ID: 10.33881/1657-2513.art.25305

ĬbērAM

Artículo Invitado | Invited Article

Análisis de la Morfometría Craneofacial

su Relación con Actos Motores Orales en Sujetos Pediátricos

Analysis of Craniofacial Morphometry: Its Relationship with Oral Motor Acts in Pediatric Subjects

CC BY NC SA

Miguel Antonio **Vargas García**
Paola Andrea **Eusse Solano**
Virginia Dolores **Moreno Juvinao**
Victoria Eugenia **Cubillos**
Alexander Elias **Parody Muñoz**

ART Volumen 25 #3 septiembre -diciembre

Revista ARETÉ Fonoaudiología

ISSN-l: 1657-2513 | e-ISSN: 2463-2252

Diseñado por Freepik

Photo By/Foto:

Revista
ARETÉ
ISSN-I: 1657-2513 | e-ISSN: 2463-2252 Fonoaudiología

ID: 10.33881/1657-2513.art.25305

Title: Analysis of Craniofacial Morphometry

Subtitle: Its relationship with oral motor acts in pediatric subjects

Título: Análisis de la Morfometría Craneofacial

Subtítulo: Su relación con actos motores orales en sujetos pediátricos

Alt Title / Título alternativo:

[en]: Analysis of Craniofacial Morphometry: Its Relationship with Oral Motor Acts in Pediatric Subjects.

[es]: Análisis de la Morfometría Craneofacial: su Relación con Actos Motores Orales en Sujetos Pediátricos.

Author (s) / Autor (es):

Vargas García, Eusse Solano, Moreno Juvinao, Cubillos & Parody Muñoz

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Speech-Language Pathology; Stomatognathic System; Breast Feeding; Respiration; Growth and Development; Anthropometry.

[es]: Fonoaudiología; Sistema Estomatognático; Lactancia Materna; Respiración; Crecimiento y desarrollo; Antropometría

Submited: 2024-10-14

Acepted: 2024-11-21

Resumen

El desarrollo craneofacial infantil depende de muchos factores epigenéticos, genéticos, étnicos funcionales y parafuncionales vinculados al sistema estomatognático; los procesos oromotores como la respiración, la succión, la deglución, la masticación y hasta la postura labial, se convierten en causa y efecto del desarrollo anatómico y funcional. Este estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la morfometría craneofacial y los actos motores orales en una muestra de 44 niños entre 7 y 10 años. Se aplicó un diseño cuantitativo, no experimental y correlacional, mediante el cual se evaluaron variables funcionales y se obtuvieron mediciones morfométricas a partir de radiografías laterales de cráneo. Las medidas angulares y lineales se calcularon con base en los puntos anatómicos de la articulación temporomandibular, el punto palatino anterior y la articulación occipitoatloidea, integrando un análisis cefalométrico estructurado. Los resultados mostraron asociaciones estadísticamente significativas entre el tipo de respiración, la postura labial y los ángulos craneofaciales. La edad y el sexo también demostraron tener influencia sobre las proporciones faciales, pues se demostró, a partir del modelo de regresión y la significancia estadística alcanzada por estas variables, las mediciones angulares varían, factor que alcanzó un coeficiente de determinación superior al 45%. Los hallazgos respaldan el modelo funcionalista del crecimiento craneofacial, evidenciando que la función orofacial impacta la morfología del tercio medio facial. Se concluye que la morfometría craneofacial constituye una herramienta diagnóstica valiosa en la práctica fonoaudiológica, al permitir identificar alteraciones estructurales asociadas a hábitos disfuncionales desde etapas tempranas, con implicaciones preventivas y terapéuticas en el abordaje interdisciplinar del desarrollo infantil.

Abstract

Childhood craniofacial development depends largely on functional factors linked to the stomatognathic system, such as breathing, sucking, swallowing, and lip posture. This study aimed to analyze the relationship between craniofacial morphometry and oral motor functions in a sample of 44 children aged 7 to 10 years. A quantitative, non-experimental, correlational design was used, assessing functional variables and obtaining morphometric measurements from lateral cranial radiographs. Angular and linear measurements were calculated based on anatomical points of the temporomandibular joint, the anterior palatine point, and the oxypitoatloid joint, integrating a structured cephalometric analysis. The results showed statistically significant associations between breathing type, lip posture, and craniofacial angles. Age and sex were also shown to influence facial proportions. The regression model and the statistical significance achieved by these variables showed that angular measurements vary, a factor that reached a coefficient of determination greater than 45%. The findings support the functionalist model of craniofacial growth, demonstrating that orofacial function impacts the morphology of the midface. It is concluded that craniofacial morphometry constitutes a valuable diagnostic tool in speech therapy practice, allowing the identification of structural alterations associated with dysfunctional habits from early stages, with preventive and therapeutic implications in the interdisciplinary approach to child development.

Citar como:

Vargas García, M. A., Eusse Solano, P. A., Moreno Juvinao, V. D., Cubillos, V. E. & Parody Muñoz, A. E. (2025). Análisis de la Morfometría Craneofacial: Su relación con actos motores orales en sujetos pediátricos. ***Areté***, 25 (3), 43-51.

Dr Miguel Antonio **Vargas García**, sp
AutorID: 57192127258
ORCID: 0000-0002-5639-9474
Source | Filiacion:
Universidad Metropolitana
BIO:
Fonoaudiólogo; Esp. terapia miofuncional; Esp. práctica pedagógica universitaria; Magíster en educación; Doctor fonoaudiología.
City | Ciudad:
Barranquilla (Col)
e-mail:
mvargas1@unimetro.edu.co

Paola Andrea **Eusse Solano**, sp
ORCID: 0000-0003-3403-3532
Source | Filiacion:
Universidad Metropolitana
BIO:
Fonoaudióloga; Esp gerencia de servicios de salud: Esp. docencia universitaria; Magíster en gestión de servicios de salud.
City | Ciudad:
Barranquilla (Col)
e-mail:
paolaeussesolano@unimetro.edu.co

Virginia Dolores **Moreno Juvinao**, sp
ORCID: 0000-0002-4084-457X
Source | Filiacion:
Universidad Metropolitana
BIO:
Odontóloga, especialista en Odontopediatra. Especialista en docencia universitaria; magíster en gestión de servicios de salud.
City | Ciudad:
Barranquilla (Col)
e-mail:
v_moreno@unimetro.edu.co

Victoria Eugenia **Cubillos**
ORCID: 0009-0009-9625-8017
Source | Filiacion:
Universidad Metropolitana
BIO:
Fonoaudióloga.
City | Ciudad:
Barranquilla (Col)
e-mail:
vcubillos@unimetro.edu.co

Alexander Elias **Parody Muñoz**,
ORCID: 0000-0003-0155-266X
Source | Filiacion:
Universidad Metropolitana
BIO:
Ingeniero industrial, magíster en estadística aplicada. Investigador.
City | Ciudad:
Barranquilla (Col)
e-mail:
aparody@unimetro.edu.co

Para su más amplia difusión, esta obra y sus contenidos se distribuyen bajo licencia: **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International** Se autoriza cualquier tipo de reproducción y sus diferentes usos, siempre y cuando se preserve la integridad del contenido y se cite la fuente.

Análisis de la Morfometría Craneofacial

su Relación con Actos Motores Orales en Sujetos Pediátricos

Analysis of Craniofacial Morphometry: Its Relationship with Oral Motor Acts in Pediatric Subjects

Miguel Antonio **Vargas García**
Paola Andrea **Eusse Solano**
Virginia Dolores **Moreno Juvinao**
Victoria Eugenia **Cubillos**
Alexander Elias **Parody Muñoz**

Areté
ISSN-L: 1657-2513

Introducción

El desarrollo craneofacial en la infancia es un proceso complejo que involucra la interacción de factores genéticos, epigenéticos, ambientales y funcionales (Moss, 2007). El sistema estomatognático, como uno de los componentes anatómicos de la región craneofacial, basa su morfogénesis en un modelo funcionalista que determina su transformación a través de la estimulación mecánica recibida por los actos funcionales como la respiración, masticación, deglución y habla (Fuenzalida Cabezas et al., 2017), influyendo en el crecimiento y desarrollo de los huesos, músculos y tejidos blandos del sistema que se involucra (López, 2016).

La masticación, por ejemplo, ejerce fuerzas de presión sobre los dientes y los huesos maxilares, estimulando el crecimiento de los tercios faciales y la formación de la dentición (Enomoto et al., 2010). La deglución, por otro lado, implica la coordinación de los músculos de la lengua, la mandíbula y la región faríngea, lo que contribuye al desarrollo de la forma y posición de componentes musculares y óseos (Machado & Crespo, 2012). La respiración nasal, en contraste con la respiración bucal, dispone a estos componentes un juego de presiones que favorece el desarrollo del paladar y la posición de la lengua (Pastor, 2005). En esta misma línea, el tipo y duración de la lactancia durante los primeros meses de vida constituyen un factor determinante en la organización funcional del sistema estomatognático. El acto de succión materna implica una secuencia motora compleja que estimula armónicamente la musculatura orofacial, promueve una adecuada relación entre mandíbula, lengua y paladar, y favorece el desarrollo de patrones respiratorios y deglutorios eficientes (Murano et al., 2022; Ruiz Garcia et al., 2025; Simaremare et al., 2017). Por el contrario, la sustitución temprana de la lactancia materna por métodos artificiales puede generar adaptaciones funcionales que inciden en la dinámica de crecimiento anatómico subsecuente.

CC BY NC SA

Por su parte, la presencia de actividades no funcionales, como las denominadas parafunciones o malos hábitos estomatognáticos, pueden generar fuerzas irregulares que modifican el crecimiento óseo y la disposición de los tejidos blandos, dando lugar a alteraciones en la forma y función del sistema estomatognático (Vélez & Terreros, 2021). Para la fonoaudiología, en ámbitos clínicos, la morfometría craneofacial puede apoyar el establecimiento de una relación evaluativa que ayude a comprender la relación entre el cráneo y el sistema estomatognático.

La morfometría craneofacial, que se refiere al estudio de las dimensiones y formas del cráneo y la cara (Berwig et al., 2017; Hallgrimsson et al., 2015; Weber & Gollo, 2015), proporciona información valiosa sobre la estructura y el crecimiento de estas regiones. En el análisis morfológico del viscero-cráneo, a nivel fonoaudiológico, se representan diferentes dimensiones y figuras, entre ellas, una figura triangular cuyos vértices corresponden a la articulación temporomandibular **(ATM)**, el punto palatino anterior **(PPA)** y la articulación occipito-atloidea **(AOA)** (Chiavaro, 2011), puntos determinantes en la configuración anatómica y la relación funcional con estructuras claves como la mandíbula, el paladar y la realidad posicional de la relación cabeza-cuello.

Estas dimensiones pueden ser influenciadas por posturas estructurales, como la de los labios, entendida como la posición de los labios en reposo, la cual refleja el equilibrio muscular del sistema orofacial y la permeabilidad de la vía aérea superior. Una postura labial incompetente suele estar asociada con respiración oral y con alteraciones en el equilibrio y balance muscular, lo que a su vez puede influir en la morfometría craneofacial y en la configuración de los tercios faciales (Berreno et al., 2023).

Algunos estudios han demostrado que la morfometría craneofacial permite determinar la presencia de características funcionales y parafuncionales en niños, lo que genera un aporte significativo al abordaje evaluativo y terapéutico (Berreno et al., 2023; Brachetta-Aporta et al., 2023; Garcés et al., 2020; López, 2016; Mimbela, 2017). Por ejemplo, estudios de radiografía sagital de cráneo han mostrado que los niños con respiración bucal presentan un ángulo mandibular más abierto y un paladar ojival, en comparación con niños que respiran por la nariz (Moya et al., 2019) además de los factores físicos evidentes y englobados en las determinadas facies adenoideas.

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar la influencia del tipo de lactancia, el modo respiratorio y la postura labial sobre la morfometría craneofacial en niños, con el fin de identificar posibles variaciones estructurales y funcionales del sistema estomatognático. Se espera que los hallazgos contribuyan a una mejor comprensión de la influencia de las funciones estomatognáticas en el desarrollo craneofacial, y proporcionen información importante para el diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del sistema estomatognático en pediátricos.

Metodología

El proyecto se define como un estudio no experimental, correlacional, cuantitativo, que busca estimar el nivel de asociación entre seis medidas morfométricas con condiciones de la acción neuromuscular orofacial en sujetos pediátricos entre 7 y 10 años.

Dado que los participantes eran menores de 14 años, se obtuvo el consentimiento informado firmado por los padres o representantes legales, junto con el asentimiento de los niños, previo a la realización de los procedimientos de evaluación y registro. Los sujetos de la investigación cumplieron con los criterios establecidos:

- **Criterios de inclusión:** tener entre 7 y 10 años, tener habilidades cognoscitivas y motoras que permitan cumplir las instrucciones del evaluador, ser paciente activo de la clínica odontopediátrica de la Institución Prestadora de Servicios de Salud **(IPS)** Metropolitana sede 1, contar con consentimiento informado firmado por los padres o representantes legales y asentimiento del menor y no haber recibido previamente tratamiento ortodóntico, ortopédico o miofuncional.
- **Criterios de exclusión:** sujetos con malformaciones anatómicas en cabeza y cuello; trastornos del desarrollo y otras patologías asociadas que comprometan aspectos cognitivos y de comprensión del lenguaje para el seguimiento de órdenes durante la evaluación.

Se toman los registros a partir de un muestreo intencional, basando la selección en la variedad más amplia posible de sujetos que consultaron los servicios de rehabilitación.

El procedimiento define el registro de la historia clínica, la ejecución de una prueba biofisiológica de evaluación funcional titulada Historia Clínica y Exámen Miofuncional **(MBGR)** (Flores Genaro et al., 2009) en la que se determina la presencia de parafunciones estomatognáticas, el modo respiratorio y la condición anatómica del sellado labial como elementos de evaluación; a lo que se suman datos morfométricos de longitudes y grados, registrados a partir de mediciones en radiografías laterales de cráneo, como los siguientes:

- **Distancia porión-orbitale:** se entienden como dos puntos cefalométricos que contribuyen a la conformación del plano de Frankfurt (referencia).
- La medición de los tercios medio e inferior de la cara.
- Cuantificación de los ángulos PPA–ATM–AOA, ATM–AOA–PPA y AOA–PPA–ATM: los cuales se conforman al unir tres puntos cefalométricos de referencia anatómica: el punto palatino anterior **(PPA)**, la articulación temporomandibular **(ATM)** y la articulación occipitoatloidea **(AOA)**.

Todos los registros se realizan en un ambiente controlado, cumpliendo con las condiciones de bioseguridad estipuladas por ley en Colombia; para la evaluación funcional, cada sujeto llegó a la clínica de odontopediatría en compañía de su cuidador, los cuales se disponían en una silla de la unidad odontológica en la que se ejecutaba la evaluación. Posteriormente se desplazaban al servicio de radiología para la placa lateral, la cual se tomaba con el sujeto pediátrico en bipedestación.

Para el registro de la información recolectada, se establece una matriz de datos en Excel en la que se incluye las mediciones morfométricas de una figura triangular que se forma al trazar líneas rectas que unan los puntos descritos como ATM, PPA y AOA, extraídas a través de mediciones realizadas con el software MicroDicom a las gráficas radiológicas resultantes, lo cual permitió realizar las mediciones lineales desde el uso de la herramienta de distancia, determinando longitudes entre los puntos específicos de referencia. Para los ángulos, se utilizó la función de medición angular, facilitando el análisis de inclinaciones y relaciones entre estructuras.

El procedimiento de medición es realizado por dos fonoaudiólogos, expertos en el área de motricidad orofacial, de manera independiente, previniendo el error a partir de la prueba de fiabilidad test-retest, que exigió, además, la medición en dos momentos diferentes para comprobar la estabilidad de la medición. Las medidas finales se contrastan y se estiman promedios.

Para el tratamiento de la información, se construyó una base estructurada en Microsoft Excel, desde la cual se exportaron los datos al software STATGRAPHICS Centurion. Se realizaron análisis descriptivos

para caracterizar las variables morfométricas y funcionales que se extrajeron de la evaluación, y posteriormente se consideraron los valores de significación estadística **(valor-p)** y el coeficiente de determinación **(R^2)**, lo que permitió identificar diferencias estadísticamente significativas entre grupos funcionales según las variaciones en las medidas morfométricas y el porcentaje de la variabilidad explicada por la variable predictora.

Consideraciones éticas:

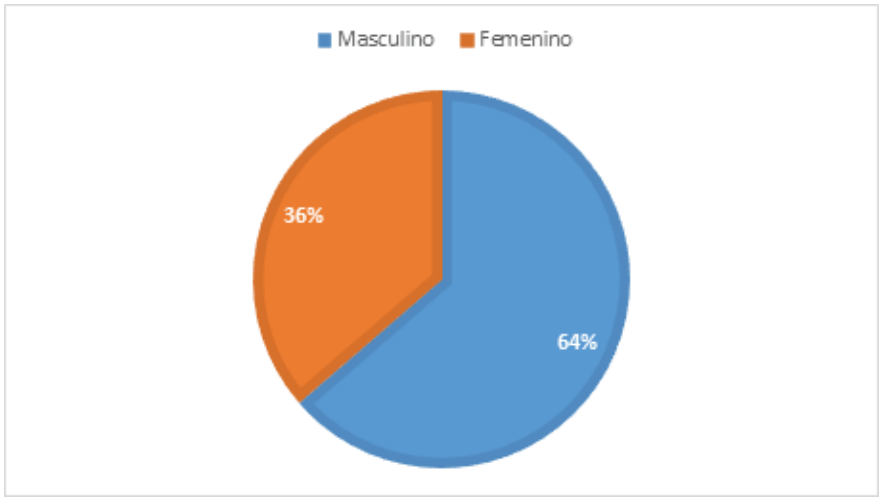
El trabajo de investigación presentado es aprobado por el comité científico y comité de ética de la dirección de investigación de la Universidad Metropolitana y contó con el aval de la IPS Metropolitana sede 1 para su ejecución, desarrollándose bajo los lineamientos técnicos que rigen en Colombia la investigación en salud desde la resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 (Ministerio de Salud de Colombia, 1993), catalogándola como una investigación con riesgo mayor que el mínimo, ya que, además de realizar registros biofisiológicos enmarcados en el análisis funcional del sistema, procede con una evaluación radiológica simple denominada radiografía lateral de cráneo.

Resultados:

La muestra estuvo conformada por un total de 44 sujetos pediátricos, correspondientes al 100% de los participantes evaluados, con edades comprendidas entre los 7 y los 10 años. La mayor proporción se registró en los niños de 8 años, quienes representaron el **52,27% (n=23)** del total. Le siguieron los sujetos de 7 años con una participación del **31,82% (n=14)**, los de 9 años con un **13,64% (n=6)** y, en menor proporción, un solo sujeto de 10 años, equivalente al **2,27% (n=1)**. Esta distribución refleja una concentración significativa en las edades centrales del intervalo definido por los criterios de inclusión.

En relación con la variable sexo, se observó un predominio del sexo masculino, representando el **63,64% (n=28)** de la muestra, mientras que el **36,36% (n=16)** correspondió al sexo femenino (ver gráfica 1).

Gráfica 1.
Distribución de participantes según el sexo.



Fuente: Elaboración propia (2025)

Como datos relevantes identificados en los antecedentes clínicos y funcionales consignados durante la evaluación, se incluyeron variables relacionadas con la historia de lactancia materna exclusiva hasta los seis meses y la presencia de parafunciones, los cuales se observan en la tabla 1.

Tabla 1.
Frecuencia para Lactancia Materna por Parafunciones.

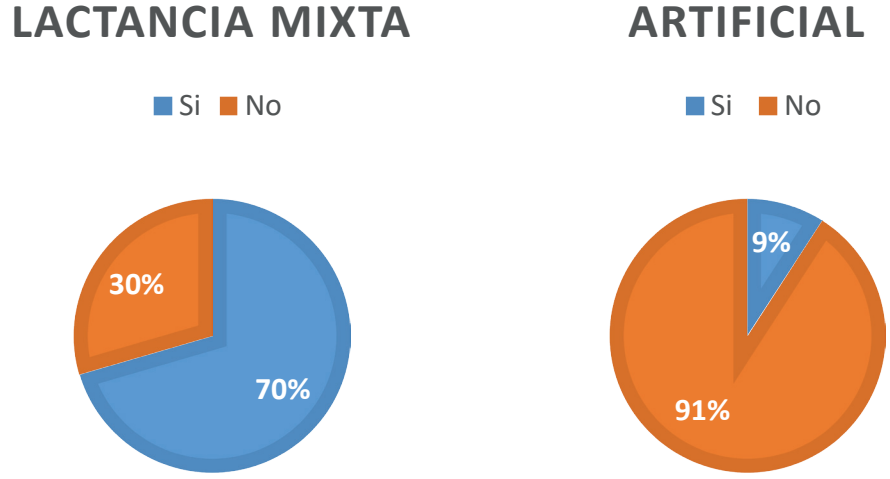
LM por Parafunciones	Parafunción: No	Parafunción: Si	Total, por Fila	Valor-P
Lactancia Materna: No	20	15	35	0,9317
	57,14%	42,86%	79,55%	
Lactancia Materna: Si	5	4	9	
	55,56%	44,44%	20,45%	
Total, por Columna	25	19	44	
	56,82%	43,18%	100,00%	

Fuente: Elaboración propia (2025)

Con relación al histórico de lactancia, se evidenció que el **20,45% (n=9)** de los sujetos fueron alimentados con lactancia materna exclusiva hasta los seis meses, mientras que el **79,55% (n=35)** no cumplieron con este criterio. Al explorar la asociación entre el tipo de lactancia y la presencia de parafunciones, no se encontró un valor-P con significancia estadística, pero se observó que, entre quienes no recibieron lactancia materna exclusiva, el **57,14% (n=20)** no presentaron parafunciones, mientras que el **42.86% (n=15)** restante sí las presentaron. Por otro lado, dentro del grupo que sí recibió lactancia materna exclusiva, los porcentajes de presencia o no de parafunciones o se reportan similares. En las parafunciones registrados se encuentran: succión digital, ronquido, babeo, onicofagia, mordisqueo labial, succión labial, empuje lingual, respiración oral.

Al considerar la prevalencia de lactancia mixta, entendida como la oferta de alimento a través de biberón en combinación con seno materno durante los seis primeros meses, se encontró que el **70,45%** de la muestra **(n=31)** recibió esta modalidad. En cuanto a la lactancia artificial exclusiva, definida como la administración de alimento a través de biberones, sin participación de la lactancia materna, se reportó en un **9,09% (n=4)** de los casos, siendo esta la modalidad menos frecuente (ver gráfica 2).

Gráfica 2.
Frecuencias según el tipo de lactancia.



Fuente: Elaboración propia (2025)

En el análisis de la variable respiración, se identificó que el **81,82% (n=36)** de los sujetos presentaban un patrón respiratorio nasal, seguido por el **13,64% (n=6)** con respiración oral y el **4,55% (n=2)** con patrón mixto. A nivel anatómico-funcional, el **56,82% (n=25)** de los niños presentaban labios competentes (es decir, sellados en reposo), mientras que el **43,18% (n=19)** evidenciaban labios incompetentes (reposo labial abierto). La tabulación cruzada entre tipo de respiración y labios en reposo permitió observar que los sujetos con respiración nasal mostraron una mayor proporción de competencia labial **(56,82%)**, mientras que aquellos con respiración oral presentaron, en su totalidad, incompetencia labial **(13,64%)**. Asimismo, los dos casos

ART 25 (3) pág. 1 -51
Areté
ISSN-L: 1657-2513

con respiración mixta también evidenciaron labios incompetentes. Esta relación refuerza la asociación funcional entre la vía respiratoria predominante y el tono muscular orofacial, especialmente en el área perioral (ver tabla 2).

Tabla 2.
Frecuencias para Respiración por labios en reposo

Vía respiratoria	Competentes	Incompetentes	Total, por fila	Valor-P
Mixto	0	2	2	0.0016
	0,00%	100,00%	4,55%	
Nasal	25	11	36	
	69,44%	30,56%	81,82%	
Oral	0	6	6	
	0,00%	100,00%	13,64%	
Total por columna	25	19	44	
	56,82%	43,18%	100,00%	

Fuente: Elaboración propia (2025)

En cuanto a los resultados de la morfometría, extraídos de la placa lateral de cráneo en la que puede identificar elementos anatómicos a partir de la radiología (ver figura 1), se analizaron los siguientes elementos:

1. La altura de la cara, dividida en tercio medio y tercio inferior; para la cual se toma como referencia radiológica la glabela, el subnasal y el gnatio.
2. La distancia del plano de Frankfurt; para el cual se toma como longitud la distancia entre el porion (punto más alto y posterior del Conducto Auditivo externo) y el punto más bajo del borde orbital inferior.
3. Los ángulos conformados por una figura triangular generada a partir de la unión lineal de los puntos anatómicos AOA, ATM y PPA.

Figura 1.
Placa lateral de cráneo con la que se tomó mediciones morfométricas.



Fuente: Historia clínica odontopediatría – IPS Universitaria

Los resultados obtenidos del análisis morfométrico realizado sobre las radiografías laterales de cráneo permitieron cuantificar las distancias lineales correspondientes, proporcionando una caracterización anatómica de referencia (ver tabla 3).

Tabla 3.
Distancias morfométricas (plano de Frankfurt – tercio medio – tercio inferior)

Distancia	Promedio (mm)	DE (mm)	CV (%)	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Rango (mm)
Porion – Orbitario	74,29	3,82	5,14	64,79	83,87	19,08
Glabela – Subnasal	56,64	3,43	6,06	49,34	65,26	15,92
Subnasal – Gnatio	57,6	3,97	6,89	49,07	64,55	15,48

Fuente: Mediciones de placas

En cuanto a las medidas angulares, para el ángulo PPA– ATM – AOA se presentó un promedio de **96,01**°, con una desviación estándar de **7,45**°. El coeficiente de variación fue de **7,76%**, lo que sugiere una dispersión relativamente baja respecto al valor medio. Los valores oscilaron entre un mínimo de **83,35**° y un máximo de **113,51**°, con un rango total de **30,16**°.

En cuanto al ángulo ATM – AOA – PPA, el valor medio registrado fue de **62,49**°, con una desviación estándar de **6,45**° y un coeficiente de variación del **10,33%**. El rango de variación fue de **28,87**°, con un mínimo de **48,18**° y un máximo de **77,05**°.

Finalmente, para cerrar el triángulo morfométrico a analizar, el ángulo AOA–PPA–ATM presentó el valor promedio más bajo entre los tres, con **21,48**°. La desviación estándar fue de **3,08**°, y el coeficiente de variación alcanzó un **14,34%**, indicando la mayor variabilidad relativa dentro del grupo de mediciones. Los valores fluctuaron entre **14,48**° y **28,77**°, con un rango de **14,29**°.

El análisis inferencial orientado a identificar asociaciones estadísticamente significativas entre las variables clínicas y las medidas morfométricas de los ángulos, permitió identificar patrones de relación consistentes entre factores como el tipo de respiración, el estado de los labios en reposo, la edad y el sexo, y ciertas dimensiones craneofaciales, particularmente aquellas representadas por los ángulos PPA–ATM–AOA y ATM–AOA–PPA. Dichos ángulos, al formar parte de un triángulo estructural clave en la caracterización del tercio medio facial, funcionaron como indicadores sensibles de variaciones anatómicas funcionalmente relevantes como la de la altura de la cara.

Las asociaciones encontradas no solo alcanzaron niveles de significancia estadística, sino que también presentaron coeficientes de determinación robustos en algunos casos, lo que sugiere un aporte sustancial de las variables independientes sobre la morfometría craneofacial. En especial, destaca la influencia del tipo de respiración y del reposo labial sobre las variaciones angulares (ver tabla 4).

Tabla 4.
Asociaciones estadísticamente significativas entre las variables clínicas y las medidas morfométricas.

Medidas	Fuente	Valor-P	R-cuadrada
Glabela – subnasal	Sexo	0,0486	17,13%
	Edad	0,0309	
Porion – orbitario	Respiración	0,0136	18,91%
Ángulo PPA – ATM – AOA	Respiración	0,0203	46,73%
	Labios en reposo	0,0317	
	Edad	0,0000	
Ángulo ATM – AOA – PPA	Respiración	0,0240	45,54%
	Labios en reposo	0,0132	
	Edad	0,0001	

Fuente: Elaboración propia (2025)

Asimismo, las variables edad y sexo mostraron asociaciones particularmente significativas con medidas morfométricas, lo que puede interpretarse como un reflejo del efecto madurativo en la consolidación de las proporciones craneofaciales entre niños y niñas.

Discusión

El análisis de los resultados obtenidos en esta investigación permite reconocer la morfometría craneofacial infantil como un proceso condicionado por múltiples factores biológicos y funcionales, particularmente por las dinámicas del sistema estomatognático. En la población estudiada, las variaciones en los ángulos y distancias cefalométricas se relacionaron de manera significativa con variables como la respiración predominante, la postura labial, la edad y el sexo, hallazgos que reafirman el papel de la función orofacial en la modelación estructural del cráneo durante el crecimiento.

La etapa comprendida entre los 7 y los 10 años representa un periodo crítico para el desarrollo craneofacial, caracterizado por una reorganización morfofuncional donde convergen procesos de maduración ósea, dental y muscular. Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado por de Alzate-García et al., (2016), Granda et al., (2024) y Welsh et al., (2025), quienes describen modificaciones estructurales del tercio medio facial vinculadas al avance de la dentición mixta y al crecimiento del complejo maxilofacial. Estas transformaciones, moduladas por factores funcionales, se reflejan en los ángulos cefalométricos como indicadores sensibles de variaciones posturales y musculares.

En este estudio, la asociación entre respiración oral e incompetencia labial mostró correspondencia con la literatura que señala la influencia de las funciones orales sobre la configuración facial (Fuenzalida Cabezas et al., 2017; Morales-Chávez & Stabile-Del Vechio, 2015). La postura labial abierta y la respiración oral tienden a modificar el equilibrio muscular perioral y con ello unidades funcionales como cabeza-cuello, generando alteraciones en la orientación mandibular y, en consecuencia, en la morfometría del tercio medio facial (Dipalma et al., 2025; Iodice et al., 2016). Dichos hallazgos confirman la interacción dinámica entre estructura y función descrita por Solow & Sandham, (2002) y López-De-Uralde-Villanueva et al., (2015), quienes demostraron que la postura craneocervical influye directamente sobre el patrón facial y la posición mandibular.

La influencia de la edad y el sexo sobre la altura de la cara, y de la edad y actos funcionales (como la respiración) sobre la conformación anatómica y posicional de la ATM y de la unidad funcional cráneo-cervical (estudiada a partir de las mediciones angulares de la articulación occipitoatloidea), confirman la existencia de un dimorfismo estructural que acompaña los procesos de maduración y crecimiento. Estas diferencias halladas en medidas como la distancia glabela-subnasal y los ángulos conformados por los puntos AOA, ATM y PPA, deben interpretarse como parte del desarrollo fisiológico y no necesariamente como expresiones patológicas, aunque sí pueden constituir variables de control relevantes para estudios posteriores.

Respecto a los antecedentes de lactancia, si bien no se encontró una asociación estadísticamente significativa con las medidas morfométricas, se observó una tendencia que vincula la ausencia de lactancia materna exclusiva con una mayor prevalencia de hábitos orales disfuncionales. Este patrón ha sido descrito previamente por (Garcés et al., 2020; Vargas-García et al., 2021), quienes señalan que la lactancia materna promueve una maduración muscular más equilibrada y una mejor competencia labial al requerir acciones de coordinación de músculos y huesos del complejo cráneo-cérvico-mandibular, que, al ejercer fuerzas vectoriales, inciden indirectamente en la estabilidad de la morfología facial. Estos cambios se traducen en alteraciones medibles en los ángulos faciales, como lo demuestra el modelo de regresión y la significancia estadística alcanzada por las variables tipo de respiración, estado de labios en reposo, edad y sexo sobre las mediciones angulares, con coeficientes de determinación superiores al 45%.

Desde estos resultados, es posible afirmar que la relación dinámica entre postura y morfología se explica a través de mecanismos adaptativos como el ajuste de la vía aérea superior, especialmente en el caso de los respiradores orales, y mediante la denominada teoría del servosistema (Cruz & Jácome, 2022). Según esta teoría, las modificaciones biomecánicas provocan tensiones pasivas sobre los músculos faciales y ligamentos, acción influye en la dirección de crecimiento mandibular, afectando directamente la morfometría y el funcionamiento.

Para este estudio, este conjunto de evidencias permite reinterpretar los hallazgos estadísticos a la luz de un modelo biomecánico funcional. La asociación significativa entre los ángulos PPA–ATM–AOA y ATM–AOA–PPA con variables funcionales como la respiración oral y la incompetencia labial puede entenderse como una consecuencia de estas adaptaciones posturales y compensaciones musculares, las cuales, al alterar la vectorización y orientación de la mandíbula, impactan directamente la estabilidad de la postura cabeza-cuello y los ángulos cefalométricos resultantes.

Los resultados obtenidos no sólo aportan evidencia empírica sobre la sensibilidad de estos ángulos como marcadores morfométricos, sino que también integran una comprensión más amplia y sistémica del crecimiento craneofacial. Las adaptaciones funcionales derivadas de hábitos como la respiración oral no pueden analizarse de manera aislada, sino dentro de un entramado funcional en el que la postura craneocervical actúa como modulador estructural. Este abordaje refuerza la necesidad de incluir el análisis postural en las evaluaciones clínicas orofaciales, no sólo desde una perspectiva fonoaudiológica, sino también ortodóntica, preventiva y terapéutica.

Como elementos importantes para el análisis, este estudio presenta limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, la ausencia de un grupo control restringe la posibilidad de establecer comparaciones entre niños con y sin alteraciones funcionales, limitando la generalización de los resultados. En segundo lugar, no se incluyeron variables contextuales ni biológicas que podrían influir en la morfometría craneofacial, tales como el nivel socioeconómico, el

ART 25 (3) pág. 1-51
Areté
ISSN-L: 1657-2513

contexto urbano o rural, el estado nutricional, los hábitos posturales o la presencia de alteraciones odontológicas previas. La selección no probabilística de la muestra también reduce el poder inferencial del estudio.

Pese a estas limitaciones, los resultados aportan una base empírica relevante para orientar futuras investigaciones, especialmente aquellas que integren un diseño comparativo o longitudinal, y que controlen los factores ambientales y clínicos mencionados.

Conclusiones

La morfometría craneofacial constituye una herramienta diagnóstica valiosa para comprender la interacción entre estructura y función en el desarrollo infantil. Los hallazgos del presente estudio demuestran que variables como el tipo de respiración, la postura labial, la edad y el sexo inciden significativamente en las proporciones del tercio medio facial, lo que refuerza el modelo funcionalista del crecimiento craneofacial.

Se reconoce que la ausencia de grupo control y de variables contextuales limita el alcance de las conclusiones, sin embargo, los resultados permiten visibilizar tendencias clínicas que orientan la práctica fonoaudiológica y el abordaje preventivo de los trastornos miofuncionales orofaciales. Incorporar el análisis morfométrico en la práctica profesional representa una decisión estratégica y necesaria, donde comprender la arquitectura que sustenta la función permite afinar el diagnóstico, personalizar los tratamientos y optimizar los resultados terapéuticos. La información obtenida no solo orienta intervenciones correctivas, sino que fortalece un enfoque preventivo que, aplicado desde edades tempranas, posibilita la detección oportuna de alteraciones estructurales antes de que se manifiesten clínicamente.

Desde una perspectiva aplicada, se propone incluir el análisis morfométrico como parte de la evaluación integral del sistema estomatognático, tanto en la identificación de alteraciones funcionales como en la planificación terapéutica, dado que el estudio ratifica que la estructura facial infantil no es estática ni meramente estética: es el resultado de una historia biológica en evolución, que se expresa en el rostro y condiciona las capacidades comunicativas y funcionales del individuo.

Finalmente, este estudio sienta las bases para futuras investigaciones comparativas que integren factores biológicos, ambientales y funcionales, con el propósito de ampliar la comprensión del crecimiento craneofacial y su relación con las funciones orales en la infancia.

Referencias

Alzate-García, F. de L., Serrano-Vargas, L., Cortés-Lópes, L., Ariel Torres, E., & Rodríguez, M. J. (2016). Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional. Rev. CES Odont, 29(1), 57–69. https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/3924

Berreno, K., Estévez, L., Reinoso, S., & Pulgarín, C. (2023). Actualización académica de la antropometría facial, patologías y generalidades de maloclusión en el mundo. Revista Conrado, 19(S2), 312–319. https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3266

Berwig, L., Sartori, F., Bolzan, G. de P., Milanesi, J. de M., Marquezan, M., Busanello-Stella, A. R., & Toniolo, A. M. (2017). Medidas antropométricas orofaciais de crianças segundo o tipo facial. Revista CEFAC, 19(1), 63–68. https://doi.org/10.1590/1982-0216201719111316

Brachetta-Aporta, N., Bernal, V., & Gonzalez, P. N. (2023). Cambios ontogenéticos en matrices funcionales y remodelado óseo facial. Revista Argentina de Antropologia Biologica, 25(2). https://doi.org/10.24215/18536387e066

Chiavaro, N. (2011). Funciones y disfunciones estomatognáticas (Vol. 1). Editorial AKADIA. Buenos Aires, Argentina.

Cruz Gallegos, V. A., & Jácome Arteaga, A. R. (2022). Relación multifactorial involucrada en los procesos de crecimiento, facial. ***"Enfocada al lenguaje del Servosistema de Alexandre Petrovic"***: Revisión de la literatura. Kiru, 19(1), 36–45. https://doi.org/10.24265/kiru.2022.v19n1.05

Dipalma, G., Inchingolo, A. D., Pezzolla, C., Sardano, R., Trilli, I., Di Venere, D., Corsalini, M., Inchingolo, F., Severino, M., Palermo, A., & Inchingolo, A. M. (2025). Head and Cervical Posture in Sagittal Skeletal Malocclusions: Insights from a Systematic Review. Journal of Clinical Medicine, 14(8). https://doi.org/10.3390/jcm14082626

Enomoto, A., Watahiki, J., Yamaguchi, T., Irie, T., Tachikawa, T., & Maki, K. (2010). Effects of mastication on mandibular growth evaluated by microcomputed tomography. European Journal of Orthodontics, 32(1), 66–70. https://doi.org/10.1093/ejo/cjp060

Flores Genaro, K., Berretin-Felix, G., Cornacchioni Rehder, M. I., & Queiroz MarchesanIrene, I. (2009). Avaliação miofuncional orofacial – protocolo MBGR. Rev. CEFAC, 11(2), 237–255.

Fuenzalida Cabezas, R. W., Hernández Mosqueira, C., y Perez Serey, J. (2017). Alteraciones Estructurales y Funcionales del Sistema Estomatognático: Manejo fonoaudiológico [estudio biliográfico]. Areté, 17(1), 29–35. *https://doi.org/10.33881/1657-2513.art.17105*.

Garcés Nieto. D; Cárdenas Chanatasig, C; Ubilla-Mazzini, W; & Vergara Velez, C. (2021). BENEFICIOS DE LA LACTANCIA MATERNA EXCLUSIVA EN EL DESARROLLO DE ESTRUCTURAS ÓSEAS, MUSCULARES Y DENTALES EN NIÑOS DE 6 Y 7 AÑOS. Universidad de Guayaquil.

Granda, L., Ortiz, S., & Enríquez, V. (2024). Interpretación de las relaciones maxilares y sus beneficios en la odontología. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 43(Sup). https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3428/1574

Hallgrimsson, B., Percival, C. J., Green, R., Young, N. M., Mio, W., & Marcucio, R. (2015). Morphometrics, 3D Imaging, and Craniofacial Development. In Current Topics in Developmental Biology (Vol. 115, pp. 561–597). Academic Press Inc. https://doi.org/10.1016/bs.ctdb.2015.09.003

Iodice, G., Danzi, G., Cimino, R., Paduano, S., & Michelotti, A. (2016). Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: A systematic review. In European Journal of Orthodontics (Vol. 38, Issue 6, pp. 638–651). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/ejo/cjw003

López Rodríguez, Y. N. (2016). Función motora oral del lactante como estímulo de crecimiento craneofacial / Infant Oral Motor Function as a Stimulus for Craniofacial Growth. Universitas Odontologica, 35(74). https://doi.org/10.11144/javeriana.uo35-74.fmol

López-De-Uralde-Villanueva, I., Beltran-Alacreu, H., Paris-Alemany, A., Angulo-Díaz-Parreño, S., & Touche, R. La. (2015). Relationships between craniocervical posture and pain-related disability in patients with cervico-craniofacial pain. Journal of Pain Research, 8, 449–458. https://doi.org/10.2147/JPR.S84668

Machado, A. J., Jr, & Crespo, A. N. (2012). Cephalometric evaluation of the airway space and hyoid bone in children with normal and atypical deglutition: correlation study. Sao Paulo medical journal = Revista paulista de medicina, 130(4), 236–241. *https://doi.org/10.1590/s1516-31802012000400006*.

Machado, A. J., Jr, & Crespo, A. N. (2012). Cephalometric evaluation of the oropharyngeal space in children with atypical deglutition. Brazilian journal of otorhinolaryngology, 78(1), 120–125. *https://doi.org/10.1590/S1808-86942012000100019*

Mimbela, D. (2017). Relación entre la morfologia craneofacial y la forma del arco dentario en niños. Rev. Salud & Vida Sipanense, 4(1), 28–32. https://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/689/603

Ministerio de Salud de Colombia. (1993). Resolución número 8430 de 1993. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf

Morales-Chávez MC, Stabile-Del Vechio RM. Influencia de la lactancia materna en la aparición de hábitos parafuncionales y maloclusiones: estudio transversal. Univ Odontol. 2014 Jul-Dic; 33(71). http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo33-71.ilma

Moss, M. L. (2007). The differential roles of periosteal and capsular functional matrices in oro-facial growth. Report of the Congress. European Orthodontic Society, 193–205. https://doi.org/10.1093/ejo/cjl097

Moya, M. P., Olate, S., & Baeza, J. P. (2019). Análisis Craneocervical en Sujetos con Respiración Oral y Nasal. International Journal of Morphology, 37(2), 724–729. https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200724

Murano S, Martínez Sánchez SM. Importancia de la lactancia materna en el desarrollo maxilofacial Revisión de la literatura. Odontol Pediátr 2022;30(3):124-138. https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/2022/06/4_REV409-Odontologia-Pediatrica-V30N1-V4-WEB.pdf

Pastor, T. (2005). Relación entre respiración oral y deglución atípica: estudio piloto de niños que presentan la característica común de lengua baja. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 25(3), 121–127. https://doi.org/10.1016/S0214-4603(05)75826-5

Ruiz Garcia, L. A., Palencia Beltrán, Y. A., Jiménez Romero, D. A., & Bernal Pardo, M. D. P. (2025). Influencia de la lactancia materna en la prevención de maloclusiones dentales: revisión de la literatura. RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición, 24(2), 27–33. https://doi.org/10.29105/respyn24.2-832

Simaremare, S. A., Ria, N., Rosma, M., & Simaremare, R. (2017). Breastfeeding and Its Effects on Dentocraniofacial Growth and Development of 4 – 5 Years Old Children in Batak Ethnics. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, 7, 19–24. https://consensus.app/papers/breastfeeding-and-its-effects-on-dentocraniofacial-simaremare-ria/05a1eeaecef75d7d919e8c53e3e6072c/

Solow, B., & Sandham, A. (2002). Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. European journal of orthodontics, 24(5), 447–456. *https://doi.org/10.1093/ejo/24.5.447*.

Vargas-García, M. A., Eusse-Solano, P. A., & Alvarado-Meza, J. (2021). Relación entre tipo de lactancia y la deglución atípica en pacientes concurrentes a una clínica odontopediátrica. Revista de Investigación En Logopedia, 11(1), 1–8. https://revistas.ucm.es/index.php/RLOG/article/view/68420/4564456555881

Vélez, C., & Terreros, M. (2021). Disfunción lingual y su impacto en el desarrollo del complejo dentomaxilofacial. Revisión sistemática. Revista Científica Especialidades Odontológicas UG, 4(2), 49–57. https://doi.org/10.53591/EOUG.V4I2.1239

Weber, K., & Gollo, D. (2015). MEDIDAS FACIAIS EM INDIVÍDUOS ADULTOS SEM QUEIXAS OROFACIAIS: COMPATIBILIDADE ENTRE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E PERCEPÇÃO FACIAL. Revista CEFAC, 17(1), 126–133. https://doi.org/10.1590/1982-021620154014

Welsh, I. C., Feiler, M. E., Lipman, D., Mormile, I., Hansen, K., & Percival, C. J. (2025). Palatal segment contributions to midfacial anterior–posterior growth. Journal of Anatomy, 247(1). DOI: 10.1111/joa.14222

ART 25 (3) pág. 1-51

Areté

ISSN-L: 1657-2513

CC BY NC SA