

# Medidas antropométricas y cefalométricas en niños mestizos del municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca

## Anthropometric and cephalometric measurements of mestizo children from the municipality of Santiago de Cali, Valle del Cauca

Lizeth Daniela Quintero<sup>1</sup>, Dania Botero<sup>1</sup>, Rocio Del Pilar Fernandez<sup>1</sup>, Julián Andrés Tamayo<sup>2</sup>, Julio Cesar Osorio<sup>3</sup>, Carlos Humberto Martinez<sup>4</sup>, Antonio Bedoya<sup>5</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** Identificar las medidas antropométricas y cefalométricas en el grupo étnico de mestizos colombianos y posteriormente comparar los resultados obtenidos con aquellos otros resultados de estudios previos en poblaciones norteamericanas y caucásicas. **Metódos:** Se evaluaron 28 pacientes que asistieron a UNICOC, se determinaron las medidas antropométricas y cefalométricas, se les realizaron algunas mediciones correspondientes a las Cefalométricas de Steiner, Jarabak, McNamara; Downs, Ricketts, entre otros. **Resultados:** Se analizaron los resultados obtenidos y posteriormente se compararon con las normas ya propuestas por los autores antes mencionados, encontrando diferencias significativas ( $p \leq 0.005$ ) en la longitud de la base craneal, ángulo SNB, ANB, SN-Plano mandibular; ángulo maxilo mandibular; tamaño maxilar y mandibular; altura facial inferior; ángulo de la convexidad facial y ángulo Goniaco. Caras cortas y estrechas. **Conclusiones:** El grupo de mestizos incluidos en el estudio tienen un patrón de crecimiento y desarrollo craneofaciales significativamente diferentes entre las poblaciones de diferentes etnias.

**Palabras Clave:** Cefalometría, Antropometría, Grupos étnicos.

### ABSTRACT

**Objective:** This study aims to identify the anthropometric and cephalometric measures in the ethnic group of Colombian mestizo and then compare the results with those other findings of previous studies in American and Caucasian populations. **Methods:** 28 patients who attended UNICOC were evaluated, anthropometric and cephalometric measurements were determined, they made some cephalometric measurements corresponding Steiner, Jarabak, McNamara; Downs, Ricketts, among others. **Results:** The measurements were analyzed and compared with the rules already proposed by the aforementioned authors found significant differences ( $p \leq 0.005$ ) in the length of the cranial base, angle SNB, ANB, SN-mandibular plane, maxillo mandibular angle, maxillary and mandibular length, lower facial height, facial convexity angle and angle gonial. Short and narrow faces. **Conclusion:** The group of mestizos included in the study have a significantly different craniofacial growth and development pattern among populations of different ethnicities.

**Keywords:** Cephalometry, Anthropometry, Ethnic groups.

#### Grupo de Investigación - Ciencias Odontológicas UNICOC

1. Odontólogos, especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar
2. Estadístico, Magíster en Logística
3. Biólogo, Magíster en Biología (énfasis en genética)
4. Odontólogo, Magíster en Epidemiología
5. Odontólogo, Ortodoncista, Magíster en Fisiopatología Cráneo Cervical, Cráneo Mandibular y Dolor Facial

Autor responsable de correspondencia: Antonio Bedoya  
Correo electrónico: nbedoya@unicoc.edu.co

**Citar como:** Quintero LD, Botero D, Fernandez RP, Tamayo JA, Osorio JC, Bedoya NA. Medidas antropométricas y cefalométricas en niños mestizos del municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca. Journal Odont Col. 2017;10(19):23-29

Recibido: Marzo 2017, aceptado: Mayo 2017

## INTRODUCCIÓN

Desde hace siglos se han venido estableciendo proporciones faciales y métodos cefalométricos con el fin de realizar un correcto diagnóstico y planificación del tratamiento de ortodoncia de cada paciente. Con este fin se han empleado estándares cefalométricos como el propuesto por Downs en 1948,<sup>1</sup> Steiner en 1953,<sup>2</sup> Ricketts en 1960,<sup>3</sup> entre otros, realizados mediante estudios longitudinales y transversales en poblaciones de ascendencia norteamericana y caucásica<sup>4</sup> cuyas normas establecidas han sido difíciles de aplicar en diferentes grupos poblacionales y étnicos.

Las características craneofaciales pueden ser heredables de padres a hijos, pero a su vez pueden verse influenciadas por diversos factores exógenos como lo son el medio ambiente, la alimentación, la cultura y la dinámica,<sup>5,6</sup> haciendo que cada región tenga características fenotípicas específicas asignándolos en diferentes grupos poblacionales. Por lo tanto se considera que estos estándares que no son adecuados para la población mestiza, han llevado a un mal diagnóstico y por ende a una mala planificación del tratamiento de los pacientes.<sup>4</sup>

En un intento por identificar la discrepancia en estos indicadores, específicamente las proporciones faciales, se ha planteado una nueva clasificación de la morfología facial aplicable a determinados grupos de nuestra población colombiana,<sup>7</sup> sin embargo, esta información no es suficiente, ya que con esta no se pueden identificar las discrepancias cefalométricas aplicables a la población mestiza.

Con el fin de complementar la información descrita anteriormente se plantea la presente investigación con el objetivo de identificar las medidas antropométricas y cefalométricas en el grupo étnico de mestizos colombianos y posteriormente comparar los resultados obtenidos con aquellos otros resultados de estudios previos en poblaciones norteamericanas y caucásicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con registros clínicos y radiográficos de población del municipio de Santiago de Cali (Valle del Cauca) que asisten a la clínica de UNICOC, estos registros incluyeron edad, peso, talla y género, conformando un total de 31 sujetos, entre 7 y 12 años de edad. Previamente se logró obtener consentimiento informado de los padres o responsables de los menores, igual que el asentimiento de los niños y niñas que tenían capacidad de juicio y aceptación.

El muestreo se hizo por conveniencia debido a que se reclutaron los pacientes en orden de ingreso a la clínica. Se incluyó a niños entre 7 y 12 años de edad; hijos de padres colombianos; mestizos y se excluyeron niños con síndromes, anomalías craneofaciales, labio y paladar fisurado.

Cada hallazgo clínico y radiográfico fue registrado en una ficha de recolección de información previamente elaborada para medidas antropométricas y cefalométricas respectivamente; (Tabla 1 y 2) las medidas de distancia fueron dadas en milímetros y las angulares en grados.

Las radiografías laterales de cráneo fueron obtenidas con un equipo radiográfico de marca Vatech, ubicando al niño teniendo en cuenta el plano Frankfort paralelo al piso, con el chasis del equipo radiológico de forma horizontal y con una distancia desde el cono de emisión al paciente de 1,58mm; posteriormente, fueron trazadas y medidas de forma manual por 3 examinadores, previamente estandarizados.

Se realizó un proceso de entrenamiento para estandarizar criterios y mediciones con los profesionales que realizaron los análisis cefalométrico. Proceso que incluyó el cálculo de medidas de acuerdo inter e intraobservador. Dado que las variables son cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) para determinar la concordancia interobservador con el apoyo de un profesional experto en la temática (patrón de oro). Adicionalmente, se calculó la concordancia intraobservador y se obtuvo un CCI promedio de 0.960, un valor mínimo de 0.805 y un valor máximo de 0.995 para todas las medidas de interés.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el programa SPSS versión 20 para el análisis de los datos donde se realizaron tablas de frecuencia para describir las variables cualitativas (género) y se utilizó el promedio (Media) y la desviación estándar (D.E.) para describir las variables cuantitativas. La prueba MannWithney se utilizó para comparar las

Tabla 1

Medidas antropométricas
Longitud de la cabeza (Gla-OP) (mm)
Altura de la cara (N-Gn) (mm)
Ancho de la cabeza (Pa-Pa) (mm)
Ancho bicigomático (Zy-Zy) (mm)
Ancho bigonial (Go-Go) (mm)

Tabla 2

Medidas cefalométricas
<b>MEDIDAS DE CRÁNEO</b>
Ángulo de la base del cráneo (N-S-Ar) (°)
Longitud de la base craneana anterior (S-N) (mm)
Longitud de la base craneana media (S-Ar) (mm)
<b>MEDIDAS DEL MAXILAR</b>
Ángulo SNA (°)
Ángulo SN-PP (°)
Distancia Co-A (mm)
Distancia ENP-ENA (mm)
Distancia N-ENA (mm)
<b>MEDIDAS MANDIBULARES</b>
Ángulo SNB (°)
Ángulo SN PM(Go-Me) (°)
Distancia Co-Gn (mm)
Distancia Ar-Go (mm)
Ángulo Goniaco Ar-Go-Me (°)
Distancia NB-Pg (mm)
<b>MEDIDAS INTERMAXILARES</b>
Ángulo ANB (°)
Ángulo Maxilo Mandibular PP-PM (°)
Distancia ENA-Me (mm)
Ángulo de la Convexidad (N- A-Pg) (°)

medidas antropométricas y cefalométricas entre hombres y mujeres.

El coeficiente de correlación se usó para relacionar las medidas antropométricas y cefalométricas y se utilizó la prueba T-student para una sola muestra para analizar si los datos obtenidos en esta investigación presentaban diferencias significativas o no con respecto a las medidas de referencia de otros autores o estudios previos realizados. Se estableció el nivel de significancia en 0,05 y el nivel de confianza del 95%.

## RESULTADOS

En el estudio participaron 31 niños, 17 participantes eran mujeres y 14 eran hombres (Tabla 3) de ascendencia mestiza que asistieron a UNICOC, la edad promedio de los sujetos estudiados fue de 9.35 años con rango entre 7 y 12 años y con una desviación estándar de 1,38. En cuanto a la variable de peso el promedio fue 29,5kg con una desviación estándar de 6,73.

Para todas las medidas antropométricas y cefalométricas se encontraron valores representados en la Tabla 4 y 5 respectivamente. Durante el estudio se perdieron 6 sujetos, 3 por no presentar radiografía lateral de crá-

neo y 3 por no presentar formulario completamente diligenciado con las medidas antropométricas, por lo cual dentro del análisis antropométrico se incluyeron 28 pacientes, al igual que para el análisis cefalométrico.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ninguna de las variables en relación al sexo, utilizando la prueba estadística U de Mann-Whitney para muestras independientes.

## DISCUSIÓN

Las características cefalométricas de la población colombiana, en especial las de los mestizos han sido poco estudiadas. Los criterios empleados actualmente como ayuda diagnóstica para dicha población, son obtenidos de análisis cefalométricos realizados en sujetos de ascendencia de mayoría caucásica.

Con este estudio se identificaron las medidas antropométricas y cefalométricas en el grupo étnico de mestizos Colombianos y posteriormente se compararon los resultados obtenidos con aquellos otros resultados de estudios previos en poblaciones norteamericanas y caucásicas.

Cotton *y cols.*, fueron los primeros que manifestaron que las normas cefalométricas no son extrapolables a poblaciones de diferentes grupos raciales, al evaluar Afrodescendientes oriundos de San Francisco, Americanos nacidos en Japón y americanos nacidos en China; concluyendo así que los datos cefalométricos difieren de las Normas establecidas por autores como Downs.<sup>1,8</sup>

Así mismo, en la investigación realizada por Sassouni en 1960 que compara la población de origen asiático (China) y Negra, concluyó que las normas de la población blanca no son válidas para las demás poblaciones lo cual apoya la intención de esta investigación.<sup>9</sup>

Se debe tener en cuenta que la población Colombiana es producto de las mezclas entre diferentes grupos raciales; es por esto que al comparar los promedios y desviaciones estándar de este estudio con las medidas cefalométricas establecidas anteriormente por autores como Jarabak, McNamara, Legan y Burstone, Steiner, Sato y Ricketts, se encontró que la mayoría de los parámetros cefalométricos evaluados presentan diferencias estadísticamente significativas entre la población mestiza y las tomadas por dichos autores, reflejo de esto son los ángulos como SNB, maxilo mandi-

Tabla 3		
Distribución por sexo de la población objetivo		
	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	14	45,2
Mujer	17	54,8
Total	31	100

Tabla 4			
Medidas antropométricas de la población estudiada			
	Sexo		
	Hombre	Mujer	TOTAL
	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Longitud de la cabeza (Gla-OP) (mm)	168,8±29	161,4±36,3	164,82±32,74
Altura de la cara (N-Gn) (mm)	114,3±24,4	108,4±26,6	111,14±25,31
Ancho de la cabeza (mm)	142,8±29,4	135,2±32,4	138,71±30,69
Ancho bicigomático (mm)	111,6±28,6	103,3±13,7	107,13±21,91
Ancho Bigonial (mm)	106,7±31,2	96,6±20,1	101,27±25,83

DE: Desviación estándar

Tabla 5			
Medidas cefalométricas de la población estudiada			
	Sexo		
	Hombre	Mujer	TOTAL
	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Ángulo de la base del cráneo (°)	123.5±6.5	126.4±4.6	125.05±5.69
Long de la base craneal ant (mm)	65±4.9	63.3±3.5	64.09±4.22
Long de la base craneal media (mm)	32.8±3.5	30.9±4.1	31.79±3.87
SNA (°)	82±4.1	82±3.8	82±3.87
Ángulo SN maxilar (°)	7.3±4.7	7.4±2.8	7.357±3.71
Co-A (mm)	81.3±6	81.3±5.1	81.34±5.43
Distancia ENP-ENA (mm)	50.4±4.4	48±3.8	49.11±4.21
Distancia N-ENA (mm)	46.7±4.2	45.8±4.6	46.23±4.33
Ángulo SNB (°)	76.9±4.6	77.2±4.6	77.05±4.51
Ángulo SNMandibular (°)	35±6.5	36.3±5.3	35.71±5.80
Distancia Co-Gn (mm)	101.6±8.7	99.8±6.6	100.61±7.56
Distancia Ar-Go (mm)	38.2±5	35.7±4	36.82±4.58
Ángulo Goniaco (°)	127.7±5.8	130.8±6.8	129.34±6.46
Distancia NB-Pg (mm)	1.7±1.6	0.7±1.1	1.16±1.43
Ángulo ANB (°)	5.6±2.4	4.8±2.5	5.18±2.46
Ángulo Maxilo Mandibular (°)	27±6.2	28.5±4.7	27.77±5.40
Distancia ENA-Me (mm)	60.3±6.4	58.5±4	59.32±5.26
Ángulo de la Convexidad (°)	10.5±4.9	10.7±5.8	10.62±5.31

DE: Desviación estándar

Tabla 6

## Promedios establecidos por cefalometrías empleadas comúnmente

	Sexo			Autor
	Hombre	Mujer	Total	
	Media±DE	Media±DE	Media±DE	
Ángulo de la base del cráneo (°)	-	-	123±5	Jarabak
Long de la base craneal ant (mm)	-	-	71±3	Jarabak
Long de la base craneal media (mm)	-	-	32±3	Jarabak
SNA (°)	-	-	82±2	Steiner
Ángulo SN maxilar (°)	6.61±2.99	7.62±3.27	-	McNamara
Co-A (mm)	99.8±6	91±4.3	-	McNamara
Distancia ENP-ENA (mm)	57.7±2.5	52.6±3.5	-	Legan & Burstone
Distancia N-ENA (mm)	54.7±3.2	50±2.4	-	Legan & Burstone
Ángulo SNB (°)	-	-	80±2	Steiner
Ángulo SNMandibular (°)	-	-	32±0	Steiner-Jarabak
Distancia Co-Gn (mm)	132.3±6.8	120.2±5.3	-	McNamara
Distancia Ar-Go (mm)	52±4.2	46.8±2.5	-	Legan & Burstone
Ángulo Goniaco (°)	-	-	130±7	Jarabak
Distancia NB-Pg (mm)	-	-	4±2	Steiner
Ángulo ANB (°)	-	-	2±2	Steiner
Ángulo Maxilo Mandibular (°)	-	-	246±3.9	Sato
Distancia ENA-Me (mm)	74.6±5	66.7±4.1	-	McNamara
Ángulo de la Convexidad (°)	0.4±2	0.8±2	-	Ricketts

DE: Desviación estándar

bular y ANB, el cual presenta aumento significativo con respecto a la medida establecida por Steiner,<sup>2</sup> la longitud de la base craneal anterior que se encuentra disminuida con un promedio de 64,09±4,22mm en comparación a Jarabak que presenta 71±3mm, lo cual coincide por lo encontrado en el estudio de Taskeen, quien compara el análisis de Jarabak con la población pakistaní, para la cual el hallazgo tuvo un valor de 66.4± 2.3mm.<sup>10</sup>

Otras de las medidas para las cuales los valores de la población mestiza se encuentran por debajo del promedio y además obteniendo una diferencia significativa son: distancias NB-Pg donde Holdaway determinó que la medida debía ser igual a la obtenida de incisivo inferior al plano NB con una variación de ±2mm<sup>11</sup> mientras que para la población de mestizos mostró un promedio de 1.16±1.43mm; los estudios previos ofrecen los valores diferentes para orientar la interpretación de las medidas en función de las fases de edad: inicio de la dentición mixta 0,5mm, dentición permanente 1,5mm y tras el pico de crecimiento puberal 2,5mm,<sup>12</sup> Co-A o longitud maxilar efectiva que para este estudio presentó un promedio en hombres de 81.3±6mm y en mujeres de 81.4±5.1mm contra el promedio establecido por McNamara de

hombres 99.8±6mm y mujeres 91±4.3mm, Co-Gn o longitud mandibular efectiva que reveló una disminución significativa con respecto a la de McNamara con 101.6±8.7mm hombres y 99.8±6.6mm mujeres vs 132.3±6.8mm hombres y 120.2±5.3mm mujeres respectivamente a diferencia de Swierenga que encontró que los hombres México-americanos tienen una longitud mandibular perceptiblemente más larga.<sup>13</sup> De otra parte la distancia ENA-ENP con valores de 50.4±4.4mm en los hombres y 48±3.8mm en las mujeres de nuestra población en comparación con 57.7±2mm y 52.6±3.5mm de hombres y mujeres respectivamente del estudio de Legan y Burstone. Adicionalmente, se encontraron diferencias en la altura facial media o distancia N-ENA y Ar-Go de Legan y Burstone, y la altura facial inferior o distancia ENA-Me de McNamara, (Tablas 5 y 6). Pero contrario a esto se encontró el ángulo SN-plano mandibular y el ángulo de la convexidad facial, las cuales presentan una diferencia significativa siendo las de los mestizos mayores que las presentadas por Steiner, Jarabak y Ricketts.

Así como el ángulo de la base craneal se encuentra disminuido con un valor de 125,05°±5,69° cuando lo comparamos con la medida propuesta por Jarabak

123°±5° sin ser una diferencia significativa, así mismo hay valores que se encuentran por fuera de los promedios establecidos para otras poblaciones, pero sin llegar a ser considerado como significativo, y estas medidas son : la longitud de la base craneal media, SNA, ángulo goníaco que tanto para la población de mestizos como para la de pakistaníes coincide con los valores observados<sup>10</sup> y ángulo SN-PP el cual presenta un promedio para los hombres de 6.61°±2.99° y para las mujeres de 7.62°±3.27° según McNamara<sup>14</sup> y para la población mestiza valores de 7.3± 4.7 para hombres y 7.4 ± 2.8° para mujeres, estos valores se encuentran cercanos a los de Scheideman en 1980 el cual arrojó valores en hombres de 7,3±3,4 y en mujeres de 7.0°±3.5;<sup>15</sup> pero, difiere del estudio realizado en población de Emiratos donde reportan diferencias según el género con resultados de 10,7 y 8,4 para mujeres y hombres respectivamente.<sup>16</sup>

Finalmente, cuando se introdujeron métodos antropométricos en la práctica clínica para cuantificar los cambios craneofaciales, se descubrieron diversos grupos étnicos y por lo tanto diferentes parámetros de referencia. Al comparar las medidas obtenidas en esta investigación con las del estudio realizado por Leslie G. Farkas y cols.,<sup>17</sup> se determina que los mestizos Colombianos en especial los de la población de Santiago de Cali tienen la cara corta (N-Gn) y angosta (Distancia Bicigomática) tanto para hombres como mujeres.

Estudios realizados por Porter y por Choe en 2004 llegaron a la conclusión de que las mediciones y proporciones faciales del hombre afroamericano difieren significativamente de las del hombre blanco en América del Norte y de las normas neoclásicas.<sup>18,19</sup>

En la presente investigación se encontró que los resultados obtenidos difieren de los resultados de las investigaciones antes mencionadas en la que comprobamos que los Mestizos tienen caras estrechas y cortas. (Tabla 4) Por otra parte, el estudio longitudinal de Crecimiento y Desarrollo realizado por Duran y cols., Echeverri y Mejia, Giraldo y Palacio, Garcia y cols., desde 1988 hasta 1992 en un grupo de individuos de Damasco, Antioquia llegaron a la conclusión de que existen diferencias significativas entre las poblaciones, incluso entre sujetos Mestizos y Afrodescendientes Colombianos.<sup>20,21</sup>

## CONCLUSIONES

Esta investigación demuestra que los pacientes que asistieron a UNICOC presentan una gran cantidad de valores que difieren de los que actualmente se em-

plean para diagnosticar y tratar a todos los pacientes, por lo cual se considera necesario hacer uso de otros valores que se ajusten de una mejor forma a las características esqueléticas y faciales de la población aquí estudiada.

Se sugieren otras investigaciones que vayan enfocadas a la misma población mestiza, pero en otras edades de desarrollo, por las variaciones que se pueden dar con el crecimiento.

## REFERENCIAS

- Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *American journal of orthodontics*. 1948;34(10):812-40.
- Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics*. 1953;39(10):729-55.
- Ricketts RM. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *The Angle Orthodontist*. 1960;30(3):103-33.
- Uysal T, Baysal A, Yagci A, Sigler LM, McNamara JA. Ethnic differences in the soft tissue profiles of Turkish and European-American young adults with normal occlusions and well-balanced faces. *The European Journal of Orthodontics*. 2012;34(3):296-301.
- Johannsdottir B, Thorarinnsson F, Thordarson A, Magnusson TE. Heritability of craniofacial characteristics between parents and offspring estimated from lateral cephalograms. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 127(2):200-7.
- Gintis H. Gene-culture coevolution and the nature of human sociality. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2011;366(1566):878-88.
- Bedoya A, Osorio JC, Tamayo JA. Biotipo Morfológico Facial en Tres Grupos Étnicos Colombianos: Una Nueva Clasificación por Medio del Índice Facial. *International Journal of Morphology*. 2012;30:677-82.
- Cotton WN TW, Wong WMW. The downs analyses applied to three other ethnic groups. *Angle Orthod*. 1951;21(4):213-20.
- Sassouni V. The face: in five dimensions. *the angle orthodontist*. 1960;30(2):99-102.
- Khan T, Ahmed I, Gul e E. Cephalometric measurements of a Pakistani adult sample according to Jarabak's analysis. *JPMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2013;63(11):1345-8.
- Steiner CC. Cephalometrics In Clinical Practice. *The Angle Orthodontist*. 1959;29(1):8-29.
- Jesus Fernandez Sanchez OGDSE. Atlas Cefalometria y analisis facial. 1 ed. Medica RE, editor. Madrid2009.
- Swlerenga D, Oesterle LJ, Messersmith ML. Cephalometric values for adult Mexican-Americans. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1994;106(2):146-55.
- McNamara JA, Jr., Ellis E, 3rd. Cephalometric analysis of untreated adults with ideal facial and occlusal relationships. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*. 1988;3(4):221-31.
- Scheideman GB, Bell WH, Legan HL, Finn RA, Reisch JS. Cephalometric analysis of dentofacial normals. *Ame-*

- ican journal of orthodontics. 1980;78(4):404-20.
16. Al Zain T, Ferguson DJ. Cephalometric characterization of an adult Emirati sample with Class I malocclusion. *Journal of orthodontic science*. 2012;1(1):11-5.
  17. Farkas LG, Katic MJ, Forrest CR, Alt KW, Bagic I, Baldjiev G, et al. International anthropometric study of facial morphology in various ethnic groups/races. *The Journal of craniofacial surgery*. 2005;16(4):615-46.
  18. Porter J. The average african american male face: An anthropometric analysis. *Archives of Facial Plastic Surgery*. 2004;6(2):78-81.
  19. Choe KS, Sclafani AP, Litner JA, Yu G, Romo T, Iii. The korean american woman's face: Anthropometric measurements and quantitative analysis of facial aesthetics. *Archives of Facial Plastic Surgery*. 2004;6(4):244-52.
  20. Durán M, Gómez JC, González G, Jiménez ID. Crecimiento esquelético y desarrollo puberal de individuos del valle del aburra 2011.
  21. García Arredondo JM, Guzmán Zuluaga JC, Toson Luna OM, Jiménez V. ID. Estudio comparativo de crecimiento y desarrollo general y craneofacial en dos poblaciones diferentes (Belmira y Damasco) 2011.