

Base craneal en una población de niños afrodescendientes entre 8 a 10 años del municipio de Villa Rica, Cauca

Juan Guillermo García Sanabria¹
 María Camila Hoyos Gutiérrez¹
 Antonio Bedoya Rodríguez²
 Carlos Humberto Martínez Cajas²

Resumen

Objetivo: Describir las medidas de la base de cráneo en niños de 8 y 10 años con ascendencia Afrodescendiente, residentes en Villa Rica Cauca. **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo observacional de corte transversal, en el que se determinó las medidas de base de cráneo en base a una radiografía lateral de cráneo las cuales fueron SN, Ba-S, Ba-N, N-S-Ar, N-S-Ba, S I(Ba-N) de niños entre edades de 8 y 10 afrodescendientes pertenecientes a la escuela de Villa Rica Cauca de cualquier grado de escolaridad. Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC. **Resultados:** La longitud de la base craneal en la población afrodescendiente es mayor en hombres ($97\text{mm}\pm 5.59$) que en mujeres ($94.92\pm 4.84\text{mm}$), La flexión de la base craneal es mayor en mujeres ($135\pm 5.97^\circ$) que en hombres ($133\pm 5.67^\circ$) y en la altura de la base craneal es mayor en hombres ($21.09\pm 2.41\text{mm}$) que en mujeres ($20\pm 2.65\text{mm}$), se observaron cambios de la base del cráneo en la longitud y flexión de acuerdo a la edad. **Conclusiones:** La flexión y la longitud de la base de cráneo en edades comprendidas entre 8 a 10 años, son diferentes al compararlos con los resultados obtenidos en Villa Rica, se hace necesario tener estándares cefalométricos para un diagnóstico y un tratamiento acorde con las características de la etnia, Hay diferencias en los patrones de crecimiento entre hombres y mujeres..

Palabras clave: Base de Cráneo, Cefalometría, Crecimiento.

Cranial base in a population of Afro-descendant children between 8 and 10 years of the municipality of Villa Rica, Cauca

Abstract

Objective: To describe the measurements of the cranial base in children of 8 and 10 years of Afro-descendant descent, residents of Villa Rica Cauca. **Methods:** An observational descriptive cross-sectional study was carried out, in which the cranial base measurements were determined based on a lateral cranial radiograph, which were SN, Ba-S, Ba-N, NS-Ar, NS-Ba, S I(Ba-N) of children between the ages of 8 and 10 belong to the Afro-descendant ancestry of Villa Rica Cauca of the Fabio Zenón Villegas school of any level of schooling. This research was approved by the Ethics Committee of the University Institution Colleges of Colombia UNICOC. **Results:** The length of the cranial base in the Afro-descendant population is greater in men ($97\text{mm}\pm 5.59$) than in women ($94.92\pm 4.84\text{mm}$). The flexion of the cranial base is greater in women ($135\pm 5.97^\circ$) than in men ($133\pm 5.67^\circ$) and in the height of the cranial base is higher in men ($21.09\pm 2.41\text{mm}$) than in women ($20\pm 2.65\text{mm}$), changes of the cranial base in length and flexion were observed according to age. **Conclusions:** The flexion and the length of the cranial base in ages between 8 and 10 years are different when compared with the results obtained in Villa Rica, it is necessary to have cephalometric standards for a diagnosis and a treatment according to the characteristics of Ethnicity, There are differences in growth patterns between men and women.

Keywords: Cranial base, Cephalometry, Growth.

Recibido: Septiembre 2019, Aceptado: Octubre 2019, Publicado: Diciembre 2019.

Citación:

García JG, Hoyos MC, Bedoya NA, Martínez-Cajas CH. . Base craneal en una población de niños afrodescendientes entre 8 a 10 años del municipio de Villa Rica, Cauca. Journal Odont Col. 2019;12(24):28-36

1. Odontólogo, Residente Posgrado de Ortodoncia, Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC
 2. Odontólogo, Docente - investigador, Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC
- Autor responsable de correspondencia: Antonio Bedoya Rodríguez
 Correo electrónico: nbedoya@unicoc.edu.co

Introducción

El complejo craneofacial está conformado por cuatro regiones que son: la bóveda craneal, la base del cráneo, el complejo nasomaxilar y la mandíbula. Estas estructuras son relevantes en el diagnóstico del tratamiento ortodóntico (1). La planificación del tratamiento ortodóntico para un paciente con ascendencia afrocolombiana, es complejo, ya que no existen medidas estandarizadas que tengan en cuenta esta etnia y las que existen actualmente tienen como base esquemas cefalométricos que no corresponden a su estructura anatómica específica, ya que los rasgos faciales varían y el plan de tratamiento debe tener un enfoque clínico particularizado para lograr una funcionalidad oclusal (5).

El desarrollo y crecimiento de la base del cráneo está determinada por el cerebro y se puede medir en una cefalometría lateral por el ángulo S-Ba-N, el crecimiento del cráneo tiene influencia en la expansión y es importante para el crecimiento craneofacial. Una alteración de la base craneal posterior (S-Ba) puede ocasionar un prognatismo mandibular y una alteración de la base craneal anterior (S-N-Ba) puede generar un maxilar retrusivo (2).

Existen en la actualidad numerosos métodos de análisis cefalométricos, que utilizan medidas y valores de población europea y anglosajona como guía para realizar un diagnóstico. Dado la variabilidad étnica en los residentes de territorio colombiano a razón del mestizaje, Bedoya et al. dirigieron un estudio en tres poblaciones con diferentes ascendencias para identificar el biotipo facial y encontraron que la variabilidad del biotipo facial para cada población se influye por fuerzas microevolutivas diferentes que están en constante cambio y por esto se deben ajustar constantemente parámetros de evaluación (6).

Por otra parte, estudios como el de Velarde, 1974; Bishara & Fernández, 1985 concluyeron que hay diferencias significativas entre diversos grupos étnicos y raciales, por lo cual se hace necesario tener características específicas de la población, a través de estudios que evalúen el comportamiento de base craneal y su influencia en el complejo craneofacial y tener un diagnóstico más cercano a las necesidades reales de la población (3). Wilhelm en 2001 realizó un estudio en el que comparó el crecimiento longitudinal de la base craneal en términos de tamaño, forma y posición en sujetos con patrón esquelético Clase I y Clase II postnatalmente a 1 mes, 2 años y 14 años de edad e identificaron diferencias según el patrón de la maloclusión y concluyen que dichos resultados indican que estas diferencias no se encuentran dentro de la base craneal y, por lo tanto, deberían llevarnos a observar con mayor precisión las posibles diferencias estructurales y de crecimiento del maxilar y la mandíbula. (4).

En coherencia con la evidencia actual sobre el diferencial del desarrollo, la posible influencia de la ascendencia y en la ausencia de la caracterización de la población colombiana, el presente estudio pretende describir las medidas de la base de cráneo mediante el análisis de

radiografías laterales de cráneo que incluyan las medidas de la base craneal: S-N, Ba-S, Ba-N, N-S-Ar, N-S-Ba y la perpendicular de Silla a Ba-N en niños de 8 y 10 años con ascendencia afrodescendiente residentes en Villa Rica Cauca. Los resultados se constituyen en una herramienta para el diagnóstico, pronóstico, tratamiento y evaluación de tratamiento para el especialista que considere la utilización de parámetros ajustados a la población colombiana.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo observacional de corte transversal, en el que se determinó las medidas de base de cráneo con base en el registro del cefalograma en una radiografía lateral de cráneo de niños entre edades de 8 y 10 años pertenecientes a la ascendencia afrodescendientes de Villa Rica Cauca. Este estudio, el consentimiento informado y el asentimiento informado fueron avalados por el comité de ética institucional de la Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC.

Se incluyeron niños entre 8 y 10 años de edad con ascendencia Afrodescendientes que estuvieran matriculados en las escuelas adscritas a la Secretaría de Educación del municipio de Villa Rica, Cauca-Colombia. Se excluyeron niños que tenían síndromes que afectaran el complejo craneofacial tales como: síndrome Down, labio y/o paladar hendido, fisuras faciales, craneosinostosis, disostosis craneofacial, microsomía hemifacial, síndrome de Treacher-Collins, hipo/hipertelorismo, niños que tenían lesiones faciales o signos de injuria.

Mediante un muestreo por conveniencia se seleccionó un total de 60 niños pertenecientes a escuela Fabio Zenón Villegas, los niños cursaban los grados tercero, cuarto y quinto. Para cada uno de ellos se registro información relacionada con la edad y el sexo; A partir del análisis cefalométrico de la proyección lateral de cráneo, se determinó la angulación de la base craneal, las longitudes de la base craneal anterior y de la base craneal posterior.

Una vez se obtenidos los consentimientos y los asentimientos, se planificaron tres salidas de campo para trasladar a los niños desde la escuela un centro radiológico ubicado en Santander de Quilichao; Las imágenes obtenidas se lograron mediante un protocolo estandarizado que permitió la relación 1:1; La exposición se realizó mediante una técnica que utilizó el cefalostato para a cada niño en una posición reproducible. Las radiografías digitales fueron almacenadas e impresas para el trazo cefalométrico por parte de los investigadores entrenados y estandarizados; para determinar la concordancia inter observador e intra observador se calculó el coeficiente de correlación intraclase (ICC) y se aceptó un valor de $ICC > 0,8$ para realizar el análisis cefalométrico.

Análisis estadístico

Los datos fueron registrados en hojas de cálculo de Microsoft Excel y posteriormente se importaron al formato .dta de STATA IC 14 para el desarrollo del análisis estadístico.

El análisis consistió en la estimación de medidas de tendencia central y de dispersión para las variables de interés. Se contrastaron las medidas cefalométricas según el sexo y la edad. Para el contraste de las dimensiones y ángulos S-N, Ba-S, Ba-N, N-S-Ar, N-S-Ba y la perpendicular de Silla a Ba-N según el género se utilizó la prueba t-student, previa verificación de distribución normal con prueba de Shapiro-Wilk y análisis de homogeneidad de varianzas de Levene. De igual forma, se contrastaron las medidas mencionadas según la edad de los pacientes, asumiendo la edad como variable categórica, mediante la prueba de Kruskal Wallis. El nivel de significancia se estableció en 5% y el de confianza en 95%.

Consideraciones éticas

Según la resolución de 008430 del 04 de octubre de 1993 del ministerio de salud, república de Colombia, por medio de la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; en el artículo 11 se establece esta investigación con riesgo mayor que el mínimo, ya que existen posibilidades de afectar el sujeto por utilizar estudios radiológicos. Para proteger el paciente y minimizar los riesgos inherentes a la radiación ionizante, se utilizará un chaleco reforzado de plomo con protector tiroideo.

Resultados

Se incluyó una población total de 60 estudiantes de la escuela con edades entre 8 y 10 años con predominancia del sexo masculino en cada una de las categorías de edad, el promedio de edad fue 8.8 ± 1.27 , sin diferencias estadísticamente significativas según el sexo. (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de la población de estudio según la edad y el sexo.

Variable	Femenino n (%)	Masculino n (%)	Total	p
8 años	8 (29.63)	11(33.33)	19	0.92
9 años	12(44.44)	13(39.39)	25	
10 años	7(25.93)	9(27.77)	16	

En la población participante el promedio de la longitud de la base craneal fue mayor en hombres con $97\text{mm} \pm 5.59$ que en mujeres que fue de 94.92 ± 4.84 mm; así mismo, el promedio de la altura de la base craneal en hombres fue de 21.09 ± 2.41 mm y en mujeres de 20 ± 2.65 mm; en sentido contrario, la flexión de la base craneal fue mayor en mujeres con un promedio de $135 \pm 5.97^\circ$ que en hombres cuyo promedio fue de $133 \pm 5.67^\circ$

La longitud de la base craneal total es mayor a la edad de 10 años (97 ± 5.22 mm) y es menor a la edad de 8 años (94 ± 5.01 mm) La flexión de la base craneal es mayor a la edad de 10

años (134.0 ± 5.06) y es menor a la edad de 8 años (133.0 ± 5.82). La altura de la base craneal es mayor a la edad de 9 años (20.6 ± 2.90) y es menor a la edad de 10 años (20.5 ± 2.76 mm).

Tabla 2. Promedios de las características cefalométricas de base de cráneo según el sexo

Variable	Femenino (27)	Masculino (33)	Total (60)	p
Edad	8.96±1.75	8.93±0.78	8.8±1.27	0.90
S-N	63.74±2.79	64.96±3.79	64.41±3.41	0.16
Ba-S	39.74±3.20	41.15±3.19	40.51±3.24	0.09
Ba-N	94.92±4.84	97.03±5.59	96.08±5.33	0.12
N-S-Ar	126.59±6.00	124.15±5.85	125.25±5.99	0.11
N-S-Ba	134.92±5.97	132.66±5.67	133.68±5.87	0.13
S I (Ba-N)	19.77±2.65	21.09±2.41	20.5 ±2.58	0.04*

*Prueba T student. Significancia estadística $p < 0.05$.

Tabla 3. Promedios de las características cefalométricas de base de cráneo según la edad

Variable	8 años (19)	9 años (25)	10 años (16)	Total (60)	p*
S-N	64±3.23	65±3.08	64±4.13	64.41±3.41	0.36
Ba-S	39.63±3.32	40.68±3.02	41.31±3.45	40.51±3.24	0.56
Ba-N	93.78±5.01	97.04±5.27	97.31±5.22	96.08±5.33	0.07
N-S-Ar	123.73±5.37	125.52±7.17	126.62±4.42	125.25±5.99	0.35
N-S-Ba	133.42±5.82	133.48±6.55	134.31±5.06	133.68±5.87	0.88
S I (Ba-N)	20.57±2.06	20.6±2.90	20.25±2.76	20.5±2.58	0.90

*Kruskall Wallis.

Discusión

En el presente estudio se observa que las medidas referentes a la longitud y flexión de la base de cráneo en una población afrocolombiana del municipio de Villa Rica, Cauca son diferentes a otros a estudios donde se toma de referencia la población caucásica. Al comparar los valores como Silla–Nasion en la población de Villa Rica cauca en edades comprendidas entre los 8 a 10 años, con los valores obtenidos en estudios como el de Riolo, Moyers, Mc Namara, Hunter en la Universidad de Michigan se puede observar que en este estudio la longitud de la base craneal es mayor (7) en estas mismas edades comparándola con los resultados obtenidos en el municipio de Villa Rica, Cauca tanto para el género femenino como masculino.

Cuando se relacionan estos resultados con otros estudios como el de Broadbent en la universidad de Case Western (8) los resultados muestran que tanto para hombres como mujeres los valores sobre la longitud de la base de cráneo son mayores en comparación con los encontrados en la población de Villa Rica, Cauca. Para la comparación con la población colombiana se observa que el estudio realizado sobre el crecimiento craneofacial en Damasco, corregimiento de Santa Bárbara Antioquia (9) los valores referentes a la longitud de la base craneal son mayores en esta población con respecto a las encontradas en Villa Rica, Cauca; Sin embargo, estos mismos valores comparados con los de la universidad de Michigan y Case Western son menores.

Tabla 4. Promedios de las características cefalométricas de base de cráneo Villa Rica vs Riolo

	Medida	n	S-N	S-Ba	Ba-N	Na-S-Ar	Na-S-Ba	S (Ba-N)
8 años	Mujeres R		72.3±2,9	41.5±3,7	103.9±5,3	-	130,0±4,6	-
	Mujeres VR	8	63,62±2,26	39,25±3,37	93,12±4,05	124,62±3,50	134,75±4,94	20,12±1,35
	p (Mujeres)		0,0000*	0,1009	0,0001*	-	0,0300*	-
	Hombres R		75.2±3.0	43.0±2,7	107.5±3,8	-	129,0±4,8	-
	Hombres VR	11	64,27±3,87	39,90±3,41	94,27±5,76	123,09±6,50	132,45±6,43	20,90±2,46
	p (Hombres)		0,0000*	0,0134*	0,0000*	-	0,1056	-
9 años	Mujeres R		72.6±2,7	42.4±3,4	104.9±4,9	-	129,8±4,8	-
	Mujeres VR	12	63,75±3,30	39,75±3,69	94,91±5,41	126,58±7,48	133,41±6,96	20,16±3,352
	p (Mujeres)		0,0000*	0,0304*	0,0001*	-	0,0993	-
	Hombres R		75.9±3,3	43.6±2,7	108.9±4,2	-	129,6±4,6	-
	Hombres VR	13	66,15±2,44	41,53±2,02	99±4,47	124,53±7,01	133,53±6,43	21±2,48
	p (Hombres)		0,0000*	0,0032*	0,0000*	-	0,0476*	-
10 años	Mujeres R		73.9±2,8	43.8±3,6	107.3±5,2	-	129,7±4,5	-
	Mujeres VR	7	63,85±2,79	40,28±2,36	97±4,39	128,85±5,27	137,71±4,85	18,71±2,42
	p (Mujeres)		0,0001*	0,0076*	0,0008*	-	0,0047*	-
	Hombres R		76.8±3,2	44.9±3,3	110.8±4,2	-	129,6±4,7	-
	Hombres VR	9	64,11±5,10	42,11±4,07	97,55±6,04	124,88±2,84	131,66±3,53	21,44±2,50
	p (Hombres)		0,0001*	0,0742	0,0002*	-	0,0697	-

*Significancia de contraste de promedios Villa Rica (VR) medidas reportadas por Riolo (R)

Algunos autores afirman que el ángulo S-N-Ba al nacer es de aproximadamente 142°, pero luego se reduce a 130 a los 5 años de edad; desde los 5 a 15 años el ángulo de la base del cráneo es relativamente estable. Bhatia y Leighton mediante el análisis longitudinal por confirmaron esta estabilidad relativa en ambos sexos, aunque con variaciones individuales que oscilaron entre -7 a 10 (10), en la muestra de Villa Rica, Cauca las diferencias no fueron significativas con la edad, lo que sugiere la estabilidad mencionada.

Las características de la base de craneo han sido estudiadas para las diferentes maloclusiones y aunque algunos estudios han concluido no estar relacionadas(11), existe consistencia en los resultados positivos de la relación entre la maloclusión y la flexión de la base craneal. Dibbets, en una muestra de 170 pacientes con una edad media de 12,5 años, encontró que el ángulo de la base del cráneo (Ba-S-N), las medidas (S-N) y (S-Ba) eran menores sistemáticamente de la clase II a la clase I y a las maloclusiones clase III (12). Esta relación también fue abordada en un estudio Baccetti, en el que se concluyó que la fosa glenoidea, estructura de la base de craneo posterior relacionada con la amplitud del ángulo de la base craneal, estaba más posicionada posteriormente en la clase II (ángulo más amplio) que en los sujetos clase III (ángulo más estrecho)(13); así mismo, Singh et al, mediante análisis morfométrico concluyeron un cierre del ángulo de la base craneal en los casos de maloclusión clase III (14). Una revisión sistemática concluyó que un ángulo más obtuso en la base del cráneo asociada o no con una mayor longitud anterior de la base craneal puede relacionarse con el desarrollo de maloclusiones de Clase II división 1. Además, coincide con los estudios previos en que un ángulo más agudo en la base del cráneo puede contribuir

a una posición más anterior de la mandíbula y al desarrollo de maloclusiones de clase III (15). En el presente estudio la relación entre la flexión y la maloclusión no fue abordada.

Un estudio descriptivo y retrospectivo que evaluó radiografías cefalométricas laterales de pacientes peruanos, en crecimiento con edades entre 6 y 12 años se encontró que los promedios de deflexión de la base del cráneo (N-S-Ba) a los 8, 9 y 10 años fueron $131 \pm 4,59$, $134,27 \pm 4,17$ y $131 \pm 4,59$ respectivamente (16). En el presente estudio la flexión craneal en los niños de Villa Rica, Cauca la flexión de la base craneal presentó un comportamiento similar en cada grupo de edad.

Con respecto al ángulo N-S-Ar, que determina la flexión de la base craneal fue mayor en mujeres que en los hombres, pero cabe anotar que este ángulo puede variar debido a cambios en la altura de la base craneal anterior. Si nasion se ubica en una posición más superior, la base craneal anterior o plano S-N se inclinará hacia arriba lo que abrirá el ángulo de la base del cráneo; el resultado contrario sucede si nasion se ubica en una posición más inferior (17).

Huang et. al. en un estudio buscaron comparar los valores de medidas sobre tejidos duros y blandos entre caucásicos y afroamericanos en Birmingham, en edades de 6 a 18 años, para así poder establecer algún tipo de norma por género y edad encontraron que al comparar las medidas, los afroamericanos tenían valores promedio mayores que los caucásicos (18), En el estudio de Bailey et al, en donde se comparan las medidas obtenidas por Moorees (19) y Huang (18) la vertical a SN de los estadounidenses de origen africano fue de $82,7^\circ$ en promedio asumiendo que S permanece estable en las distintas resaltan la variabilidad de la posición de N para argumentar que ángulo de S-N-A (que caracteriza la convexidad del perfil facial del afrodescendiente) estaría relacionado con una base craneal anterior corta o de la protrusión del maxilar que se encuentra con mayor frecuencia en la población afroamericana. Si se compara esta relación con los resultados obtenidos en Villa Rica se puede observar que incluso en población afrodescendientes los valores en Villa Rica para la medida S-N son menores en comparación con el valor obtenido en la población afroamericana (19).

Un estudio realizado en Medellín-Antioquia con 149 niños comparó las medidas de la base craneal anterior con los resultados obtenidos en la investigación de Riolo, encontrando que la longitud S-N fue más amplia entre los niños de 11 años, mientras que el ángulo S-N-Ar fue más amplio entre los niños de 10 y 11 años (21). Al comparar los resultados con el estudio de Cossio et al, todas las mediciones para la base craneal anterior obtenidas en el estudio se observaron como significativamente más bajas en comparación con los resultados obtenidos en el estudio de Riolo (9, 21).

Afrand et al., afirmaron que se ha establecido en la literatura que alrededor del 86% del crecimiento de la base craneal anterior se considera completo a la edad de 4,5 años; sin embargo, el crecimiento restante contribuye a aumentos en la longitud de la base craneal anterior (S-N) incluso después de la pubertad esto es de suma importancia ya que con el crecimiento la base de cráneo no sería una estructura estable (22).

Las variaciones étnicas en Colombia necesitan un patrón y unos estándares cefalométricos más acordes con las variabilidad biológicas y étnicas de la población afrocolombiana. Teniendo en cuenta que los valores que se utilizan para realizar un diagnóstico y plan de tratamiento son tomados de población caucásica, se considera importante tener una propia tabla de valores que se acerquen más a la realidad étnica de algunos grupos poblacionales como el afrodescendiente se recomienda realizar más investigaciones en esta población con la finalidad de establecer valores que se apliquen en concordancia con las necesidades de la poblaciones específicas.

Conclusión

La flexión y la longitud de la base de cráneo en edades comprendidas entre 8 a 10 años, son mayores en una población caucásica al compararla con los resultados de los parámetros obtenidos en Villa Rica Cauca, por lo cual se hace necesario tener estándares para un diagnóstico y un tratamiento acorde con las características de la etnia.

Hay diferencias en los patrones de crecimiento entre hombres y mujeres y las tendencias en la flexión de la base de cráneo indican tienden a ser mayor en las mujeres.

Referencias bibliográficas

1. Proffit WR, Fields HW. Ortodoncia contemporánea: teoría y práctica. Madrid: Elsevier Science; 2002.
2. Nie X. Cranial base in craniofacial development : Developmental features, influence on facial growth, anomaly, and molecular basis. 2005;(5009):127-35.
3. Sandoval P, García N, Sanhueza A, Romero A, Reveco R. Medidas cefalométricas en telerradiografías de perfil de pre-escolares de 5 años de la ciudad de temuco. Int J Morphol. diciembre de 2011;29(4):1235-40.
4. Wilhelm B, Beck M, Lidral A, Vig K.: (2001) A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 119:401-5.
5. Yaned L, Bejarano G, Yaned L, Bejarano G. Biometría Craneofacial en niños de 0-3 años Un estudio longitudinal - Caso Colombia Biometría Craneofacial en niños de 0-3 años. Un estudio longitudinal-Caso Colombia. 2013;
6. Bedoya NA, Osorio JC, Tamayo JA. Biotipo morfológico facial en tres grupos étnicos colombianos: una nueva clasificación por medio del índice facial. Int. J. Morphol., 30(2):677-682, 2012
7. Riolo ML, Moyers RE, Mc Namara JA, Hunter WS. An atlas craniofacial growth cephalometrics standars from the Univeristy School Growth Study, The University of Michigan. 2da ed. Michigan: craniofacial growth series. 1974:379pp.
8. Broadbent BH, Golden WH, Brown RG. Bolton standards of dentofacial development growth: Plastic and Reconstructive Surgery. enero de 1977;59(1):115.
9. Botero LM, Ruiz M, Salazar MI, Santa DM, Vélez PA, Villegas N, Jiménez ID. Estudio Cefalométrico Longitudinal de la variabilidad en el crecimiento craneofacial en 55 pacientes de la comunidad de Damasco Antioquia, Revista Ces Odontología. 1999(12): 23-27.
10. Bhatia SN, Leighton BC. A manual of facial growth: a computer analysis of longitudinal cephalometric growth

- data. Oxford ; New York: Oxford University Press; 1993. 543 p.
11. Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod.* 2002; 72:456–463.
 12. Dibbets JMH. Morphological associations between the Angle classes. *The European Journal of Orthodontics.* 1 de abril de 1996;18(2):111-8.
 13. Baccetti T, Antonini A, Franchi L, Tonti M, Tollaro I. Glenoid fossa position in different facial types: a cephalometric study. *British Journal of Orthodontics.* febrero de 1997;24(1):55-9
 14. Singh GD, McNamara JA, Lozanoff S. Morphometry of the cranial base in subjects with class III malocclusion. *J Dent Res.* febrero de 1997;76(2):694-703.
 15. Almeida KCM de, Raveli TB, Vieira CIV, Santos-Pinto A dos, Raveli DB. Influence of the cranial base flexion on Class I, II and III malocclusions: a systematic review. *Dental Press J Orthod.* octubre de 2017;22(5):56-66.
 16. Angeles FA, Soldevilla L. Evaluación de la flexión de la base de cráneo. Un estudio cefalométrico. *Odontol. Sanmarquina* 2017; 20(1): 23-26.
 17. Ruiz AJ, Canseco J, Cuairán V. Relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea. *Rev. Odont. Mex* 2011 (15).
 18. Huang WJ, Taylor RW, Dasanayake AP. Determining cephalometric norms for caucasians and african americans in birmingham. *Angle Orthod.* diciembre de 1998;68(6):503-11; discussion 512.
 19. Moorrees CFA, Le Bret L. The mesh diagram and cephalometrics. *Angle Orthod* 1962;32:214-30.
 20. Bailey KL, Taylor RW. (1998). Mesh diagram cephalometric norms for Americans of African descent. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114(2), 218–223
 21. Cossio L, López J, Rueda ZV, Botero-Mariaca P. (2016). Morphological configuration of the cranial base among children aged 8 to 12 years. *BMC Research Notes*, 9(1).
 22. Afrand M, Ling CP, Khosrotehrani S, Flores-Mir C, Lagravère-Vich, MO. (2014). Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 146(1), 21–32.e6