



Altura del maxilar superior de acuerdo al patrón facial

Paúl Efraín Medina Siguenza,* Miriam Verónica Lima-Illescas,[§]
Magda Zulay Bastidas-Calva,[§] Magaly Noemí Jiménez-Romero[§]

* Odontólogo.
[§] Docente.

Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Unidad Académica de Salud y Bienestar. Ecuador.

RESUMEN

Introducción: el crecimiento de los huesos faciales es un proceso que varía de acuerdo con factores raciales, dentales y genéticos, este crecimiento puede condicionar alteraciones en el patrón facial.

Objetivo: determinar si existe correlación entre el aumento o disminución de la altura maxilar anterior y posterior del hueso maxilar, y el patrón facial en individuos de 18 a 45 años de edad. **Material y métodos:** estudio observacional, descriptivo y transversal con un enfoque correlacional. La población estuvo conformada por 500 radiografías cefálicas laterales en formato digital. Sólo 241 radiografías cumplieron con los criterios de selección, las cuales fueron trazadas para finalmente seleccionar de manera aleatoria 160. Se clasificaron en cuatro grupos de acuerdo al patrón facial: bajo, medio bajo, medio alto y alto. Después, se procedió a medir la altura del maxilar en el sector anterior y posterior. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, patrón facial, altura anterior del maxilar y altura posterior. Para medir las variables se utilizó el programa AutoCAD[®] V2020 y para el análisis estadístico se usaron las pruebas paramétricas con un nivel de confianza de 95% ($p < 0.05$). **Resultados:** de las 160 radiografías analizadas, la edad del paciente no tuvo correlación con el patrón facial $p > 0.05$. El sexo y la altura anterior del maxilar presentaron una correlación significativa en hombres, con el patrón facial alto con un valor de $p = 0.000$, y su grado de correlación fue positivo y bajo (ρ de Spearman = 0.243). La altura facial posterior del maxilar no mostró diferencias significativas ($p = 0.145$). **Conclusiones:** en los hombres los patrones faciales altos muestran mayor altura maxilar anterior. El dimorfismo sexual es evidente en individuos masculinos que presentan un ángulo alto de patrón facial.

Palabras clave: huesos faciales, maxilar, desarrollo maxilofacial, cefalometría.

Recibido: Mayo 2021. Aceptado: Septiembre 2021.

Citar como: Medina SPE, Lima-Illescas MV, Bastidas-Calva MZ, Jiménez-Romero MN. Altura del maxilar superior de acuerdo al patrón facial. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (4): 254-262.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

www.medigraphic.com/ortodoncia

INTRODUCCIÓN

En ortodoncia el crecimiento y la dirección de los huesos maxilares se consideran en el diagnóstico y la planificación del tratamiento.¹ El crecimiento de los maxilares es un proceso que varía de acuerdo con los factores raciales, dentales y genéticos.² El maxilar superior es una estructura esencial, ya que cambios en su forma afectan el crecimiento normal del cráneo y las estructuras dentales, ocasionando alteraciones en el patrón facial.³ Mediante la cefalometría es posible estudiar las estructuras óseas para identificar la dirección, el crecimiento y posición. Se identifican puntos anatómicos y se unen a través de líneas para formar ángulos.

Según Cecil Steiner,⁴ una de las determinaciones más importantes que se pueden realizar a partir de los trazados cefalométricos es el grado de deformación o malformación de la mandíbula mediante el ángulo silla (S) nasión (N) - gonió (Go) - gnación (Gn). El ángulo SN - GoGn representa la dirección de apertura vertical u horizontal de la mandíbula. Dicha apertura indica un patrón de crecimiento vertical, lo que determina el patrón facial, y varía entre los diferentes individuos durante el tratamiento. Cambios en la altura del hueso maxilar superior pueden alterar esta apertura, ocasionado que el ángulo sea convergente o divergente.⁴⁻⁶

Existen trazados para determinar la altura del maxilar y el ángulo de divergencia mandibular.³ Según Beckmann,⁷ la altura maxilar anterior basal y alveolar se obtiene mediante la distancia entre el punto medio del meato alveolar del incisivo central superior y el punto de intersección entre el plano palatino y el eje longitudinal del incisivo central superior (MxAABH); y la altura maxilar posterior basal y alveolar se mide mediante la distancia perpendicular entre el punto medio del meato alveolar del primer molar y el plano palatino (MxPABH).⁷⁻¹¹

El ángulo de divergencia mandibular, según Steiner, está formado por el plano SN que corresponde a la base del cráneo y el plano GoGn, que forma el plano mandibular (PM). Este último ángulo nos permite obtener un diagnóstico del tipo de patrón facial vertical de los individuos.⁴⁻⁶

El patrón facial puede variar debido a la diversidad de grupos étnicos o razas, aunado a los rasgos genotípicos que puede presentar un individuo. En el caso de la población de Cuenca, Ecuador, se reporta como predominante el biotipo facial mesoprosopo, seguido del euriprosopo y por último el leptoprosopo.¹² Puesto que los clínicos intentan conseguir una armonía morfológica y funcional en el sistema estomatognático, se busca identificar cómo se asocia con la forma del maxilar superior.

El propósito de este estudio es determinar si existe correlación entre el aumento o disminución de la altura del maxilar y los diferentes patrones faciales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño de la investigación es observacional, descriptivo de corte transversal, documental y con un enfoque correlacional. La población se conformó por 500 radiografías cefálicas laterales en formato digital, tomadas con el equipo panorámico NewTom (GiANO HR) en posición natural de la cabeza durante el año 2019. Las radiografías eran de individuos que acudieron a un centro radiológico ubicado en la ciudad de Cuenca, Ecuador.

Los criterios de inclusión fueron radiografías de individuos de 18 a 45 años de edad, de ambos sexos, que contaran con nitidez de las estructuras óseas y presencia de los órganos dentales permanentes, a excepción de terceros molares. Los criterios de exclusión fueron todas las radiografías de individuos: con tratamiento ortodóntico previo, sometidos a cirugías ortognáticas

y con anomalías craneofaciales. La población estuvo conformada por 500 radiografías cefálicas laterales en formato digital, de las cuales, sólo 241 cumplieron con los criterios de selección. Después, las radiografías fueron trazadas para finalmente seleccionar de manera aleatoria 160, clasificándolas en cuatro grupos de 40, de acuerdo con el patrón facial en bajo, medio bajo, medio alto y alto. Una vez clasificadas, se procedió a medir la altura del maxilar en el sector anterior y posterior. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, y dos variables que comprenden a) dos parámetros lineales, y b) una medida angular, con puntos cefalométricos para evaluar la relación del maxilar con el patrón facial.

Para el parámetro angular se consideró: ángulo silla-nasión gonión-gnación, que mide la convergencia o divergencia entre la base craneal y la mandíbula. Para determinarlo se traza el plano silla-nasión y el plano mandibular,⁴⁻⁶ y se categorizó en cuatro grupos: ángulo bajo = $PM/SN \leq 27^\circ$, ángulo medio bajo = $PM/SN 28^\circ < 32^\circ$, ángulo medio alto = $PM/SN 32^\circ \leq 37^\circ$, y ángulo alto = $PM/SN > 37^\circ$ (Figura 1A).¹³ La altura del maxilar se obtuvo con la distancia en milímetros formada por el plano de la altura maxilar anterior basal y alveolar, que se forma entre el punto medio del meato alveolar del incisivo central superior y el punto de intersección entre el plano palatino y el eje largo del incisivo central (MxAABH); y la altura maxilar posterior basal y alveolar, que es la distancia perpendicular entre el punto medio del meato alveolar del primer molar y el plano palatino (MxPABH) (Figura 1B).⁷⁻¹¹

Para obtener los datos se observaron 10 radiografías cefálicas laterales digitales diarias en una computadora portátil con el programa AutoCAD® V2020. El observador estuvo en un cuarto oscuro y separado, con un ambiente tranquilo para garantizar la precisión en la localización de los puntos en un horario de examinación de 9 a 12 horas y de 15 a 18 horas.

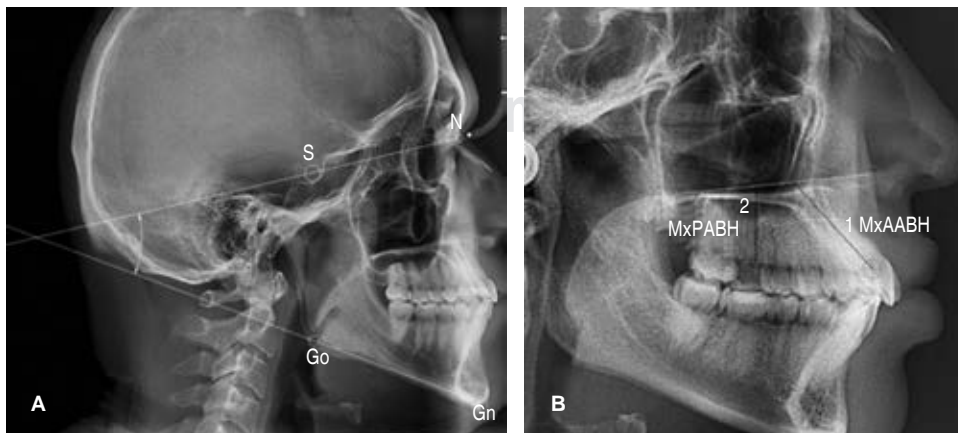


Figura 1: Radiografía cefálica lateral de cráneo medida en AutoCAD®. **A)** Planos para la determinación del patrón facial. **B)** Determinación de puntos para la medición de la altura maxilar anterior y posterior.

Lateral cephalometric radiographs measured in AutoCAD®. A) Planes for facial pattern determination. B) Determining points for measuring anterior maxillary height and posterior maxillary height.

Tabla 1: Medidas descriptivas de acuerdo con la edad.
Descriptive measurements according to age.

Grupos	Total (n = 160)	Bajo (n = 40)	Medio bajo (n = 40)	Medio alto (n = 40)	Alto (n = 40)	p
Edad, años	24.84 ± 6.20	24.53 ± 6.65	25.15 ± 6.16	24.90 ± 5.55	24.80 ± 6.60	0.997
Sexo						
Hombre	24.97 ± 6.31 (78)	24.79 ± 6.62 (28)	24.53 ± 5.96 (19)	24.56 ± 4.80 (18)	26.62 ± 8.21 (13)	0.955
Mujer	25.72 ± 6.13 (82)	23.92 ± 6.97 (12)	25.71 ± 6.42 (21)	25.18 ± 6.19 (22)	23.93 ± 5.65 (27)	0.904

Valores expresados en: media ± desviación estándar (n).
Prueba de U de Mann-Whitney $p < 0.05$.

Tabla 2: Medias de la altura del maxilar superior de acuerdo con el patrón facial.
Mean maxillary height according to facial pattern.

Patrón facial	Bajo		Medio bajo		Medio alto		Alto		p
Medición del hueso maxilar (mm)									
Altura maxilar anterior	22.81 ± 2.75		22.87 ± 2.66		22.43 ± 2.87		24.82 ± 2.55		0.000*
Altura maxilar posterior	16.81 ± 2.36		16.11 ± 1.79		16.48 ± 2.57		17.25 ± 2.26		0.145
Medición esquelética (o)									
S-N/Go-Gn	24.58	3.16	30.18	1.35	34.67	1.32	41.33	3.54	0.000*
Nivel de significancia entre los grupos									
	Bajo-medio bajo		Bajo-medio alto		Bajo-alto		Medio bajo-medio alto		Medio alto-alto
Altura maxilar anterior	1		0.922		0.007*		0.89		0.009*
Altura maxilar posterior	0.515		0.917		0.821		0.884		0.431

Valores expresados en: media ± desviación estándar.
* Análisis de la varianza $p < 0.05$.

Para la recolección de datos se usó una ficha de observación realizada en Excel, donde se registraron datos como sexo, edad; ángulo de la divergencia facial expresado en grados y, altura del maxilar anterior y posterior expresada en milímetros.

Para determinar el margen de error intraobservador, el investigador en jefe repitió la medición de las variables angulares y lineales en 20% ($n = 32$) de las radiografías, las cuales fueron seleccionadas al azar y que correspondieron a ocho radiografías de cada grupo facial.

El procesamiento de los datos se hizo en el software estadístico SPSS® V25.0 tanto para el cálculo estadístico como para los gráficos; las tablas, por otro lado, se realizaron en el programa Microsoft Excel® 2018. Se utilizó estadística descriptiva para calcular los valores de la media y la desviación estándar de cada variable cefalométrica bajo los parámetros de cada grupo. Se utilizaron pruebas paramétricas a razón de una distribución normal. Para

las diferencias entre edad y sexo se usó la prueba de U de Mann-Whitney. Para las comparaciones múltiples del patrón facial con la altura maxilar anterior y posterior se utilizó el análisis de la varianza y la prueba *post hoc* de Tukey. Para establecer los promedios de la altura maxilar anterior y posterior con los diferentes patrones esqueléticos se utilizó el coeficiente de correlación de rho de Spearman con un valor de 5% ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Después de evaluar las 160 radiografías cefálicas laterales digitales de cráneo de individuos entre 18 y 45 años de edad, se determinó que 51.25% ($n = 82$) fueron mujeres y 48.75% ($n = 78$) hombres. Los resultados de las medidas descriptivas de acuerdo con la edad, el sexo y los diferentes patrones esqueléticos señalaron que no tienen diferencia significativa $p > 0.05$ (Tabla 1).

Los resultados de las medias de la altura maxilar anterior en relación con el patrón facial mostraron diferencias significativas con un valor de $p = 0.000$; en la altura maxilar posterior exhibió un valor de $p = 0.145$. La comparación entre grupos mostró diferencias significativas en la altura maxilar anterior en relación con el patrón facial bajo con alto ($p = 0.007$), medio bajo con alto ($p = 0.009$), y medio alto con alto ($p = 0.01$) y el grado de correlación fue bajo y positivo (ρ de Spearman = 0.243). Estos resultados indican que un individuo con un patrón esquelético vertical presentará mayor altura maxilar anterior y sin relación con la altura maxilar posterior, mientras que existió diferencia significativa entre los tipos faciales ($p = 0.000$) (Tabla 2).

El promedio de la altura maxilar anterior en los diferentes patrones faciales fue significativo únicamente para los hombres ($p = 0.001$), la comparación entre los grupos indicó diferencias entre los tipos faciales bajo con alto ($p = 0.001$), medio bajo con alto ($p = 0.023$), y medio alto con alto ($p = 0.001$), mientras que la altura maxilar posterior no fue significativa de acuerdo con el sexo (Tabla 3). En la Figura 2 se observa el promedio de la altura maxilar anterior en los hombres con patrón facial alto.

DISCUSIÓN

La ortodoncia tiene como propósito el balance del perfil facial a la hora de establecer un plan de tratamiento, es por lo que se ha estudiado la relación del balance con la estética del perfil facial.¹⁴ Al presentar diferente tamaño y forma, el maxilar debe asociarse con los órganos dentales y los tejidos blandos que lo recubren,¹⁵ de la misma forma es necesario conocer la relación que puedan tener los diferentes cambios verticales del maxilar y cómo se comporta.¹⁶

Se estudió la relación de la altura anterior y posterior del hueso maxilar con los diferentes patrones faciales, los resultados muestran que no existe diferencia significativa entre la edad y el sexo de acuerdo con el patrón facial, lo que concuerda con el estudio de Toledo y colaboradores,¹⁷ quienes encontraron que no existe diferencia significativa entre la edad y el sexo en una población ecuatoriana. La edad no es un factor que pueda determinar un tipo de patrón facial, los patrones faciales están determinados por el sexo, la etnia y el tiempo. De forma similar, Sodawala y su equipo¹³ en su estudio en una población de la India observaron que la edad no fue estadísticamente signifi-

Tabla 3: Medias de la altura del maxilar superior en diferentes patrones faciales de acuerdo con el sexo.
Mean maxillary heights in different facial patterns according to sex.

Patrón facial	Bajo	Medio bajo	Medio alto	Alto	p	
Hombres (mm)						
Altura maxilar anterior	22.91 ± 2.53	23.65 ± 2.90	22.49 ± 3.30	26.55 ± 2.05	0.001*	
Altura maxilar posterior	16.93 ± 2.01	17.08 ± 1.82	16.54 ± 2.24	18.32 ± 2.39	0.128	
Mujeres (mm)						
Altura maxilar anterior	22.59 ± 3.32	22.16 ± 2.25	22.38 ± 2.55	23.98 ± 2.37	0.061	
Altura maxilar posterior	16.54 ± 3.13	15.23 ± 1.25	16.43 ± 2.87	16.74 ± 2.04	0.146	
Comparación entre grupos						
	Bajo-medio bajo	Bajo-medio alto	Bajo-alto	Medio bajo-medio alto	Medio bajo-alto	Medio alto-alto
Hombres (mm)						
Altura maxilar anterior	0.802	0.956	0.001*	0.574	0.023*	0.001*
Altura maxilar posterior	0.994	0.931	0.203	0.863	0.362	0.100
Mujeres (mm)						
Altura maxilar anterior	0.967	0.996	0.399	0.991	0.213	0.139
Altura maxilar posterior	0.409	0.999	0.955	0.344	0.125	0.968

Valores expresados en: media ± desviación estándar.

* Análisis de la varianza $p < 0.05$.

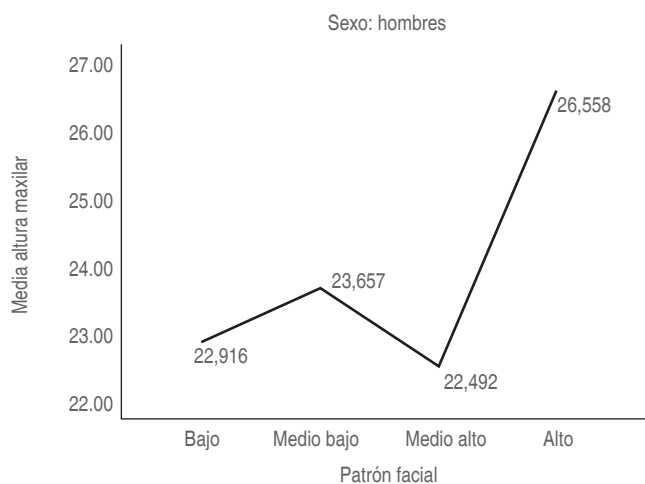


Figura 2: Relación del patrón facial alto y la altura maxilar anterior en hombres.

Relationship of high facial pattern and maxillary anterior height in men.

ficativa para el sexo en los cuatro grupos de biotipo y dentro de cada uno de los cuatro grupos.

Altemus¹⁸ determinó que el grupo de edad de 18 a 25 años es un periodo de crecimiento estable en el desarrollo de la cabeza y el rostro. Roy¹¹ además estableció que el crecimiento es menor y la dentición permanente no presenta variabilidad, ya que se establece un patrón facial constante que está sujeto a menos cambios.

La relación de MxAABH y la MxPABH con los diferentes patrones faciales resultó que es significativa sólo para la altura maxilar anterior y no tiene diferencia significativa con la altura maxilar posterior, lo que indica que a mayor MxAABH mayor ángulo SN-MP, concordando con Roy,¹¹ que muestra que MxAABH y MxPABH resultaron significantes para los tipos faciales hiperdivergentes sobre otros tipos en una población india. Asimismo, los resultados de la comparación entre grupos reveló que tienen diferencia significativa (ρ de Spearman = 0.243), lo que significa que a mayor patrón facial vertical mayor será la altura maxilar anterior. Solow¹⁹ explica que dicha relación sugiere un mecanismo compensatorio que al agrandarse la parte anterior del maxilar se produce la hiperdivergencia. Schudy²⁰ señala que el crecimiento y la forma del maxilar es un factor para lograr armonía morfológica y funcional siempre que exista una tendencia a la hiperdivergencia de los maxilares. En su estudio demostró que el maxilar es un parámetro dentoalveolar para determinar diferentes displasias esqueléticas verticales; su altura e inclinación son de importancia con respecto a la estabilidad

de cualquier cambio planeado. De manera similar, la MxPABH también obtuvo un valor más alto en el grupo hiperdivergente. Isaacson y colaboradores²¹ informaron que la cantidad de desarrollo alveolar posterior maxilar se reduce a medida que disminuye el ángulo SN-MP. Según Schendel,¹⁶ las alturas dentoalveolares posteriores excesivas eran una característica común del síndrome de cara larga. Los estudios de Opdebeeck¹⁵ sugieren que cuando las personas presentan el ángulo SN-MP con hipodivergencia, existe síndrome de cara corta.

No existen estudios locales similares que comparen las variables de estudio, por lo que se propone llevar a cabo investigaciones que profundicen el tema tratado.

Se ha encontrado dimorfismo sexual entre tipos faciales en estudios realizados previamente,⁷⁻¹¹ por lo que era necesario segregar la muestra en este estudio de acuerdo al sexo para mantener la homogeneidad de la misma. La relación de MxAABH y la MxPABH mostró diferencias significativas en los hombres, tales resultados difieren de los de Roy¹¹ y Ceylan,⁸ donde la altura maxilar anterior y posterior no resultó significativa para la variable sexo, es decir, que el dimorfismo sexual no fue evidente en la morfología maxilar y mandibular. El estudio de Bucchi²² respalda los resultados en nuestra investigación, quien señala que la altura y el ancho del maxilar y la mandíbula son variables de dimorfismo sexual. La morfología maxilar varía según el sexo en tamaño y forma porque los hombres tienden a tener mayores alturas faciales. La altura maxilar y mandibular son mayores en hombres que en mujeres, sin aumentar de manera proporcional a la altura facial.

CONCLUSIONES

Los patrones faciales altos presentan mayor altura maxilar anterior. La altura maxilar anterior fue mayor en los hombres con patrón facial alto y no existe diferencia significativa entre el patrón facial y la altura maxilar posterior.

Original research

Maxillary height according to facial pattern

Paúl Efraín Medina Siguenza,*
 Miriam Verónica Lima-Illescas,[§]
 Magda Zulay Bastidas-Calva,[§]
 Magaly Noemí Jiménez-Romero[§]

* Odontólogo.

§ Docente.

Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Unidad Académica de Salud y Bienestar. Ecuador.

ABSTRACT

Introduction: The growth of facial bones is a process that varies according to racial, dental and genetic factors, and this growth may cause alterations in the facial pattern. **Objective:** determine whether there is a correlation between the increase or decrease in the anterior and posterior maxillary height of the maxillary bone and the facial pattern in individuals from 18 to 45 years of age. **Material and methods:** observational, descriptive, cross-sectional study with a correlational approach. The population consisted of 500 lateral cephalometric radiographs in digital format. Only 241 radiographs met the selection criteria, which were traced to finally select 160 at random. They were classified into four groups according to facial pattern: low, medium-low, medium-high and high. Then, the height of the maxilla was measured in the anterior and posterior sector. The variables studied were: age, sex, facial pattern, anterior maxillary height and posterior maxillary height. The AutoCAD® V2020 programme was used to measure the variables and parametric tests were used for the statistical analysis with a confidence level of 95% ($p < 0.05$). **Results:** of the 160 radiographs analysed, patient age had no correlation with facial pattern ($p > 0.05$). Sex and anterior maxillary height presented a significant correlation in men, with high facial pattern with a value of $p = 0.000$, and their degree of correlation was positive and low (ρ Spearman = 0.243). Posterior facial height of the maxilla showed no significant difference ($p = 0.145$). **Conclusions:** in men, high facial patterns have a greater anterior maxillary height. Sexual dimorphism is evident in male individuals with a high angle of the facial pattern.

Keywords: facial bones, maxilla, maxillofacial development, cephalometric analysis.

INTRODUCTION

In orthodontics the growth and direction of the maxillae bones are considered in diagnosis and treatment planning.¹ The growth of the maxillae is a process that varies according to racial, dental and genetic factors.² The maxilla is an essential structure, as changes in its shape affect the normal skull growth and dental structures causing alterations in the facial pattern.³ By means of cephalometrics it is possible to study the bony structures to identify direction, growth and position. Anatomical points are identified and joined by lines to form angles.

According to Cecil Steiner,⁴ one of the most important determinations that can be made from cephalometric tracing is the degree of deformity or malformation of the mandible, using the sella (S) nasion (N) - gonion (Go) - gnation (Gn) angle. The SN-GoGn angle represents the direction of vertical or horizontal opening of the mandible. This opening indicates a vertical growth pattern which determines the facial pattern, and varies between individuals

during treatment. Changes in the height of the maxillary bone can alter this opening, causing the angle to be convergent or divergent.⁴⁻⁶

There are tracings to determine the maxillary height, and the mandibular divergence angle.³ According to Beckmann,⁷ maxillary anterior alveolar and basal height, is obtained by the distance between the midpoint of the alveolar meatus of the upper central incisor and the point of inter-section between the palatal plane and the long axis of the upper central incisor (MxAABH); and the maxillary posterior alveolar and basal height is measured by the perpendicular distance between the midpoint of the alveolar meatus of the first molar and the palatal plane (MxPABH).⁷⁻¹¹

According to Steiner, the mandibular divergence angle is formed by the SN plane, which corresponds to the base of the cranium, and the Go Gn plane, which forms the mandibular plane (MP). The latter angle allows us to obtain a diagnosis of the type of vertical facial pattern of individuals.⁴⁻⁶

The facial pattern may vary due to the diversity of ethnic groups or races, together with the genotypic traits that an individual may present. In the case of the population of Cuenca, Ecuador, the facial phenotypes are mesoprosopic, reported as the predominant, followed by euryprosopic and finally leptoprosopic.¹² Since clinicians try to achieve morphological and functional harmony in the stomatognathic system, the aim is to identify how this is associated with the shape of the upper maxilla.

The purpose of this study is to determine whether there is a correlation between increased or decreased maxillary height and different facial patterns.

MATERIAL AND METHODS

The research design is observational, descriptive, cross-sectional, documentary and with a correlational approach. The population consisted of 500 lateral cephalometric radiographs in digital format, taken with NewTom (GiANO HR) panoramic device in the natural position of the head, during the year 2019. The radiographs were from individuals who attended a radiology centre located in the city of Cuenca, Ecuador.

The inclusion criteria were radiographs of individuals aged 18 to 45 years, of both sexes, with clear bony structures and the presence of permanent dental organs, with the exception of third molars. Exclusion criteria were all radiographs of individuals: with previous orthodontic treatment, undergoing orthognathic surgery and with craniofacial anomalies. The population consisted of 500 lateral cephalometric

radiographs in digital format, of which only 241 met the selection criteria. The radiographs were then traced and 160 were randomly selected and classified into four groups of 40, according to facial pattern into low, medium-low, medium-high and high. Once classified, the height of the maxilla was measured in the anterior and posterior sector. The variables studied were: age, sex, and two variables comprising a) two linear parameters, and b) an angular measurement, with cephalometric points to evaluate the relationship of the maxilla to the facial pattern.

For the angular parameter, the following was considered: sella-nasion gonion-gnation angle, which measures the convergence or divergence between the cranial base and the mandible. It is determined by tracing the sella-nasion plane and the mandibular plane,⁴⁻⁶ and categorised into four groups: low angle = $PM/SN \leq 27^\circ$, medium low angle = $PM/SN 28^\circ < 32^\circ$, medium high angle = $PM/SN 32^\circ \leq 37^\circ$, and high angle = $PM/SN > 37^\circ$ (Figure 1A).¹³

The maxillary height was obtained with the distance in millimetres formed by the plane of the maxillary anterior alveolar and basal height, which is obtained by the distance between the midpoint of the alveolar meatus of the upper central incisor and the point of inter-section between the palatal plane and the long axis of the upper central incisor (MxAABH); and the maxillary posterior alveolar and basal height is measured by the perpendicular distance between the midpoint of the alveolar meatus of the first molar and the palatal plane (MxPABH) (Figure 1B).⁷⁻¹¹

In order to obtain the data, 10 digital lateral cephalometric radiographs were observed daily on a laptop computer with the AutoCAD® V2020 programme. The observer was in a separate and dark room, with a quiet environment, to guarantee the precision in the localisation of the points, in an examination schedule from 9-12 hours and from 15-18 hours.

The data was collected using an observation sheet in Excel, where data such as sex, age, facial divergence angle (expressed in degrees) and both anterior and posterior maxilla heights (expressed in millimetres) were recorded.

Further to determine the intra-observer margin of error, the chief investigator repeated the measurement of the angular and linear variables on 20% ($n = 32$) of the radiographs, which were randomly selected and corresponded to eight radiographs from each facial group.

The data processing was done in the statistical software SPSS® V25.0 for both statistical calculation and graphs; the tables, on the other hand, were done in Microsoft Excel® 2018. Descriptive statistics were

used to calculate the mean and standard deviation values of each cephalometric variable under the parameters of each group.

Parametric tests were used following a normal distribution. For differences between age and sex, the Mann-Whitney U test was used; for multiple comparisons of facial pattern with anterior and posterior maxillary height, analysis of variance (ANOVA) and Tuckey's post-hoc test were used. To establish the averages of anterior and posterior maxillary height with the different skeletal patterns, the rho Spearman correlation coefficient was used with a value of 5% ($p < 0.05$).

RESULTS

After evaluating the 160 digital lateral cephalometric radiographs of individuals between 18 and 45 years of age, it was determined that 51.25% ($n = 82$) were female and 48.75% ($n = 78$) were male. The results of the descriptive measures according to age, sex and the different skeletal patterns showed no significant difference $p > 0.05$ (Table 1).

The results of the means of the anterior maxillary height in relation to the facial pattern showed significant differences with a value of $p = 0.000$; the posterior maxillary height exhibited a value of $p = 0.145$. The comparison between groups showed significant differences for the anterior maxillary height in relation to the low to high facial pattern ($p = 0.007$), medium to low to high ($p = 0.009$), and medium to high ($p = 0.01$) and the degree of correlation was low and positive (rho Spearman = 0.243). These results indicate that an individual with a vertical skeletal pattern will present a greater anterior maxillary height and had no relationship with posterior maxillary height; while there was a significant difference between the facial types ($p = 0.000$) (Table 2).

The mean anterior maxillary height in the different facial patterns was significant only for men ($p = 0.001$), comparison between the groups indicated differences between the facial types low with high ($p = 0.001$), medium low with high ($p = 0.023$), and medium high with high ($p = 0.001$). While posterior maxillary height was not significant according to sex (Table 3). Figure 2 shows the mean anterior maxillary height in men with high facial pattern.

DISCUSSION

The purpose of orthodontics is to balance the facial profile when establishing a treatment plan, which is why the relationship between balance and

the aesthetics of the facial profile has been studied.¹⁴ The maxilla, as it presents different sizes and shapes, must be associated with the dental organs and the soft tissues that cover it,¹⁵ and it is also necessary to know the relationship that the different vertical changes of the maxilla may have.¹⁶

The relationship between the anterior and posterior height of the maxillary bone and the different facial patterns was studied, and the results show that there is no significant difference between age and sex according to facial pattern. This is in agreement with the study by Toledo et al.,¹⁷ who found that there is no significant difference between age and sex in an Ecuadorian population. Age is not a factor that can determine a type of facial pattern, these are determined by sex, ethnicity and time. Similarly, Sodawala et al.,¹³ in their study in an Indian population, found that age was not statistically significant for sex in the four biotype groups and within each of the four groups.

Altemus¹⁸ found that the age group 18-25 years is a period of stable growth in the development of the head and face. Roy¹¹ further stated that growth is slower and the permanent dentition does not show variability, as a constant facial pattern is established and is subject to less change.

The relationship of MxAABH and MxPABH with the different facial patterns was found to be significant only for anterior maxillary height and has no significant difference with posterior maxillary height. This indicates that the higher the MxAABH the greater the SN-MP angle, agreeing with Roy,¹¹ who shows that MxAABH and MxPABH were significant for hyperdivergent facial types over other types in an Indian population. Also the results of comparison between groups revealed that they have significant difference (Spearman's rho = 0.243), which means that the higher the vertical facial pattern, the higher the maxillary anterior height. Solow¹⁹ explains that this relationship suggests a compensatory mechanism that, as the anterior part of the maxilla enlarges, hyperdivergence occurs. Schudy²⁰ points out that the growth and shape of the maxilla is a factor in achieving morphological and functional harmony as long as there is a tendency for the maxillae to hyperdiverge. In his study he demonstrated that the maxilla is a dentoalveolar parameter for determining different vertical skeletal dysplasias; its height and inclination are of importance with regard to the stability of any planned changes. Similarly, MxPABH also had a higher value in the hyperdivergent group. Isaacson et al²¹ reported that the amount of maxillary posterior alveolar development decreases as the SN-MP angle decreases. According to Schendel,¹⁶

excessive posterior dentoalveolar heights were a common feature of long face syndrome. Opdebeek¹⁵ his studies suggest that when individuals have SN-MP angle with hypodivergence, short face syndrome is present.

There are no similar local studies that compare the study variables, so it is proposed to perform further research on this subject.

Sexual dimorphism between facial types has been found in previous studies,⁷⁻¹¹ so it was necessary to segregate the sample in this study according to sex in order to maintain the homogeneity of the sample.

MxAABH and MxPABH showed significant differences for men, such results differ with Roy¹¹ and Ceylan,⁸ where anterior and posterior maxillary height were not significant for the sex variable, *i.e.* sexual dimorphism was not evident in maxillary and mandibular morphology. The study by Bucchi²² supports the results of our research, who points out that the height and width of the maxilla and mandible are variables of sexual dimorphism. Maxillary morphology varies by sex in size and shape because men tend to have greater facial heights. Maxillary and mandibular height are greater in men than in women, without increasing proportionally to facial height.

CONCLUSIONS

High facial patterns have a greater anterior maxillary height. The maxillary height was higher in men with high facial pattern and there is no significant difference between facial pattern and posterior jaw height.

REFERENCIAS/REFERENCES

1. Inda-Velázquez KL, Gutiérrez-Rojo JF, Gutiérrez-Villaseñor J. Relación del biotipo facial determinado con el VERT y el patrón de crecimiento facial. *Oral*. 2019; 20 (64): 1762-1765.
2. Huanca-Gonzales C, Casas-Apayco L, Ghersi-Miranda H. Correlación entre el patrón facial y esquelético de pacientes con deformidad dentofacial Clase II. *Revista Latinoamericana Ortodoncia y Odontopediatría*. 2018. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-11/>
3. Barahona J, Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Revista Científica Odontológica*. 2006; 2 (1): 11-27.
4. Steiner C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Report of a case. *Am J Orthod*. 1960; 46 (10): 721-735. doi: 10.1016/0002-9416(60)90145-7.
5. Steiner C. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod*. 1959; 29 (1): 8-29. doi: 10.1043/0003-3219(1959)029<0008:CI CP>2.0.CO;2.
6. Steiner C. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*. 1953; 39 (10): 729-755. doi: 10.1016/0002-9416(53)90082-7.
7. Beckmann SH, Kuitert RB, Prah-Andersen B, Segner D, The RP, Tuinzing DB. Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998; 113 (5): 498-506. doi: 10.1016/s0889-5406(98)70260-4.

8. Ceylan I, Yavuz I, Arslan F. The effects of overjet on dentoalveolar compensation. *Eur J Orthod.* 2003; 25 (3): 325-330. doi: 10.1093/ejo/25.3.325.
9. Gupta K, Nayak USK, Mehta OP. Effect of overjet on the maxillary and mandibular morphology: a cephalometric study. *J Indian Orthod Soc.* 2013; 47 (8): 452-460. doi: 10.5005/jp-journals-10021-1204.
10. Ceylan I, Erozu UB. The effects of overbite on the maxillary and mandibular morphology. *Angle Orthod.* 2001; 71 (2): 110-115. doi: 10.1043/0003-3219(2001)071<0110:TEOOT>2.0.CO;2.
11. Roy AS, Tandon P, Chandna AK, Sharma V, Nagar A, Singh GP. Jaw morphology and vertical facial types: a cephalometric appraisal. *J Orofac Res.* 2012; 2 (3): 131-138.
12. Serantes M, Jiménez M, Calderón M. Morfología craneofacial y su relación con la forma y ancho del arco dentario maxilar en estudiantes entre 13 y 16 años de la ciudad de Cuenca. *Revista Latinoamericana Ortodoncia y Odontopediatría.* 2014. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-11/>
13. Sodawala J, Akolkar A, Sodawala F, Gandhi S, Hamdani S, Ali S. Comparison of soft tissue chin thickness at different levels of chin in subjects with various growth patterns. *Indian J Dent Res.* 2020; 31 (2): 224-228. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_389_17.
14. Mora Pérez CC, Álvarez Mora I, Blanco Hernández A, Gómez Ortiz ME. Desarrollo de la ortodoncia en la provincia Cienfuegos. *MediSur.* 2018; 16 (2): 309-321.
15. Opdebeeck H, Bell W. The short face syndrome. *Am J Orthod.* 1978; 73 (5): 499-511. doi: 10.1016/0002-9416(78)90240-3.
16. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mischelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* 1976; 70 (4): 398-408. doi: 10.1016/0002-9416(76)90112-3.
17. Toledo Jaramillo D, Cazar Almache M, Bravo Calderón M. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. *Revista Latinoamericana Ortodoncia y Odontopediatría.* 2014. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-4/>
18. Altemus LA. Cephalofacial relationships. *Angle Orthod.* 1968; 38 (3): 175-184. doi: 10.1043/0003-3219(1968)038<0175:CR>2.0.CO;2.
19. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *Br J Orthod.* 1980; 7 (3): 145-161. doi: 10.1179/bjo.7.3.145.
20. Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle Orthod.* 1968; 38 (1): 19-39. doi: 10.1043/0003-3219(1968)038<0019:TCOVOL>2.0.CO;2.
21. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971; 41 (3): 219-229. doi: 10.1043/0003-3219(1971)041<0219:EVIVFG>2.0.CO;2.
22. Bucchi A, Bucchi C, Fuentes R. El dimorfismo sexual en distintas relaciones craneomandibulares. *Int J Morphol.* 2016; 34 (1): 365-370. doi: 10.4067/S0717-95022016000100052.

Correspondencia / Correspondence:

Paúl Efraín Medina Siguenza

E-mail: paul_11toh@hotmail.com