

## Percentiles de crecimiento cráneo faciales referenciales para la valoración en infantes de 6 a 12 años

Gustavo Moyano-Brito<sup>1\*</sup>; Noren Villalobos-Inciarte<sup>2</sup>; Roberto García-López<sup>3</sup>

(Recibido: febrero 03, Aceptado: mayo 24, 2022)

<https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol6iss10.2022pp69-75p>

### Resumen

El crecimiento infantil es un indicador sensible de la salud de los infantes. Su seguimiento y evaluación son parte de las tareas rutinarias de los profesionales de la salud debido a que el crecimiento cráneo facial y general, en los primeros años de la infancia exhibe grandes cambios en tamaño, estructura, funcionalidad y fuerza. A pesar de ello, se sabe poco sobre el estudio del crecimiento cráneo facial en los niños por lo que el presente estudio pretende determinar percentiles de crecimiento cráneo faciales referenciales para la valoración en infantes de 6 a 12 años; para lo cual se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, correlacional y de campo con una muestra representada por 1750 niños a quienes se les registró tres mediciones antropométricas: altura facial inferior, profundidad de la mandíbula y profundidad del maxilar mediante el uso de un calibrador pie de rey. Los datos se analizaron con el paquete estadístico SSPS 25, se utilizó un modelo matemático no estructural que ajustó datos antropométricos transversales y obtener estándares de percentiles normalizados. Se encontró que el crecimiento fue continuo y homogéneo; además, no se observaron diferencias significativas entre los valores obtenidos en niños y niñas, siendo la altura facial anterior la medida que presentó un crecimiento con menos variación entre los grupos de edad analizados en el presente estudio. Los valores se resumieron en curvas que pudieran ser usadas como estándares referenciales para el crecimiento cráneo facial en niños de 6 a 12 años.

**Palabras Clave:** cráneo facial; curvas de crecimiento; infantes; patrones de crecimiento.

### Referential craniofacial growth percentiles for assessment in infants aged 6 to 12 years

#### Abstract

Child growth is a sensitive indicator of infant health. Its monitoring and evaluation are part of the routine tasks of health professionals because general and craniofacial growth in early childhood exhibits large changes in size, shape, function and strength. However, little is known about the study of craniofacial growth in children, so the present study aims to determine reference percentiles for the assessment of craniofacial growth in infants aged 6 to 12 years; for which a quantitative, correlational study was carried out, with a non-experimental and field design with a sample represented by 1750 children who were recorded three anthropometric measurements: lower facial height, depth of the maxilla and depth of the jaw through the use of a vernier caliper. The data was analyzed with the statistical package SSPS 25, a non-structural mathematical model was used that adjusted cross-sectional anthropometric data and obtained normalized percentile standards. It was found that the growth was continuous and homogeneous; in addition, no significant differences were observed between the values obtained in boys and girls, being the anterior facial height the measurement that presented a growth with less variation between the age groups analyzed in the present study. Values were summarized in curves that could be used as reference measures for craniofacial growth in infants aged 6 to 12 years.

**Keywords:** craniofacial; growth curves; infants; growth patterns.

<sup>1</sup> Docente Investigador. Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. Doctorando en Ciencias de la Salud, Universidad del Zulia, Venezuela. Email: emoyanob@ucacue.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-8219>

<sup>2</sup> Docente Investigador. Universidad del Zulia, Venezuela. Email: norenvi@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3941-2435>

<sup>3</sup> Docente Investigador. Universidad del Zulia, Venezuela. Email: robertogarcia20@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2369-6528>

\* Autor de correspondencia

## INTRODUCCIÓN

La antropometría en el siglo diecinueve se convirtió en el instrumento de la nueva escuela de antropología física; esta técnica fue usada por diferentes grupos que investigaban el origen y la evolución de los humanos. Adolphe Kettler, Bélgica (1796-1874). Los fundadores de la estadística moderna reconocieron el valor de medir a varios grupos de personas para establecer la variabilidad y fueron los primeros en utilizar curvas de crecimiento para describir la distribución de las alturas de las personas. El italiano Luigi Plagiani (1847-1932), Orfanato de Buena Voluntad, realiza investigaciones y distingue entre investigación longitudinal (individual) e investigación transversal (general). Evalúa el peso, la altura, la circunferencia del pecho, la capacidad pulmonar y la fuerza muscular de un niño desde el nacimiento hasta los tres años. El antropólogo alemán Franz Boas (1858-1942) aportó varios conceptos para proporcionar un enfoque antropométrico a la investigación del crecimiento con un enfoque científico riguroso, incorporando el término tasa de crecimiento y generando interés en la auxología para investigar las variaciones de las pendientes de las curvas de crecimiento (1) (2). La mayoría de los estudios de crecimiento craneo facial temprano usan la antropometría para establecer los cambios en áreas específicas del complejo craneo facial como la técnica más indicada para describir cambios en estas áreas y sus relaciones; de esta manera, se pueden comprender y establecer patrones de crecimiento normales. El estudio de Hellman y Goldstein encontró que el tamaño y la forma del esqueleto craneo facial experimentaron los mayores cambios en los primeros 6 años. Hellman también informó que un mayor desarrollo facial estuvo acompañado de tasas de crecimiento más rápidas. El crecimiento en la niñez temprana y tardía se acelera una vez que se completa la dentición primaria (3). El autor Goldstein estableció que el crecimiento facial se basa en ciertos valores antropométricos. Midió a 50 infantes con edades comprendidas entre 2,5 y 3,5 años y siguió midiendo cada año hasta que cumplieron 20,5 y 21,5 años,

respectivamente. Realizó la medición del ancho, la profundidad y la longitud de la cara y el tamaño de la cabeza. Descubrió que la longitud de la cara aumentaba más rápidamente, seguida de la profundidad y luego del ancho. No hubo diferencias significativas en los aumentos relativos en la altura de la cara superior e inferior. También estableció que la cabeza y la cara experimentaron un crecimiento acelerado en edades de los 3,5 y los 5 años de edad, disminuyendo de los 5 a los 13 años (4).

Farkas seleccionó 21 medidas que proporcionaron información básica sobre 5 regiones craneo faciales (cabeza, cara, órbita, nasolabial y orejas) en el desarrollo postnatal de la cara y cabeza. Los valores de estas medidas antropométricas estuvieron fuertemente influenciados por cambios morfológicos en el complejo craneo facial. Se utilizan clínicamente para diagnosticar pacientes en crecimiento en el momento de la cirugía (5). Otra investigación de Farkas et al, en un estudio antropométrico facial de 1537 caucásicos norteamericanos de 1 a 18 años, se utilizaron 2 medidas horizontales, 3 medidas verticales y 2 medidas de superficie. Después de un año, el ancho del mentón estaba más desarrollado (80,2 %), y la altura era solo el 66 % del mentón, también notaron que la altura y el ancho de la mandíbula se desarrollaron significativamente entre 1 y 5 años de edad, mientras que dos mediciones de la altura de la cara, la altura de la parte superior de la cara, el ancho de la cara y la profundidad de la cara mostraron una tendencia continua y progresiva 5 años después. Al final, concluyeron que el patrón de referencia y la curva de crecimiento general mostraban el mayor crecimiento de células somáticas durante los primeros cinco años de vida. El crecimiento en longitud disminuyó significativamente tanto en niños como en niñas durante los tres primeros años de vida, de aproximadamente 25 centímetros por año en el primer año a menos de 10 centímetros por año en el tercer año. Asimismo, se aprecia un importante crecimiento craneo facial en los primeros años de vida (6) (7).

Actualmente, las referencias a la teoría del crecimiento se consideran las técnicas e

instrumentos más usados en el diagnóstico clínico con la finalidad de evaluar y vigilar la salud un grupo poblacional que integran las diferentes comunidades en las que viven, la mayoría de los grupos de edad significativos evaluados y ponderados para el crecimiento (8) (9). Por lo tanto, el uso de parámetros de crecimiento inadecuados para predecir la salud de los infantes pudiera conducir a conclusiones erróneas sobre el crecimiento, el estado nutricional y el diagnóstico precoz de trastornos relacionados con el desarrollo (9) (10).

Uno de los indicadores de salud en infantes sin duda es el crecimiento y, en este sentido, tanto el crecimiento general como craneo facial en la primera infancia muestra diferencias dramáticas en la morfo fisiología. A pesar de ello, se conoce poco sobre el crecimiento craneo facial en infantes. Durante décadas, la investigación antropológica ha utilizado mapas de áreas antropométricas y craneo faciales para analizar crecimientos e inferir las categorías biológicas a las que pertenecen. En la población general, el creciente interés por estudios relacionados a la morfología facial ha superado la definición de categorías biológicas, como lo demuestran investigaciones fundamentadas por diferentes profesionales de distintas disciplinas, debido que el objeto de estudio es evaluar huesos y tejidos blandos (músculos, piel) con la finalidad determinar la singularidad individual (11).

La morfología facial cambia gradualmente a medida que crecen las distintas regiones que componen el complejo maxilofacial. Esto significa que el estudio de los cambios en estos componentes y su expresión genera interés en varias disciplinas que incluyen a la pediatría, la odontología y la medicina forense (11). En casos forenses, así como en la odontología pediátrica, entender los procesos en los cuales están involucrados el desarrollo, así como la maduración del complejo maxilofacial en sus diferentes etapas puede ayudar a mejorar la precisión de los procesos de reconocimiento y reconstrucción y terapéutica facial (12). Los cambios a nivel de los maxilares en mayor porcentaje se han observado a nivel lateral, considerado como un problema en ortodoncia

muy habitual. El resultado de esta alteración es una mordida posterior cruzada. Suelen presentarse unilaterales, bilaterales o únicas. Debido a estos cambios, es necesario un diagnóstico adecuado y un tratamiento oportuno (13) (14). Para mediciones antropométricas craneo facial, se usaron calibradores digitales vernier, en los registros antropométricos, todas las variables de estudio se midieron dos veces por cada 10 sujetos, lo que permitió contar con factores de reproducibilidad altamente confiables. Las estadísticas descriptivas se utilizan para recopilar, agrupar y presentar datos a través de medidas tabulares, numéricas y gráficas. Además, los parámetros estadísticos, como las distribuciones de percentiles, se calculan utilizando la media aritmética y la desviación estándar de las variables cuantitativas que describen el grupo de estudio. El objetivo de este trabajo fue determinar percentiles de referencia para evaluar el crecimiento craneo facial en niños de 6 a 12 años.

#### **METODOLOGÍA**

La presente investigación se realizó con un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, prospectiva y de campo con un diseño no experimental, de cohorte transversal. El universo escogido estuvo representado por niños pertenecientes a la ciudad de Cuenca, adscrita a la Zona 6 para la Salud, ubicada en capital de la provincia del Azuay, Ecuador. Para el cálculo del tamaño de la muestra se recurrió al programa estadístico Epi Info de acceso libre mediante la fórmula de proporciones para una población finita y se obtuvieron los siguientes valores considerando que la población estimada para el 2020, fue de 24.384 niños de 6 a 12 años, según las cifras del INEC, utilizando un 95% de nivel de confianza, un 3% de margen de error y además se estableció una proporción de 0,50 (valor máximo al no tener un porcentaje proporcional del atributo a medir). Obteniendo como resultado una muestra de 1750 infantes, de los cuales se estableció 875 de sexo masculino y 875 de sexo femenino, el muestreo aplicado en la investigación fue probabilístico dividido en siete estratos: Estrato 1 (72-83 meses), estrato

2 (84-95 meses), estrato 3 (96-107 meses), estrato 4 (108-119 meses), estrato 5 (120-131 meses), estrato 6 (132-143 meses) y estrato 7(144-155 meses) obteniendo un valor de 250 infantes para cada uno de los grupos a analizar. Para la selección de la muestra se empleó la aleatoriedad.

La técnica empleada en los infantes fue un formato para registro de las mediciones antropométricas diseñado por el autor y validada a criterio de expertos previo a su autorización mediante la firma del asentimiento informado y consentimiento informado por padres o representante legal del niño para la obtención de los datos y toma de las mediciones. Para las mediciones antropométricas craneo facial se utilizó un calibrador digital marca Vernier de tipo pie de Rey. Para evitar sesgos durante los registros y obtener una mejor calidad de los valores antropométricos, se ejecutó una medición doble cada 10 niños en todas las medidas antropométricas con la finalidad de obtener un coeficiente de reproducibilidad confiable.

Se utilizó la estadística descriptiva para la recolección, agrupación y presentación de los datos mediante tablas y gráficas. Se calcularon parámetros estadísticos como la distribución percentilar mediante la media aritmética y desviación estándar de los valores antropométricos craneos faciales; además se empleó el método LMS que es un modelo matemático no estructural que permitió ajustar datos antropométricos transversales y obtener estándares de percentiles normalizados.

Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico R y el programa estadístico SPSS versión 25.

## RESULTADOS

La muestra seleccionada fue de 1750 infantes a quienes se les realizó el registro de mediciones antropométricas craneos faciales. En la Tabla 1 se analizaron las características generales como la edad y sexo de la muestra de estudio. De los 1750 infantes, el 50 % correspondieron al sexo masculino y en la misma proporción para el sexo femenino. El total de la muestra se dividió en 7 estratos, conformado cada uno de los grupos por 250 infantes.

Tabla 1. Caracterización de acuerdo a la edad y sexo de los infantes

Variable	Frecuencia	Porcentaje	
Edad en años	6	250	14,29
	7	250	14,29
	8	250	14,29
	9	250	14,29
	10	250	14,29
	11	250	14,29
	12	250	14,29
Sexo	Femenino	875	50,00
	Masculino	875	50,00

En lo referente a los valores de las medidas craneo faciales los resultados del estudio demuestran que el crecimiento en los niños es más acelerado que en las niñas encontrando diferencias significativas de hasta 2mm mayor en el sexo masculino sobre el femenino del mismo grupo etario. Además, se observó que el patrón de crecimiento para ambos sexos es irregular, presentando un crecimiento más constante y regular en las edades comprendidas entre los 8 y 10 años de edad (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Medidas craneo faciales para la edad en niños de 6 a 12 años de la ciudad de Cuenca de (media y desviación estándar)

Medida craneo facial	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Profundidad del maxilar	94,5 ± 3,9	95,8 ± 4,3	97,2 ± 4,2	98,5 ± 4,1	99,8 ± 3,9	101,1 ± 4,2	102,3 ± 4,1
Profundidad de la mandíbula	114,2 ± 4,3	117,5 ± 4,1	120,7 ± 5,1	124,1 ± 4,9	127,6 ± 5,3	130,9 ± 5,6	134,5 ± 5,9
Altura facial inferior	58,2 ± 4,3	59,7 ± 4,2	61,3 ± 4,5	62,8 ± 4,6	64,4 ± 4,3	65,8 ± 4,6	67,8 ± 4,4

Tabla 3. Medidas cráneo faciales para la edad en niñas de 6 a 12 años de la ciudad de Cuenca de (media y desviación estándar)

Medida cráneo facial	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Profundidad del maxilar	93,7 ± 3,7	94,6 ± 3,9	96,4 ± 4,1	97,4 ± 3,8	98,7 ± 3,6	100,3 ± 4,1	101,7 ± 4,4
Profundidad de la mandíbula	112,8 ± 3,7	116,8 ± 3,8	119,9 ± 4,1	123,7 ± 4,4	127,1 ± 5,1	130,6 ± 5,2	133,4 ± 5,4
Altura facial inferior	57,9 ± 3,9	59,3 ± 4,1	60,8 ± 4,2	62,3 ± 4,1	63,9 ± 4,3	65,3 ± 4,4	67,4 ± 4,5

En lo referente a los valores de la altura facial inferior los resultados del estudio presentaron un crecimiento más continuo y homogéneo para ambos sexos y grupos de edad, en tanto que la

profundidad de la mandíbula y profundidad del maxilar presentaron una mayor variación en el crecimiento en los diferentes grupos etarios (Figuras 1 y 2).

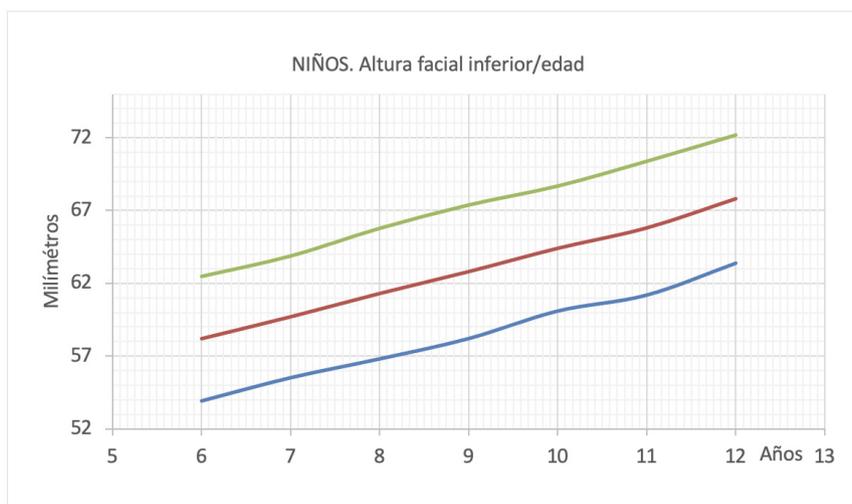


Figura 1. Curvas de crecimiento altura facial inferior por edad en niños de 6 a 12 años de la ciudad de Cuenca

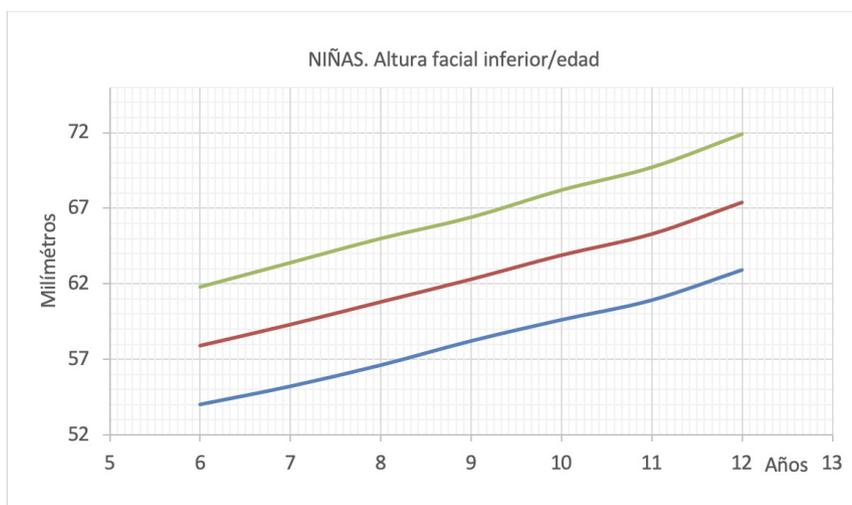


Figura 2. Curvas de crecimiento altura facial inferior por edad en niñas de 6 a 12 años de la ciudad de Cuenca

## DISCUSIÓN

Las evaluaciones de crecimiento en altura en la mayoría de los países se realizaron utilizando curvas referenciales que fueron establecidas por la Organización Mundial de la Salud (11) (12); sin embargo, para el autor Tarupia et al en su investigación relacionada con la elaboración de curvas de crecimiento, utilizando el crecimiento de otro lugar, las curvas son inapropiadas como referencia y generan errores al momento de tomar decisiones, por lo que argumenta que es importante que cada país asuma su propio patrón de crecimiento de referencia (13).

A nivel cráneo facial, cada infante presenta rasgos faciales e individuales característicos que lo diferencian de otros infantes debido a cambios en el crecimiento y desarrollo cráneo facial, mostrando rápidos picos de crecimiento y estancamiento a diferentes edades, lo que resulta en una medida de cambio con otras personas en una edad determinada (14).

En la investigación realiza por González en Colombia, sugirió la utilización de patrones de crecimiento cráneo facial y curvas de referencia como parte integral de la consejería para el control del crecimiento y desarrollo infantil, con el objetivo de brindar una herramienta para el crecimiento y desarrollo infantil. Posibles cambios en el diagnóstico precoz (15); sin embargo, a nivel de Ecuador y de Latinoamérica, no existen estudios sobre la construcción de un modelo de crecimiento de referencia de la región maxilofacial, por lo que se necesita investigación pertinente para construir un modelo de crecimiento de referencia de la región maxilofacial, basados en medidas de infantes ecuatorianos y representando las características antropométricas de los niños ecuatorianos, por lo tanto pueden ser utilizados en consultas odontológicas para el diagnóstico temprano de pacientes con desarrollo alterado del complejo maxilofacial.

Dado lo anterior, este estudio pretende la construcción de parámetros de referencia cráneo facial para niños de 6 a 12 años en Cuenca, donde los varones diferían significativamente de las mujeres de la misma edad hasta en 2 milímetros. Además, se observó que el patrón

de crecimiento de ambos sexos fue irregular.

La altura de la cara inferior, la profundidad maxilar y la profundidad mandibular se utilizaron como valores de referencia en este estudio porque estos parámetros se asociaron significativamente con la altura del niño después de la prueba estadística de Pearson, resultado que es consistente con el estudio de Echeverri J et al. Determinaron una correlación positiva entre el crecimiento en altura y el crecimiento facial (16) (17).

## CONCLUSIONES

De las medidas cráneo faciales analizadas en la presente investigación la altura facial inferior presentó un crecimiento más continuo y homogéneo para ambos sexos y grupos de edad. En cuanto a las medidas de profundidad cráneo faciales se observaron diferencias significativas entre los valores obtenidos en niños y niñas, siendo la profundidad del maxilar la medida de profundidad cráneo facial que presentó un crecimiento con menos variación.

Los valores referenciales de crecimiento cráneo faciales establecidos en la presente investigación se podrían utilizar con el propósito de monitorizar el crecimiento adecuado de los infantes y permitir el diagnóstico temprano de una anomalía en el desarrollo cráneo facial.

## Agradecimientos

Un agradecimiento a la Universidad Católica de Cuenca por el apoyo brindado en todo el proceso de la investigación siendo parte de un proyecto de vinculación con la sociedad, así como al grupo de médicos, odontólogos y personal de Salud por haber colaborado de forma muy asertiva en la recolección de datos.

## REFERENCIAS

1. De Onis, M. Valores de Referencia de la Organización Mundial de la Salud. ML. El ebook ECOG'S sobre niños y adolescentes obesos.: Extraído de ebook. ecogobesity.eu, 2017.
2. Olsen EM., Petersen J., Skovgaard AM., Thomsen BL., Jørgensen T., Weile B. The growth pattern of 0-1-year-old

- Danish children, when screened by public health nurses - The Copenhagen County Child Cohort 2010. *Ann Hum Biol.* 2016; 32(3):297-315. DOI: 10.1080/03014460500068360
3. Witriw, A. Programa de evaluación Nutricional. Aplicación del tamizaje en internación. Buenos Aires: Universidad de Medicina UBA. 2019
  4. Sánchez González, E. et al. Estudios españoles de crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. En *Anales de pediatría*. Elsevier Doyma, 2020. p. 193.e1-193.e16. DOI: 10.1016/j.anpedi.2010.10.005
  5. González Bejarano, L. Antecedentes históricos del estudio del crecimiento general y craneofacial humano en la primera infancia. *Acta Odontológica Colombiana.* 2017; 2(1): 133-149.
  6. Cossio Bolaños, M; De arruda, M. Percentiles referenciales para la valoración del crecimiento físico de niños residentes de moderada altitud. *Pediatría de México.* 2017; 14(3): 117-123.
  7. SAP. La Sociedad Argentina de Pediatría actualiza las curvas de crecimiento de niñas y niños menores de cinco años. *Arch Argent Pediatr.* 2018; 106(5): 462-467.
  8. Frisancho AR., Tracer DP. Standards of Arm Muscle by Stature for the Assessment of Nutritional Status of Children. *American Journal of Physical Anthropology.* 2017; 73: 459-465. doi: 10.1002/ajpa.1330730408.
  9. WHO. A growth chart for international use in maternal and child health care. Guidelines for Primary Health Care Personnel. Geneva: WHO; 1978
  10. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In JD MacDougall, HA Wenger, HJ Green (Eds.), *Physiological testing of the high-performance athlete.* Champaign, IL, USA: Human Kinetics, 223-308; 1991
  11. OMS. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Informe de un Comité de Expertos de la OMS. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. 1993. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42132>
  12. INCAP. Patrones de crecimiento. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Disponible en: <http://www.incap.int/sisvan/index.php/es/areas-tematicas/herramientas-operacionales-de-apoyo/patrones-de-crecimiento>
  13. Tarupi W., Lepage Y., Felix ML., Monnier C., et al. Referencias de peso, estatura e índice de masa corporal para niñas y niños ecuatorianos de 5 a 19 años de edad. *Arch Argent Pediatr.* 2020; 118(2): 117-124. doi: 10.5546/aap.2020.117
  14. Noguera E., Bautista J., Chavira ES., Vidal S., Saavedra M. Análisis morfométrico facial como clave diagnóstica de plagiocefalia. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México.* 2016; 57(1):10-19
  15. González Bejarano L. Biometría Craneofacial en niños de 0-3 años Un estudio longitudinal-Caso Colombia. Trabajo de Grado de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. 2017.
  16. Echeverri JL., Mejía JF., Jiménez ID. Crecimiento y desarrollo facial y general de individuos del Valle del Aburra. *CES odontol.* 2011;3(1):21-6
  17. Barrera-Dussán N., Ramos-Castañeda JA. Prevalencia de malnutrición en menores de 5 años. Comparación entre parámetros OMS y su adaptación a Colombia. *Universidad y Salud.* 2020;22(1):91-95. DOI: 10.22267/rus.202201.179.