positive correlation of 0.83 between jaw body length and SN-GoGn angle in patients among 18 and 45 years old has been found out. Conclusion: A moderate positive correlation between the mandibular body and the SN-GoGn angle has been found in the sample studied.

Keywords: mandibular growth, mandibular length, SN-GoGn angle, Lateral cephalic radiography.

Índice de contenido

Resumen	2
Abstract.....	2
Índice de contenido.....	4
Dedicatoria.....	8
Agradecimiento.....	9
Capítulo I	10
Introducción.	10
Capítulo II	12
2. Problema de investigación.	12
2.1 Planteamiento del problema.	12
2.2 justificación e importancia de la investigación.....	12
Capítulo III	13
3.1 Marco teórico.....	13
3.1.1 Fundamentación teórica.....	13
Capítulo IV	19
4.1 Objetivos.....	19
4.1.1 Objetivo general.....	19
Capítulo V	20
5.1 Marco metodológico	20
5.1.1 Tipo de estudio	20
5.1.2 Universo y muestra	20
5.2 Unidades de análisis	21
5.3 Criterios de selección.....	21
5.3.1 Criterios de inclusión.....	21
5.3.2 Criterios de exclusión.....	21
5.4 Operacionalización de las variables.....	22
Capítulo VI.....	23
6.1 Fases de la investigación	23
Fase I: Recolección de la muestra.....	23
Fase II: Medición de registros radiográficos.....	23
Fase III: Procesamiento de la información y análisis estadístico.....	25
6.2 Resultados	25

UCUENCA

5

Capítulo VII.....	30
7.1 Discusión.....	30
7.2 Conclusiones.....	33
Referencias.....	35
Anexos.....	38
Anexo A.....	38

Índice de figuras

Figura 1. Puntos Gonion - Gnation.....	24
Figura 2. Ángulo SN-GoGn	24
Figura 3. Distribución de los valores de la longitud mandibular (mm).....	26
Figura 4. Distribución de los valores del ángulo SN-GoGn (°)	27

Índice de tablas

Tabla 1. Correlación entre la longitud mandibular (mm) y el ángulo SN-GoGn (°).....	27
Tabla 2. Correlación entre la longitud mandibular (mm) y el ángulo SN-GoGn (°) en el sexo masculino.....	28
Tabla 3. Correlación entre la longitud mandibular (mm) y el ángulo SN-GoGn (°) en el sexo femenino.....	29

Dedicatoria

Este sueño está dedicado a mi más grande inspiración, mi adorado hijo Joaquín Alejandro que es el motor que me impulsa cada día para seguir adelante, agradezco su paciencia, sacrificio de tiempo y ser un niño espectacular. Espero que un día comprendas que te debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de tus pasitos.

A mis padres: Víctor mi fortaleza y ejemplo de vida, Sonia su apoyo incondicional. Ellos con su amor y paciencia me han inculcado la perseverancia y me han acompañado en este arduo camino del que hoy podemos apreciar los frutos.

A mis hermanas Johanna y Janneth que son mi pilar fundamental, siempre han estado alentándome en los momentos difíciles y con mucho amor y tesón hicieron que creyera en mí misma.

Agradecimiento

A Dios, porque ha sido mi guía, mi fortaleza, el que me ha dado el don más preciado, la vida y ha llenado de bendiciones durante este largo camino con salud, sabiduría y fortaleza.

A mis sobrinas Valentina y Danna, a la familia que me regalo la vida Amandita, Dani, Sami y Josue siempre me apoyaron con sus consejos y voces de aliento.

Quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dra. Maribel Llanes, principal colaboradora durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza, paciencia, voz de aliento y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo

A toda mi familia y amigos porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero agradecer a todas las personas que me brindaron su gran apoyo durante esta investigación: a Paul Angulo por su excelente ayuda en el análisis estadístico, a la Facultad de Odontología de Universidad de Cuenca mi alma mater y, en especial, al Posgrado de Ortodoncia por permitirme ser parte de tan prestigiosa familia.

Capítulo I

Introducción.

El conocimiento sobre el crecimiento y desarrollo normal de cabeza y cuello es esencial para poder relacionar la base del cráneo y la manera en que esta influye en las variaciones morfológicas y posición antero-posterior del maxilar y la mandíbula, pudiendo dar como resultado maloclusiones que pueden ser dentales o esqueléticas. (1) El estudio de este tema es de gran importancia en el diagnóstico y plan de tratamiento personalizado, ya que al realizar una comparación entre la variedad de formas faciales y el sentido en que las estructuras que la conforman rotan al crecer, se puede determinar la característica biotipológica de cada individuo. (2)

Dentro de las estructuras que conforman el macizo nasomaxilar (maxilar y mandíbula), el que más variaciones sufre durante el crecimiento es la mandíbula que, por ser un hueso móvil, es el principal responsable de las compensaciones que deben realizarse cuando por alguna causa no se manifiesta un crecimiento armónico entre ambas. (1)

Son varios los estudios que se han llevado a cabo para determinar el tipo de crecimiento facial, estableciendo la convergencia o divergencia de la mandíbula en relación a distintos planos de referencia. (3)

Tweed establece la inclinación del cuerpo mandibular en relación al plano de Frankfort; Ricketts utiliza el plano Basocraneal o Ba-Na; Björk - Jarabak identifica esta rotación según un polígono formado por diferentes planos que incluyen base craneal, cuerpo y rama mandibular entre otros. Los estudios de Jarabak para identificar la rotación del cuerpo mandibular con la ayuda de implantes metálicos abrieron caminos para entender posteriormente cómo ocurre el crecimiento primario y secundario de la mandíbula. (4)

Dentro de estos estudios, destaca el realizado por Downs - Steiner, en niños norteamericanos, para determinar la inclinación del cuerpo mandibular conocido como ángulo SN-GoGn o ángulo de la convergencia facial, estableciendo tres tipos de caras: normodivergentes, hiperdivergentes e hipodivergentes, cuya relación con el patrón facial y la altura facial antero inferior, permite agrupar a los individuos según sus características morfológicas. (5)

En general el término rotación es utilizado con mucha frecuencia para describir diferentes fenómenos, usualmente la literatura lo describe por separado del crecimiento, sin embargo, es obvio que los incrementos en longitud y ancho, tanto como los cambios rotacionales del maxilar y la mandíbula, aunque se describan por separado, ocurren de forma simultánea, tornándose complicado a la hora de diagnosticar y pronosticar el crecimiento en casos no extremos en un individuo por medio de un examen radiográfico y clínico en un momento determinado. (6)

Esta complicación se pone de manifiesto, además, cuando deseamos identificar las características morfogénicas presentes en individuos de diferentes poblaciones, en las cuales los aspectos relativos a las etnias, patrones de vida, variaciones regionales y hábitat en general, muestran diferencias morfológicas y funcionales de consideración.

A pesar de ello, existe la tendencia de utilizar normas cefalométricas obtenidas de mediciones realizadas principalmente en grupos étnicos europoides, negroides, y mongoloides, para el diagnóstico y tratamiento de maloclusiones presentes en poblaciones latinoamericanas, en las que las mezclas raciales conforman una etnia muy particular para cada región, con estructuras craneofaciales que manifiestan variaciones de forma y tamaño, y en las que la aplicación de los estándares establecidos trae como resultado imprecisiones a la hora de realizar la planificación del tratamiento y de establecer un pronóstico exacto.

Por la importancia que tiene aplicar medidas estandarizadas derivadas de nuestra población, decidimos realizar este estudio en el cual nos propusimos determinar la longitud del cuerpo mandibular y su repercusión en el valor del ángulo SN-GoGn en registros cefalométricos de pacientes del austro ecuatoriano.

Capítulo II

2. Problema de investigación.

2.1 Planteamiento del problema.

Teniendo en cuenta que la población del austro ecuatoriano está constituida por una etnia mestiza, y que a los individuos con maloclusión se les realiza el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas aplicando cefalogramas con medidas obtenidas sobre individuos con características europoides, podremos entender que las diferencias en la forma y tamaño de los huesos del cráneo y la cara nos impiden realizar un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado, pudiendo poner en riesgo la calidad de los tratamientos aplicados en los mismos, lo que nos lleva a plantearnos la siguiente interrogante: ¿Son las medidas cefalométricas obtenidas en poblaciones europeas y norteamericanas aplicables en nuestra población?

2.2 justificación e importancia de la investigación.

Las radiografías cefálicas laterales son elementos indispensables dentro del diagnóstico y tratamiento ortodóncico, por lo que hoy en día se nos hace imposible planificar tratamientos con ausencia de estos registros. Es importante realizar estudios sobre las características de nuestra población, para conocer la morfogénesis de la misma, ya que, si logramos establecer medidas esqueléticas derivadas de nuestros habitantes, podríamos alcanzar precisión en el diagnóstico, lo que repercute en la calidad de los tratamientos.

En la literatura revisada no encontramos estudios similares realizados sobre mediciones cefálicas en adultos del austro ecuatoriano, por lo que podemos decir que el mismo es totalmente original.

Capítulo III

3.1 Marco teórico

3.1.1 Fundamentación teórica

Para estudiar la asociación entre la base del cráneo y el biotipo facial es necesario abordar el tema desde el punto de vista embriológico, anatómico y ortodóncico.

Base craneal.

La base craneal está compuesta por 5 huesos que son: etmoides, esfenoides, occipital, frontal, parietales y temporales. Este conjunto óseo en su parte interna contiene 3 fosas: posterior, media y anterior. (2)

La base del cráneo da soporte y protección al cerebro y médula espinal, su parte facial se articula con la región maxilar y mandibular. (3)

La silla turca se ubica en el centro de la base craneal y la divide en base craneal anterior y posterior. La base craneal anterior comprende desde el punto N (Nasion) hasta el punto S (Silla) y la base craneal posterior va desde el punto S hasta el extremo inferior del contorno de hueso esfenoidal punto Ba (Basion). Estudios indican que la base craneal alcanza el 90% de su tamaño adulto a los 13 años de vida y posterior a este el crecimiento es casi nulo. (4)

Relación de la base del cráneo con los maxilares.

La base craneal anterior es un factor importante en el crecimiento y desarrollo de la región media de la cara y la posición del hueso mandibular, lo que lo relaciona estrechamente con el grado de prognatismo facial. Por ello cualquier cambio o alteración de la base del cráneo puede afectar la posición tridimensional de maxilar y mandíbula alterando el patrón esquelético y la oclusión. (3)

El maxilar tiene relación con la base craneal en su parte anterior, la posición de la mandíbula está influenciada directamente por el maxilar, por esta razón tiene conexión con las estructuras y las variaciones de la base del cráneo, se ven reflejadas en las malposiciones sagitales. (3)

Crecimiento y desarrollo de la base de cráneo.

El cráneo presenta osificación endocondral. (5) En el recién nacido la base del cráneo se divide en tres partes separadas con tres sincondrosis: esfenoetmoidal, esfenooccipital e interesfenoidal. (6) Esta última desaparece en los primeros meses de vida. Lo cual divide a la base del cráneo en dos zonas: una anterior donde su consolidación ocurre a los 7 años y la posterior alrededor de los veinte años de vida. (7)

Comparte la función de protección al cerebro con la bóveda craneal, a su vez, está articulada con la columna, el cóndilo mandibular y el complejo nasomaxilar. (6) Estudios indican que la base craneal anterior no es una estructura muy estable ya que presenta su crecimiento durante algunas etapas de la vida por ejemplo la región frontal que incluye Nasion y Silla, estas estructuras continúan remodelándose hasta la etapa adulta temprana. (8)

La mayor parte de estudios cefalométricos usan el punto Silla como referencia. (9) Durante el crecimiento este se desplaza tanto en sentido sagital como vertical aproximadamente diez milímetros con el crecimiento del hueso esfenoides, sin embargo, estudios craneométricos realizados en cráneos secos demostraron que a partir de los 7 años no existe cambios dimensionales entre el agujero ciego del hueso frontal y la Silla. (5)(8)

Influencia de la base del cráneo en el crecimiento de la mandíbula.

Fue muy bien descrita por Hunter Enlow, quien explica la teoría de los equivalentes de crecimiento, es decir, ante una base craneal anterior reducida el complejo nasomaxilar se presenta hipoplásico, a su vez en la falta de desarrollo posterior las ramas ascendentes de la mandíbula se presentan estrechas, es decir, el individuo presenta mayor crecimiento vertical de la mandíbula. (10)

Si estudiamos a un sujeto dolicocefalo presentará una base craneal con mayor longitud en sentido anteroposterior y ligera estrechez transversal. Con lo que se percibe un patrón facial más alargado ya que el complejo nasomaxilar sufre un descenso, a su vez, el cóndilo mandibular sufre una rotación hacia abajo y atrás presentando un plano oclusal más descendente, generando con frecuencia una tendencia de retrusión mandibular asociado a un perfil convexo, que a tiempo puede ser contrarrestado mediante elementos compensatorios. (10)

Mientras que individuos braquifaciales presentan base craneal corta en sentido anteroposterior y ancho en sentido transversal, lo que genera una dimensión vertical de la fosa craneal media disminuida y un patrón facial más corto, tendencia a un maxilar retruido y asociándolo a un perfil cóncavo. (10)

Crecimiento mandibular

Al nacer, la mandíbula se presenta como dos mitades separadas por una sínfisis, esta se fusiona entre el primer y segundo año de vida. Al nacimiento los procesos alveolares y el sistema muscular presentan un pobre desarrollo y su forma está dada por su arco basal, sin embargo, es el hueso con mayor crecimiento posnatal y la mayor variación individual en su morfología. (6)

Movimientos de crecimiento:

Durante el aumento en volumen de un hueso en crecimiento este se aleja de otros huesos en contacto con él. Estos movimientos se dan por el proceso de aposición ósea sobre un lado de la cortical y la reabsorción en el lado opuesto. Como resultado se da el movimiento real de crecimiento es decir el aumento progresivo de las dimensiones óseas. (6)

Existen dos tipos de movimiento de crecimiento.

1.- Corrimiento por arrastre cortical

2.- Desplazamiento.

Arrastre

La combinación de depósito de hueso nuevo a un lado de la lámina cortical y la reabsorción de lado opuesto tiene como resultado este movimiento de crecimiento hacia la superficie depositaria. Por ejemplo, el crecimiento hacia arriba y atrás del cóndilo está acompañado por la rama que se reubica hacia atrás en este proceso se da aposición ósea en el borde posterior y reabsorción del borde anterior dando como resultado una mayor longitud del cuerpo mandibular. (6)

Desplazamiento

La mandíbula como el complejo nasomaxilar crece hacia adelante y abajo como resultado del desplazamiento, es decir, desplazamiento se describe como el movimiento de todo el hueso como unidad. Mientras un hueso es separado de los adyacentes el remodelado por crecimiento actúa de manera simultánea manteniendo la relación de los huesos entre sí. (6)

Dirección de crecimiento.

Este hace referencia a que, el área que recibe el depósito de nuevo hueso es la superficie orientada hacia la dirección real del crecimiento, mientras que el lado de la reabsorción es el área donde se aleja el curso del crecimiento.(6)

El remodelado.

Cuyo objetivo es mantener la forma y proporciones de los huesos durante la etapa de crecimiento. Es decir, a medida que ocurre la aposición ósea en un lado se produce el remodelado óseo de las superficies opuestas, así el hueso migra en relación a una estructura fija, estos procesos de aposición y reabsorción no se presentan con la misma intensidad, de hecho, durante el crecimiento, hay una mayor actividad de aposición y el hueso se hace más grueso. (6)

De todos los conocimientos acumulados se ha llegado a decir que los mecanismos de crecimiento mandibular se pueden enmarcar en dos tipos: el crecimiento cartilaginoso, presente en las zonas del cóndilo mandibular y la sínfisis mandibular, y está adaptada al hueso alveolar, a los procesos coronoides, condilar y al mentón. El modelamiento periosteal-endosteal es fundamental en el crecimiento mandibular, ya que cambia el tamaño y la forma tanto del cuerpo como de la rama mandibular a lo largo del desarrollo. (5)

Factores que intervienen o modifican el crecimiento óseo.

Otros factores que pueden intervenir en el control del crecimiento craneofacial son: los genéticos intrínsecos, que presentan características genéticas heredadas de generación en generación. Entre el 60 y 80% de masa ósea se encuentra determinada genéticamente. Por ello la raza negra presenta mayor masa ósea que la raza blanca y éstos mayor que la amarilla. (11)

Los factores epigenéticos generales: ejercen acciones indirectas sobre el hueso generando modificaciones del proceso de crecimiento y tienen que ver con los músculos ubicados en las estructuras adyacentes a los mismos. (11)

Factores epigenéticos locales: por su lado estos influyen directamente en el crecimiento del hueso están relacionados con elementos hormonales que modifican o intervienen en el crecimiento del hueso. (1)

Factores ambientales locales: Estas son influencias locales no genéticas que se pueden crear por las fuerzas musculares o funciones. (11)

Factores ambientales generales: estos están influenciados por los dominios ambientales en el ámbito general y puede establecer una modificación de crecimiento del hueso como resultante de patologías generales y la influencia de los hábitos alimenticios.(11)

Radiografías cefálicas laterales.

Los rayos X fueron descubiertos en 1895 por W. Roentgen. En 1896 el Dr. Welcker sugiere realizar radiografías de la cabeza para el análisis de perfil óseo. Y en 1914 el Dr. Berglund expone como se relaciona el perfil óseo con el perfil tegumental. Este tipo de radiografía es una imagen bidimensional de una subestructura tridimensional que permite el estudio de la cara y el cráneo en dos planos: verticales y antropométricos que permiten apreciar tejidos blandos y estructuras óseas. (12)

Cefalometría.

Esta es una técnica de uso esencial en el área de Ortodoncia y ortopedia maxilofacial ya que esta permite resumir la morfología del macizo cráneo facial en un esquema geométrico y de esta manera facilita y agiliza la medición y simplificación de las dimensiones y ángulos para un mejor manejo. Por lo tanto, un análisis cefalométrico es una metodología de interpretación de valores que son obtenidos en los cefalogramas. Se usa mucho en investigaciones del crecimiento, en el diagnóstico y en la evaluación terapéutica. (12)

En la práctica se compara las mediciones del paciente con normas obtenidas estadísticamente. Dichas normas son medias o promedios calculados por una generalización derivada de un grupo grande de individuos. Junto con la media se calcula la desviación estándar. En la clínica, dicha desviación puede definirse como el límite aceptable de variabilidad. (13)

En el presente trabajo se ha tomado como referencia los punto cefalométricos N, S, Go y Gn que formarán un ángulo que nos ayudará a determinar el patrón facial y a su vez se correlacionará con el plano mandibular a través los siguientes puntos cefalométricos Go y Gn

Plano mandibular.

La posición mandibular como lo hemos descrito anteriormente es el resultado de la interacción de todos los componentes del macizo craneofacial, llegando a ser usado en múltiples análisis cefalométricos y clínicos. (14)

Es fácil de reconocer en las telerradiografías de perfil por su ubicación en el borde inferior del cuerpo mandibular. Sin embargo, los autores toman diferentes puntos cefalométricos para definirlo.

Bjork Jarabak utiliza el punto Gonion y Menton la unión de estos puntos forma el plano mandibular, mientras Ricketts en su estudio cefalométrico usa la unión de Menton y la tangente al punto más inferior de la rama mandibular. (15)

Mientras que Steiner utiliza los puntos Gonion-Gnation. (16)

Capítulo IV

4.1 Objetivos

4.1.1 Objetivo general

Determinar la longitud del cuerpo mandibular y su relación con el ángulo SN-GoGn en radiografías cefálicas laterales.

4.1.2 Objetivos específicos

Identificar la longitud del cuerpo mandibular mediante mediciones lineales sobre radiografías cefálicas laterales digitales.

Determinar los valores del ángulo SN-GoGn en radiografías cefálicas laterales digitales.

Establecer la relación entre la longitud del cuerpo mandibular y los valores del ángulo SN-GoGn.

Establecer la relación entre la longitud del cuerpo mandibular y los valores del ángulo SN-GoGn en las radiografías cefálicas laterales de la población estudiada según sexo.

Capítulo V

5.1 Marco metodológico

5.1.1 Tipo de estudio

La presente investigación tiene un enfoque de tipo cualitativo ya que su objetivo principal es determinar si existe correlación entre el ángulo SN-GoGn y la longitud del cuerpo mandibular; descriptiva, porque trata de explicar la frecuencia con que se presenta dicha correlación en la muestra estudiada; observacional, porque se basa en la observación directa del fenómeno que se estudia, de forma que se registren y cuantifiquen adecuadamente; documental porque se basa en la revisión de documentos que nos proporcionan la información, en este caso, radiografías cefálicas laterales; retrospectiva, porque los datos se obtienen de radiografías tomadas con anterioridad al estudio y transversal, porque el fenómeno que se estudia se analiza únicamente en un momento determinado.

5.1.2 Universo y muestra

Universo

Se revisaron todas las radiografías cefálicas laterales del repositorio de un centro radiológico privado de la ciudad de Cuenca, que fueron tomadas en el periodo comprendido desde enero 2020 a junio 2022, con el equipo panorámico Newton (Giano).

Muestra

Para la obtención de la muestra, se utilizó la fórmula para estimación de proporciones: (17)

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

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 Unidades de análisis

Las unidades de análisis fueron las mediciones de la longitud del cuerpo mandibular y el ángulo formado por los planos SN y Go-Gn.

5.3 Criterios de selección

5.3.1 Criterios de inclusión

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

5.3.2 Criterios de exclusión

Radiografías cefálicas laterales de individuos con tratamiento de ortodoncia o cirugía ortognática, presencia de anomalías craneofaciales, lesiones, quistes o traumas en el hueso maxilar y mandibular.

5.4 Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Naturaleza	Técnica	Indicador	Escala
Longitud del cuerpo mandibular	El plano que cruza los punto Go y Gn	Cuantitativa	Medición con calibrador digital del programa AUTOCAD 2018	Milímetros	Numérica
Ángulo SN-GoGn	Ángulo formado el plano S,N y el Go, Gn ayuda identificar la clase esqueletal,	Cuantitativa	Medición con calibrador digital del programa AUTOCAD 2018	Grados	Numérica
Sexo	Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer.	Cualitativa	Determinado por el fenotipo	Masculina Femenina	Nominal

Elaborado por: Od. Jéssica Cumbe S.

Capítulo VI

6.1 Fases de la investigación

Fase I: Recolección de la muestra

Para el estudio se tomó un muestreo deliberado, crítico o por juicio. Este tipo de muestreo permitió seleccionar a un segmento de la población que cumplieron con ciertas condiciones necesarias para la realización del mismo, cuyas características fueron: radiografías de pacientes entre 18 y 45 años tomadas en un centro radiológico en la ciudad de Cuenca en un periodo de tiempo comprendido entre enero 2020 a junio 2022.

Al final, de las 396 radiografías que constituyeron el universo, 384 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Consideraciones éticas

Para la realización de la investigación, se tomaron como base los principios de la Declaración de Helsinki, para investigaciones que no se llevan a cabo en seres humanos.

Fase II: Medición de registros radiográficos

Después de seleccionar las radiografías, se entrenó a un examinador durante 5 días para darle más exactitud al estudio. Se unificaron criterios en la identificación de puntos y los trazados de planos y ángulos. Se trazaron 20 radiografías previas por el examinador entrenado, y posteriormente por la investigadora de este estudio, para evaluar las coincidencias y diferencias de las mediciones.

El procedimiento operativo consistió en la medición lineal de la longitud mandibular y la medición en grados del ángulo SN-GoGn.

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

Trazado Digital.

Medición del plano mandibular.

Se localizan los puntos Gonion y Gnation y se traza el plano mandibular.

Se toma la distancia entre ambos puntos y se determina la longitud del cuerpo mandibular sobre su borde inferior. (Figura 1)

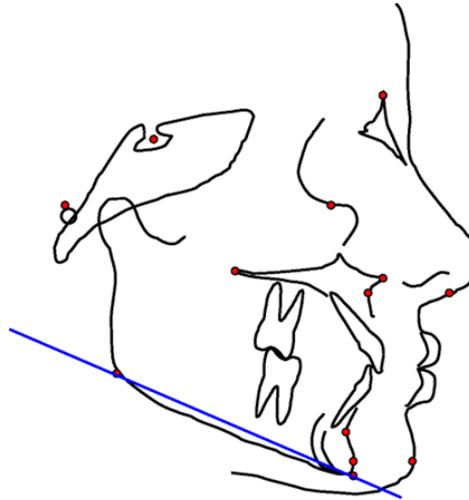


Figura 1. Puntos Gonion - Gnation

Medición del Ángulo SN-GoGn

Se localizó los puntos cefalométricos S y N. se trazó un segmento de recta para unir estos puntos y obtener el plano SN.

Se necesitó trazar una paralela al plano SN hasta cruzarse con el plano mandibular trazado previamente, para obtener el ángulo SN-GoGn. (Figura 2)

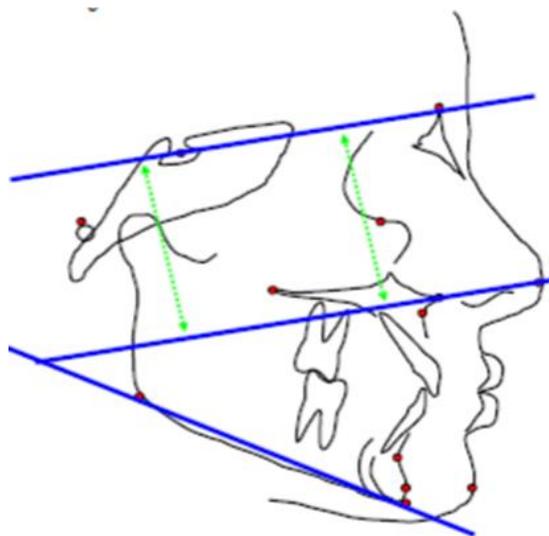


Figura 2. Ángulo SN-GoGn

Medición de radiografías cefálicas laterales

La cefalometría se realizó mediante la utilización de un programa informático de uso práctico que nos permite realizar el trazado en radiografías digitalizadas llamado AutoCAD 2018, se localizaron los puntos S, N, Go y Gn y de esta manera determinar la apertura angular y longitud mandibular.

Recolección de datos

Los resultados obtenidos fueron archivados en una base de datos de Excel 2010 en la que se registraron los valores de las siguientes variables: genero, ángulo SN-GoGn, longitud del cuerpo mandibular.

Fase III: Procesamiento de la información y análisis estadístico

Análisis estadístico

Para realizar análisis estadísticos en SQL Server, se utilizaron 384 radiografías cefálicas laterales, a partir de las mismas se realizaron tablas y vistas indexadas en la base de datos. El Optimizador de Consultas utiliza estas estadísticas para estimar la cardinalidad, es decir, el número de filas en el resultado de la consulta. Las estadísticas se crean en una lista de una o más columnas de la tabla y contienen un histograma que muestra la distribución de valores en la primera columna. El proceso de consolidación puede resultar en menos de 200 pasos en el histograma. La longitud mandibular promedio es de alrededor de 71 +/- 5 mm, y el ángulo SN-GoGn debe ser de alrededor de 32 grados en condiciones normales. Estas medidas son cruciales para planificar tratamientos dentales, y se debe considerar el dimorfismo sexual durante el diagnóstico, ya que hay diferencias significativas en estos parámetros entre hombres y mujeres, la utilización de este programa nos permitirá conocer si las medidas estándares son congruentes con las medidas obtenidas en la muestra estudiada.

6.2 Resultados

Los datos recolectados fueron procesados de manera automática en el programa SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO 2019, se presentaron los resultados en tablas y figuras correspondientes a los objetivos planteados en la investigación.

En el estudio se utilizó el diagrama de cajas y bigotes para mostrar los valores: mínimo, máximo y cuartiles de la distribución de la longitud mandibular media en milímetros (mm); la amplitud representa la dispersión de datos y los puntos externos, los casos atípicos registrados.

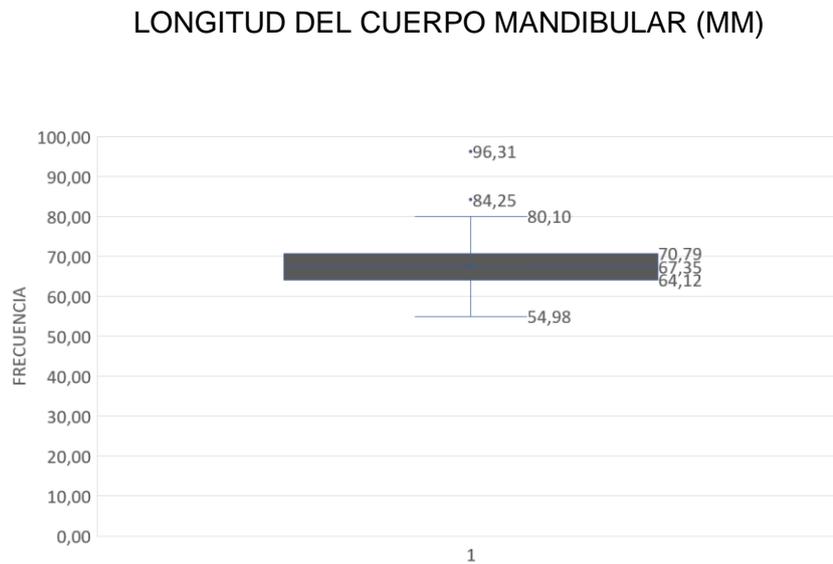


Figura 3. Distribución de los valores de la longitud mandibular (mm)

La figura 3 describe la longitud del cuerpo mandibular registrada en las radiografías cefálicas laterales, arrojó valores entre 54,98mm a 80,10mm con 2 mediciones atípicas que fueron: 96,31mm y 84,25mm, la media correspondiente a Q2 fue de 67,35mm, el 50 % de las radiografías se observó una longitud mandibular entre el Q1= 64,12 mm y Q3=70,79mm.

ÁNGULO SN-GoGn (°)

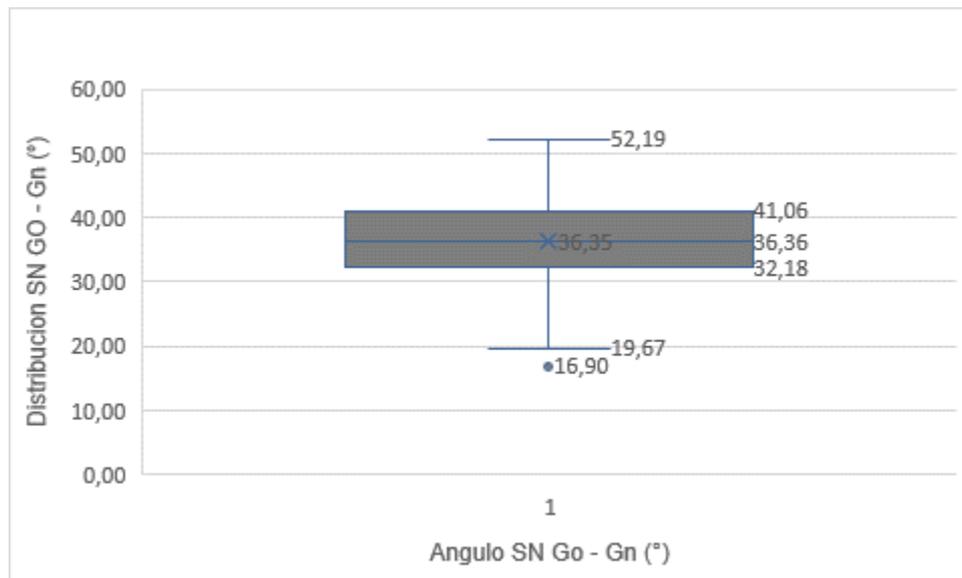


Figura 4. Distribución de los valores del ángulo SN-GoGn (°)

La figura 4 describe los valores del ángulo SN-GoGn (°), donde se identifican rangos comprendidos entre 19,67° y 52,19°; la medida atípica registrada fue de 16.90 mm y la media se ubicó en el Q2 con un valor de 36,36°, a pesar de que el 50% de los datos del análisis se encuentran entre Q1= 32,18° y Q3= 41,06°.

CORRELACIÓN ENTRE LONGITUD MANDIBULAR (MM) Y EL ÁNGULO SN-GoGn (°).

		Longitud del Cuerpo Mandibular	Ángulo SN-GoGn
Longitud del Cuerpo Mandibular	Correlación de Pearson	1	,071
	Sig. (unilateral)		,083
	N	384	384
Ángulo SN-GoGn	Correlación de Pearson	,071	1
	Sig. (unilateral)	,083	
	N	384	384

Tabla 1. Correlación entre la longitud mandibular (mm) y el ángulo SN-GoGn (°)

Tabla 1. En el análisis de la correlación entre la longitud del cuerpo mandibular y los valores del ángulo SN-GoGn, observamos que existe una correlación positiva moderada (0,71). El valor de significancia unilateral de 0,83 indica la probabilidad de que la correlación unilateral positiva sea igual para la longitud del cuerpo mandibular y el ángulo SN-GoGn

CORRELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DEL CUERPO MANDIBULAR Y EL ÁNGULO SN-GoGn EN EL SEXO MASCULINO

		Longitud del cuerpo mandibular	Ángulo SN-GoGn
Longitud del cuerpo mandibular	Correlación de Pearson	1	,024
	Sig. (bilateral)		,786
	N	131	131
Angular SN-GoGn	Correlación de Pearson	,024	1
	Sig. (bilateral)	,786	
	N	131	131

Tabla 2. Correlación entre la longitud mandibular (mm) y el ángulo SN-GoGn (°) en el sexo masculino

En la tabla 2. Se muestra la correlación entre la longitud del cuerpo mandibular y el ángulo SN-GoGn en la población masculina, en la que la correlación existente fue equivalente a 0,024, indicando una correlación débil entre las variables analizadas, es decir, los valores encontrados se encuentran dispersos en la muestra analizada para el sexo masculino.

CORRELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DEL CUERPO MANDIBULAR Y EL ÁNGULO SN-GoGn EN EL SEXO FEMENINO

		Longitud del Cuerpo Mandibular	Ángulo SN-GoGn
Longitud del Cuerpo Mandibular	Correlación de Pearson	1	-,238**
	Sig. (unilateral)		,000
	N	252	252
Angular SN-GoGn	Correlación de Pearson	-,238**	1
	Sig. (unilateral)	,000	
	N	252	252

Tabla 3. Correlación entre la longitud mandibular (mm) y el ángulo SN-GoGn (°) en el sexo femenino

Tabla 3. Al realizar el análisis para correlacionar la longitud del cuerpo mandibular y el valor del ángulo SN-GoGn se puede identificar que en la población femenina existe una correlación unilateral negativa y fuerte, con un nivel de significancia de 0,01 por lo que, a mayor longitud del cuerpo mandibular menor es el ángulo SN-GoGn en esta población de la muestra estudiada.

Capítulo VII

7.1 *Discusión*

Las medidas cefalométricas son un conjunto de ángulos, distancias y proporciones que se obtienen a partir de una radiografía lateral de la cabeza y que permiten evaluar las relaciones entre las estructuras óseas y dentarias del paciente. Existen diferentes tipos de análisis cefalométricos según los autores y los parámetros que utilizan, por ejemplo, el análisis de Steiner, Downs, Holdaway, Tweed, Ricketts, McNamara, Björk-Jarabak, entre otros. Estos análisis se usan para diagnosticar las alteraciones en la forma y tamaño de los maxilares, las posiciones dentarias y las características de los tejidos blandos, además de otros aspectos relevantes en el diagnóstico y tratamiento ortodóncico. (18)

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la longitud del cuerpo mandibular y su relación con el ángulo SN-GoGn en radiografías cefálicas laterales de 384 sujetos entre 18 y 45 años seleccionadas teniendo en cuenta los criterios de inclusión. Los resultados obtenidos revelan que existe correlación positiva moderada entre el valor del ángulo SN-GoGn y la longitud mandibular en la muestra seleccionada, lo que indica que a mayor apertura angular mayor longitud mandibular.

En la revisión de la literatura, no se han encontrado estudios que relacionen la longitud mandibular con el valor del ángulo SN-GoGn, por lo que no es posible una correcta discusión del tema planteado. Generalmente se estudia más la rotación mandibular relacionada a otras variables, que la dimensión lineal sagital de la misma, sin embargo, los cambios rotacionales solamente modifican la posición geométrica de la sínfisis, y la longitud efectiva de la mandíbula puede variar en dependencia del sentido de la rotación; una rotación anterior disminuye la longitud mandibular, mientras que la rotación posterior la aumenta, debido fundamentalmente a que, este, es el modo que tiene la mandíbula de compensar un potencial de crecimiento diferente al del maxilar. (18)

Por esta razón autores como Ödegaard plantean que, si queremos analizar el crecimiento mandibular, éste debe evaluarse en base a la forma mandibular y no por su posición en el espacio. (19)

Otras investigaciones revisadas, estudian por separado tanto en radiografías como en tomografías, la dimensión lineal de la mandíbula y la apertura del ángulo para describir la

morfología mandibular, relacionándola con estructuras cráneo faciales y así comparar patrones de crecimiento en diferentes etnias. (20) (21)

Para evaluar la longitud mandibular, McNamara realizó estudios en niños norteamericanos de 11 años y estableció valores promedio de normalidad de 71 mm +/- 5. (22)

En la muestra estudiada en esta investigación, el valor medio, correspondiente a Q2 fue de 67,35mm, aunque el 50 % de las radiografías presentaron una longitud entre el Q1= 64,12 mm y Q3=70,79mm; medidas que difieren ligeramente de las establecidas por McNamara en su cefalograma, y que son tomadas como referencia.

En un estudio realizado en la población infantil mexicana por Arciniega y col. aplicando el cefalograma de McNamara, se reconocen diferencias cefalométricas estadísticamente significativas, entre otras medidas, en la longitud mandibular total y la longitud del cuerpo mandibular. (24)

Otro estudio realizado en México que compara una muestra de personas mexicanas con otra muestra desarrollada en caucásicos, utilizando el cefalograma de McNamara para buscar algunas relaciones cefalométricas semejantes a la población mexicana, arrojó que hay una diferencia notable en los patrones genéticos de crecimiento entre los caucásicos y los mexicanos. (25)

En estudios desarrollados en Colombia, que compara medidas cefalométricas entre pacientes con maloclusión Clase I (relación esquelética normal) de la Universidad de Antioquia, y pacientes reportados en el estudio de la Universidad de Michigan, se pudo apreciar que existen diferencias en todas las medidas en ambos sexos en la muestra colombiana; en algunas de ellas el valor encontrado es mayor, y en otras es menor, aunque en el estudio se aplicó el cefalograma de Riolo. (26)

En todas estas investigaciones encontramos diferencias entre las poblaciones latinas y las medidas estandarizadas de cefalogramas derivados de poblaciones caucásicas. (24, 25,26)

Nuestra investigación, se incluye dentro de las examinadas anteriormente, es decir, con medidas de la longitud mandibular menor o mayor que los diferentes cefalogramas, aunque debemos aclarar que, en esta muestra, las diferencias son mínimas y por tanto no tienen significación estadística. Esto puede ser debido a que la muestra seleccionada por nosotros fue mucho mayor a las estudiadas en las investigaciones revisadas.

En relación al ángulo SN-GoGn, los valores obtenidos en esta investigación, oscilaron entre $32,18^\circ$ y $41,06^\circ$, con una media de $36,36^\circ$, estando estos por encima o por debajo de los valores de cefalogramas obtenidos de muestras europoides y caucásicas.

En un estudio realizado en 45 radiografías de la población adulta mexicana, obtuvieron como resultado entre los análisis cefalométricos aplicados, en el ángulo SN-GoGn valores menores a los referenciales con $30^\circ \pm 5$. (20)

Estos valores difieren de los obtenidos en este estudio, en el que, aunque se encontraron en casos extremos valores de $16,67^\circ$ y $52,19^\circ$, no hubo coincidencias con los resultados obtenidos en el estudio de la población adulta mexicana. Este ratio tan amplio en los valores, puede ser debido a que la muestra radiográfica utilizada para este estudio fue mucho mayor que la analizada en el estudio realizado en adultos mexicanos, estando por este motivo, mucho más dispersa la muestra.

Otro estudio realizado en 2017, en radiografías de 100 adultos de origen saudí, 50 hombres y 50 mujeres, en el que se aplicaron las normas cefalométricas de Jarabak, tomando como referencia el ángulo SN-GoGn, llegó a la conclusión que, tanto en el género femenino como en el masculino, los valores lineales y angulares obtenidos difieren mucho de la norma con resultados significativos de 34 ± 6 . (22) Vale señalar que en las mezclas étnicas latinoamericanas hay predominio de características de la población española, y en la española, mucha influencia árabe, por tanto, los biotipos faciales deben ser similares.

En resultados obtenidos en un estudio realizado en la población adulta chilena, donde igualmente se comparan normas cefalométricas entre esta población y los estándares establecidos por diferentes cefalogramas, entre ellos el valor del ángulo SN-GoGn, se llega a la conclusión de que los parámetros establecidos para este ángulo son similares a los obtenidos en poblaciones caucásicas, pero aunque los parámetros son similares, los rangos establecidos son más amplios para los chilenos, que los propuestos en cuanto al ángulo SN-GoGn ($32^\circ \pm 6$). (23)

Un estudio realizado en una muestra española de 107 adultos se concluyó que al comparar los valores cefalométricos extraídos de dos análisis basados en la población caucásica para conocer el biotipo facial de los españoles mediante el valor del ángulo SN-GoGn, la población de origen español tiende a ser más braquicefálica que la caucásica. Se cita también en este artículo, que los valores obtenidos de muestras similares estudiadas por Colangelo y Argyropoulos, arrojaron que existe una tendencia de las poblaciones latinas mediterráneas a la braquicefalia. (25)

Estos datos difieren a los encontrados en este estudio, en el que los valores del ángulo SN-GoGn son superiores a las normas establecidas, con una media de $36,36^\circ$, lo que da como resultado que en la muestra estudiada se encontró predominio del biotipo dólicofacial, sin embargo, estos valores no fueron estadísticamente significativos y las diferencias pueden deberse a la magnitud y dispersión de la muestra seleccionada para esta investigación.

Al analizar la correlación entre la longitud mandibular y el valor del ángulo SN-GoGn, observamos que existe una correlación positiva moderada (0,71) para la totalidad de la muestra, siendo para la población masculina equivalente a 0,024, casi llegando a 0, mientras que en la población femenina existe una correlación unilateral negativa fuerte, es decir, cuando aumenta la longitud mandibular, disminuye la apertura del ángulo y viceversa.

Como se explicó al comienzo de esta discusión, en la revisión de la literatura no se han encontrado estudios que relacionen la longitud mandibular con el valor del ángulo SN-GoGn, sin embargo, como se señaló anteriormente, si queremos estudiar el crecimiento mandibular, dicho estudio debe evaluarse en base a la forma y no a su posición en el espacio. (18) (19)

Al comparar todos estos resultados con estudios realizados en diferentes poblaciones, debemos hacer alusión a la recomendación de Sadao Sato en 1973, citada por Arciniega y col. quien señaló la necesidad de utilizar un análisis cefalométrico de acuerdo a las características de cada población. Esta autora complementó esta idea expresando: “no existen estándares cefalométricos apropiados para evaluar las características mandibulares de cada población, que permitan contar con un instrumento confiable para el diagnóstico y la planeación del tratamiento en Ortodoncia”. (24)

7.2 Conclusiones

El valor promedio de la longitud mandibular en la muestra estudiada fue menor que los valores estandarizados de los diferentes cefalogramas que utilizan esta variable, sin embargo, el valor promedio del ángulo SN-GoGn, fue mayor que los propuestos en los cefalogramas estandarizados.

Existe una correlación positiva moderada entre la longitud mandibular y el valor del ángulo SN-GoGn en la totalidad de la muestra.

El sexo masculino muestra una correlación débil entre las variables estudiadas; mientras que en el sexo femenino existe una correlación unilateral negativa fuerte, con un nivel de significancia de 0,01 es decir, a mayor longitud del cuerpo mandibular, menor es el valor del ángulo SN-GoGn y viceversa.

Recomendaciones

Se recomienda utilizar la longitud del cuerpo mandibular, relacionándola con diferentes estructuras craneofaciales en investigaciones sucesivas, por la utilidad que tiene la misma en los cambios de crecimiento y desarrollo de la población infanto adolescente, lo que puede facilitar la predicción del comportamiento de dichos cambios.

Establecer medidas derivadas de las diferentes poblaciones para aplicar en estudios sucesivos, lo que aportará facilidad en el diagnóstico de alteraciones extremas y en el tratamiento de dichas alteraciones.

Referencias

1. Shapiro F, Forriol F. El cartílago de crecimiento: biología y biomecánica del desarrollo. *Rev Ortop Traumatol*. 2005; Vol. 49,
2. Ibarra L, Pérez JI, Baltar F, Lucas L, Costa G, Borbonet D, et al. Guía clínica: alteraciones de la forma del cráneo. *Arch Pediatr Urug*. 2022
3. Salazar, C. Zuñiga A. Relación de las maloclusiones esqueléticas y la rotación mandibular con la flexión de base craneal en pacientes de la clínica de posgrado de ortodoncia de la Universidad Cooperativa de Colombia campus Pasto. 2021
4. Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An Investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod*. 2002 Oct;72(5):456–63.
5. Montenegro, A, Rojas, M. Factores que Regulan la Morfogénesis y el Crecimiento Mandibular Humano Factors that Regulate the Morphogenesis and Human Mandibular Growth. Vol. 1, *J. Odontostomat*. 2007.
6. Otaño R, Otaño G, Fernández R. Crecimiento y desarrollo craneofacial. *Sld.cu* In p. 1–32.
7. Calixto L, Ramírez Martínez AM, Garzón-Alvarado DA. Sobre la osificación intramembranosa: un modelo de aproximación para la calvaria. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2012 jul-sep: vol 31 no.3.
8. Pino, EF. Evaluación cefalométrica de la inclinación y longitud de la base craneal anterior en Tesis para obtener el Título de Especialista en. 2017;
9. Afrand M, Ling CP, Khosrotehrani S, Flores-Mir C, Lagravère-Vich MO. Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014 Jul 1
10. Enlow D. Crecimiento Maxilofacial. tercera. Interamericana, Hill MG, Editors. México; 1992.
11. Fernández-Tresguerres I, Alobera M, del Canto M, Blanco Jerez L, Physiological bases of bone regeneration II. The remodeling process. *Med. Oral patol. Oral cir.bucal*; vol.11 no.2, mar./abr. 2006

12. Companioni A, Rodríguez M, Días V, Otaño R. Historical sketch of radiographic cephalometry. Scielo. 2008. V. 45. N.2.
13. Casamayou M, Grassi A, Acevedo N, Blanco C. Protocolo Cefalométrico. Universidad de la República. 2014
14. Vargas A, Rosales RS, Bárbara D, Peralta C, Macarena D, et al. Estudio del paralelismo entre el plano mandibular y la línea CF-ENA, y su relación con el biotipo facial. 2016.
15. Gregoret J, Tuber E. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. 2°. 2008.
16. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod. 1953 Oct 1;39(10):729–55.
17. Villavicencio-Capararó, Ebingen. Alvear- Cordova, María Cristina. Cuenca-León, Katherine. Calderón- Curipoma, Mireya. Zhunio-Ordoñez, Karla. Webster-Carrion, Frank. Vista del tamaño muestral para la tesis. ¿cuántas personas debo encuestar? Rev OActiva. 2017. Enero-abril vol2, No 1.
18. Luckow S, Ochandiano Caicoya S, Rivero Lesmes JC, en Odontología Máster en Ortodoncia por la Smuis D. A Bibliographic Review (II) La mandíbula: su rotación durante el crecimiento. Una revisión bibliográfica (II) 1 Revisión Bibliográfica. Vol. 40, Ortodoncia Española. 2000.
19. Odegaard J. Mandibular rotation studied with the aid of metal implants. 1970 Nov;1–7.
20. Chacha, B. Bustamante, J. Correlación entre biotipo facial clínico y cefalométrico como elementos de diagnóstico en Ortodoncia. Rev Científica Especialidades Odontológicas UG. 2018. VOL1 No 1.
21. Inda-Velázquez K, Gutiérrez-Rojo, J, Gutiérrez-Villaseñor, J. Rev KIRU. 2019. Vol 16. No. 4
22. Guerrero, M. Ocampo, Juan. Olate, Sergio. Comparación entre las Técnicas de Ricketts y McNamara para la Determinación de la Posición del Maxilar y la Mandíbula en Jóvenes del Ecuador. Rev int. J. Morphology. 2018. Vol36. No 1

23. Cerda-Peralta, B. Schulz-Rosales, R. López Garrido, J. Cephalometric norms related to Facial type in eugnathic Chilean adults. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. Vol. 12 no. 1. 2019.

24. Arciniega Flores M. Yudovich Burak M. Ortiz Monasterio F. García López. Estudio piloto Medidas mandibulares de los diferentes biotipos. Rev Medigraphic. 2009 Vol13. No 3

25. Cárdenas M. Guijarro M. Sánchez W. Murga M. Cárdenas M. Navarro E, Rincón-Gallardo M. Gutiérrez J. Estudio Transversal Comparativo de la Relación Maxilo-Mandibular de McNamara Aplicadas a Sujetos Mexicanos. International. J. Morphology. 2016. Vol. 34. No 2.

26. Mendez, O. Echeverri, J. Odon. Ceballos, D. Munera, L. Estudio comparativo de medidas cefalométricas entre pacientes con maloclusión Clase I de la Universidad de Antioquia, Colombia, y pacientes reportados en el estudio de la Universidad de Michigan en 1974. 2015. Vol 11. No 21

Anexos

Anexo A

PACIENTE	GENERO	EDAD	ÁNGULO SN- GoGn	LONG MANDIBULAR
1	M	18	36,46	76,82
2	M	18	37,44	67,31
3	M	18	37,85	57,58
4	M	18	40,7	67,74
5	M	18	38,81	74,31
6	M	19	31,09	65,7
7	M	38	25,35	67,45
8	M	28	44,46	68,18
9	M	18	42,88	80,1
10	M	32	42,55	71,37
11	M	40	29,85	68,27
12	M	29	41,28	63,48
13	M	18	38,27	68
14	M	18	41,39	66,69
15	M	22	24,53	70,04
16	M	18	28,98	66,55
17	M	20	39,56	64,98
18	M	20	35,82	68,13
19	M	21	35,99	71,84
20	M	32	44,73	62,16
21	M	33	27,38	66,04
22	M	30	33,37	63,34
23	M	29	39,46	73,91
24	M	18	24,4	67,17

25	M	23	36,99	69,83
26	M	37	48,14	61,09
27	M	29	38,53	64,24
28	M	45	42,14	67,63
29	M	25	33,58	77,45
30	M	18	31,58	75,92
31	M	31	30,62	76,65
32	M	33	43,95	65
33	M	28	41,46	70,71
34	M	21	29,17	64,91
35	M	22	37,38	77,8
36	M	20	27,66	67,95
37	M	26	35,1	64,2
38	M	28	24,67	54,98
39	M	27	28,79	68,38
40	M	44	33,77	72,54
41	M	19	36,51	77,51
42	M	21	23,19	74,1
43	M	25	16,9	69,45
44	M	19	32,77	64,16
45	M	43	19,7	65,43
46	M	26	28,9	75,8
47	M	24	25,28	72,71
48	M	18	31,42	69,27
49	M	33	31,05	68,76
50	M	23	30,92	71,39
51	M	18	39,11	74,82
52	M	25	27,27	76,96
53	M	18	35,01	72,5
54	M	18	32,73	68,7

55	M	19	35,42	68,07
56	M	20	30,01	58,42
57	M	18	40,17	71,36
58	M	20	29,66	67,74
59	M	20	45,08	74,46
60	M	21	38,38	65,68
61	M	38	26,71	67,19
62	M	24	35,26	66,7
63	M	36	35,22	71,79
64	M	24	32,23	67,81
65	M	27	39,04	79,74
66	M	18	20,4	64,32
67	M	26	41,51	71,17
68	M	19	36,85	71,69
69	M	21	26,62	65,29
70	M	18	32,29	67,68
71	M	18	33,56	73,08
72	M	20	28,16	66,16
73	M	20	36,17	57,95
74	M	30	46,56	69,49
75	M	34	39,07	67,91
76	M	20	40,42	76,25
77	M	24	36,08	75,97
78	M	19	22,22	61,05
79	M	23	48,68	70,17
80	M	43	35,59	60,53
81	M	31	39,53	61,6
82	M	18	39,93	66,35
83	M	20	32,61	72,5
84	M	26	40,15	68,87

85	M	20	35,28	72,85
86	M	27	40,45	65,56
87	M	21	40,21	69,61
88	M	21	31,45	69,43
89	M	29	31,97	79,63
90	M	29	26,15	76,66
91	M	19	36,32	66,57
92	M	20	32,59	76,43
93	M	20	42,07	71,2
94	M	29	36,88	76,79
95	M	21	41,68	72,54
96	M	21	25,83	66,58
97	M	19	37,23	67,61
98	M	18	41,94	75,29
99	M	21	29,59	67,5
100	M	21	30,59	66,91
101	M	37	35,16	78,21
102	M	37	38,9	72,81
103	M	28	43,77	64,93
104	M	23	26,92	70,08
105	M	20	31,85	73,83
106	M	21	32,32	74,78
107	M	21	41,85	84,25
108	M	21	35,55	73,13
109	M	20	39,07	73,15
110	M	21	42,03	69,56
111	M	21	36,44	66,76
112	M	21	39,92	64,92
113	M	25	41,09	69,56
114	M	21	36,59	64.84

115	M	19	33,23	69,25
116	M	21	28,14	78,61
117	M	19	33,22	77,78
118	M	23	32,06	77,86
119	M	21	34,48	73,88
120	M	21	39,11	73,79
121	M	27	34,96	73,94
122	M	21	31,13	67,02
123	M	35	38,34	68,09
124	M	18	34,54	76,42
125	M	19	29,14	71,41
126	M	26	25,07	73,16
127	M	28	38,28	75,1
128	M	22	34,86	65,17
129	M	35	28,8	75,26
130	M	18	31,74	72,66
131	M	44	39,45	66,89
132	M	45	19,67	77,86
133	M	18	45,38	65,33
134	M	29	53,81	67,48
135	F	18	31,69	68,87
136	F	18	33,79	64,63
137	F	21	36,54	70,15
138	F	21	44,71	66,53
139	F	18	35,48	70,04
140	F	18	36,36	70,04
141	F	23	38,37	63,32
142	F	18	34,93	64,85
143	F	26	41,8	70,79
144	F	18	34,4	73,23

145	F	18	37,57	69,35
146	F	33	34,04	67,53
147	F	40	43,8	64,45
148	F	20	48,68	61,53
149	F	28	47,69	61,93
150	F	18	33,17	65,64
151	F	39	34,93	65,68
152	F	32	37,29	62,05
153	F	21	36,05	60,11
154	F	29	34,63	62,19
155	F	24	30,65	67,09
156	F	31	35,36	61,07
157	F	43	28,5	72,1
158	F	21	32,31	64,12
159	F	25	35,39	68,04
160	F	18	34,72	74,53
161	F	20	36,71	65,24
162	F	43	37,19	66,65
163	F	18	35,05	63,85
164	F	25	41,6	63,64
165	F	35	37,63	70,59
166	F	27	39,94	69,07
167	F	20	48	65,15
168	F	44	34,1	66,48
169	F	20	42,05	67,05
170	F	22	33,54	67,58
171	F	26	30,86	68,99
172	F	23	50,83	66,83
173	F	25	37,01	67,71
174	F	28	36,74	73,25

175	F	18	34,22	73,68
176	F	20	41,86	62,26
177	F	36	38	62,41
178	F	28	46,88	62,91
179	F	30	40,95	60,8
180	F	26	32,43	64,7
181	F	18	40,7	68,56
182	F	20	29,13	70,15
183	F	26	45,67	67,68
184	F	35	40,19	61,75
185	F	20	47,2	65,25
186	F	20	46,01	67,47
187	F	18	27,6	70,04
188	F	34	44,44	64,64
189	F	19	30,39	62,83
190	F	23	48,33	60,14
191	F	26	29,56	64,36
192	F	25	38,48	65,67
193	F	29	52,11	57,31
194	F	28	29,08	67,16
195	F	22	49,51	70,4
196	F	35	28,83	69,73
197	F	18	37,6	71,82
198	F	39	34,76	66,29
199	F	33	35,56	66,71
200	F	20	32,18	64,65
201	F	25	42,93	64,31
202	F	24	39,07	64,72
203	F	20	30,64	69,39
204	F	18	38,5	66,17

205	F	20	40,59	63,96
206	F	33	38,28	71,39
207	F	20	39,12	60,42
208	F	20	42,25	67,78
209	F	20	47,75	62,2
210	F	20	44,59	63,56
211	F	20	29,03	79,12
212	F	18	35,14	62,42
213	F	20	32,87	62,69
214	F	20	43,08	59,05
215	F	20	25,46	67,62
216	F	21	36,83	66,55
217	F	21	37,93	64,9
218	F	21	41,13	62,38
219	F	21	51,26	58,94
220	F	21	41,59	60,93
221	F	21	38,28	65,66
222	F	21	41,94	66,62
223	F	21	38,02	67,35
224	F	21	39,53	68,24
225	F	21	36,58	63,03
226	F	21	32,13	66,93
227	F	21	31,13	68,75
228	F	21	35,31	66,27
229	F	21	33,66	63,77
230	F	21	36,15	68,13
231	F	21	38,24	63,54
232	F	21	48,19	62,94
233	F	21	41,02	59,48
234	F	21	27,38	77

235	F	21	26,66	78,89
236	F	21	27,18	66,45
237	F	21	45,5	61,54
238	F	21	32,31	61,99
239	F	21	33,4	68,71
240	F	21	38,36	70,71
241	F	21	35,82	66,87
242	F	21	34,16	56,53
243	F	21	34,1	69,02
245	F	21	41,89	72,78
246	F	21	41,93	73,58
247	F	21	34,88	62,8
248	F	21	25,98	62,3
249	F	18	26,75	69,54
250	F	21	39,59	65,5
251	F	21	34,24	61,11
252	F	21	37,25	61,03
253	F	22	33,19	70,55
254	F	22	31,82	65,44
255	F	22	42,45	59,32
256	F	24	25,66	57,64
257	F	24	28,18	71,67
258	F	24	32,59	66,03
259	F	25	37,34	68,47
260	F	19	35,55	62,31
261	F	27	40,02	60,78
262	F	31	35,01	64,24
263	F	24	27,93	61,91
264	F	21	34,81	62,63
265	F	45	36,06	68,91

266	F	30	37,9	62,55
267	F	28	31,99	68,31
268	F	26	25,29	66,25
269	F	23	46,26	60,98
270	F	25	44,71	61,97
271	F	19	35,97	62,11
272	F	20	34,19	77,53
273	F	34	45,38	63,46
274	F	19	22,53	67,19
275	F	19	41,06	60,48
276	F	31	29,67	60,67
277	F	25	34,84	59,99
278	F	23	19,78	68,04
279	F	34	26,44	69,37
280	F	28	42,79	65,47
281	F	20	30,55	66,61
282	F	18	38,55	61,49
283	F	18	32,68	63,77
284	F	18	31,4	57,26
285	F	24	38,12	60,52
286	F	40	33,94	69,22
287	F	21	30,65	62,06
288	F	32	27,52	75,58
289	F	34	44,13	74,62
290	F	20	35,77	68,79
291	F	22	31,82	69,77
292	F	26	32,76	64,64
293	F	23	46,16	57,42
294	F	34	36,61	63,34
295	F	42	26,05	63,82

296	F	34	41,88	72,2
297	F	33	42,76	64,73
298	F	21	33,38	69,57
299	F	24	36,36	64,81
300	F	29	27,09	72,79
301	F	27	39,74	72,19
302	F	18	35,33	65,68
303	F	21	38,36	66,29
304	F	19	28,83	64,44
305	F	18	32,85	70,5
306	F	26	42,75	60,98
307	F	38	42,01	69,28
308	F	31	38,43	62,86
309	F	44	37,14	67,7
310	F	26	31,64	66,87
311	F	23	42,6	70,56
312	F	26	26,69	66,47
313	F	32	42,05	74,69
314	F	42	52,19	57,45
315	F	23	46,94	62,33
316	F	25	37,81	65,46
317	F	18	26,75	68,52
318	F	22	31,59	65,61
319	F	31	30,83	68,41
320	F	26	44,56	66,79
321	F	18	39,92	72,34
322	F	27	34,85	64,95
323	F	21	45,14	62,9
324	F	38	33,15	61,65
325	F	30	47,5	71,07

326	F	20	42,92	66,97
327	F	19	32,68	73,84
328	F	18	42,9	62,12
329	F	20	35,46	69,75
330	F	21	41,8	63,83
331	F	28	43,72	66,85
332	F	37	37,17	61,52
333	F	24	43,96	60,63
334	F	25	32,42	65,16
335	F	30	37,83	66,59
336	F	26	32,18	66,76
337	F	19	34,89	73,8
338	F	26	39,27	63,61
339	F	28	46,81	71,92
340	F	29	31,75	70,94
341	F	31	38,33	60,4
342	F	18	37,23	68,06
343	F	29	34,16	61,3
344	F	38	34,95	69,36
345	F	21	48,11	64,38
346	F	22	42,06	73,77
347	F	18	36,54	60,1
348	F	27	33,16	74,43
349	F	36	41,44	67,57
350	F	25	46,57	64,93
351	F	18	30,75	68,62
352	F	30	22,72	67,4
353	F	30	38,55	70,25
354	F	20	40	72,09
355	F	28	45,66	62,83

356	F	21	40,25	67,8
357	F	18	35,84	96,31
358	F	18	38,44	67,64
359	F	20	45,61	60,88
360	F	18	41,98	68,35
361	F	22	27,97	66,56
362	F	18	36,99	76,42
363	F	19	25,4	56,28
364	F	18	35,5	69,41
365	F	18	41,74	73,35
366	F	23	34,15	66,88
367	F	20	29,75	63,74
368	F	27	45,47	63,16
369	F	20	26,98	70,28
370	F	28	38,11	68,18
371	F	31	40,87	59,86
372	F	22	41,98	69,1
373	F	25	42,39	75,69
374	F	18	31,42	72,32
375	F	23	37,2	60,15
376	F	38	35,56	71,1
377	F	22	31,91	68,34
378	F	21	47,54	62,6
379	F	18	39,52	63,76
380	F	28	42,5	66,4
381	F	26	45,88	60,12
382	F	28	25,74	80,08
383	F	18	38,25	64,93
384	F	18	32,53	69,45