

Identificación auxológica de los tipos rotacionales mandibulares en pacientes de 8 a 17 años: Estudio observacional analítico

Auxological identification of mandibular rotational types in patients from 8 to 17 years: Analytical observational study.

Identificação auxológica dos tipos rotacionais mandibulares em pacientes de 8 a 17 anos: Estudo observacional analítico.

Fecha de Recepción: 1 de febrero 2024

Aceptado para su publicación: 24 de mayo 2024

Autores:

David I. Tapia Hidalgo^{1a},
ORCID: 0009-0000-6079-957X
Grace E. Revelo M.^{1b}
ORCID: 0000-0002-6448-0440

1. Facultad de Odontología Universidad Central del Ecuador,
a. Odontólogo (Universidad Central del Ecuador),
b. Doctor en Bioética (Universidad El Bosque, Colombia).

Correspondencia:

Revelo, Grace. Av. América S/N y Av. América, Facultad de Odontología Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador.

Correo electrónico:

gracerevelo@hotmail.com
gerevelom@uce.edu.ec

Conflicto de intereses:

los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento:

La investigación fue financiada con fondos propios del investigador.

Resumen

Los métodos diagnósticos cefalométricos, permiten identificar el potencial de crecimiento mandibular, ayudando a establecer un diagnóstico más preciso y a seleccionar un plan de tratamiento más adecuado. El objetivo del estudio fue examinar la relación entre categoría auxológica, grupo rotacional y tipo de crecimiento rotacional, considerando edad y sexo. Se realizó un estudio observacional transversal en 300 radiografías de perfil donados por tres centros radiológicos de Quito, Ecuador. El análisis cefalométrico, basado en la metodología de Petrovic, permitió identificar la categoría auxológica, el tipo de rotación y el desarrollo mandibular. Se utilizó el software View Box 4 para medir y registrar ángulos y planos relevantes, con datos procesados en Excel y SSPS. Un análisis descriptivo determinó la prevalencia de los grupos rotacionales mandibulares, mientras que la prueba de chi cuadrado se utilizó para examinar la relación entre el tipo de rotación mandibular y la categoría auxológica según la edad y el sexo. El tipo facial con dirección de crecimiento mandibular posterior fue el más prevalente con un (20%). En cuanto a las categorías auxológicas, categoría 2, fue la más predominante con un (19.3%). El estudio encontró diferencias significativas en las categorías auxológicas por sexo y edad, pero no diferencias significativas con el tipo de rotación. El análisis del crecimiento y desarrollo craneofacial en función de la maduración ósea puede ser crucial para diseñar tratamientos personalizados, adaptados a las características únicas de cada individuo.

Palabras clave: crecimiento y desarrollo; cefalometría; maloclusión (fuente: DeCS BIREME).

Abstract

Cephalometric diagnostic methods allow for the identification of mandibular growth potential, aiding in the establishment of a more accurate diagnosis and the selection of a more appropriate treatment plan. The objective of the study was to examine the relationship between auxological category, rotational group, and type of rotational growth, considering age and sex. A cross-sectional observational study was conducted on 300 profile radiographs donated by three radiological centers in Quito, Ecuador. The cephalometric analysis, based on Petrovic's methodology, identified the auxological category, type of rotation, and mandibular development. View Box 4 software was used to measure and record relevant angles and planes, with data processed in Excel and SPSS. A descriptive analysis determined the prevalence of mandibular rotational groups, while the chi-square test was used to examine the relationship between the type of mandibular rotation and the auxological category according to age and sex. The facial type with posterior mandibular growth direction was the most prevalent at 20%. Regarding the auxological categories, category 2 was the most predominant at 19.3%. The study found significant differences in auxological categories by sex and age, but no significant differences with the type of rotation. The analysis of craniofacial growth and development based on bone maturation can be crucial for designing personalized treatments tailored to the unique characteristics of each individual.

Key words: growth and development; cephalometry; malocclusion (source: DeCS BIREME).

Resumo

Os métodos de diagnóstico cefalométricos permitem a identificação do potencial de crescimento mandibular, ajudando a estabelecer um diagnóstico mais preciso e a selecionar um plano de tratamento mais adequado. O objetivo do estudo foi examinar a relação entre a categoria auxológica, o grupo rotacional e o tipo de crescimento rotacional, considerando idade e sexo. Um estudo observacional transversal foi realizado em 300 radiografias de perfil doadas por três centros radiológicos em Quito, Equador. A análise cefalométrica, baseada na metodologia de Petrovic, identificou a categoria auxológica, o tipo de rotação e o desenvolvimento mandibular. O software View Box 4 foi utilizado para medir e registrar ângulos e planos relevantes, com dados pro-

cessados no Excel e SPSS. Uma análise descritiva determinou a prevalência dos grupos rotacionais mandibulares, enquanto o teste do qui-quadrado foi utilizado para examinar a relação entre o tipo de rotação mandibular e a categoria auxológica de acordo com a idade e o sexo. O tipo facial com direção de crescimento mandibular posterior foi o mais prevalente, com (20%). Em relação às categorias auxológicas, a Categoria 2 foi a mais predominante, com (19,3%). O estudo encontrou diferenças significativas nas categorias auxológicas por sexo e idade, mas não diferenças significativas com o tipo de rotação. A análise do crescimento e desenvolvimento craniofacial com base na maturação óssea pode ser crucial para projetar tratamentos personalizados, adaptados às características únicas de cada indivíduo.

Palavras-chave: crescimento e desenvolvimento; cefalometria; má oclusão (fonte: DeCS BIREME).

Introducción

La precisa evaluación y planificación de los tratamientos médico-odontológicos, requieren sólidos conocimientos científicos y clínicos. Investigaciones históricas brindan soluciones prácticas para problemas de malformación o retraso en el crecimiento craneo facial, destacando la utilidad del diagnóstico por imágenes¹⁻³.

En la planificación actual de tratamientos de ortopedia, ortodoncia o cirugía ortognática, se considera esencial llevar a cabo un análisis facial mediante radiografías laterales. Este análisis implica la evaluación de líneas formadas por puntos, planos y ángulos, proporcionando valores comparativos en relación con rangos de referencia establecidos. No obstante, se reconoce la posibilidad de variaciones en estos valores que no necesariamente se ajustan a ciertas poblaciones de estudio³⁻⁶.

La rotación mandibular es un aspecto crucial del crecimiento del macizo facial y puede influir en la estructura dental y el perfil facial. Se identifican dos tipos principales de rotación: hacia adelante y hacia atrás. La rotación hacia adelante se caracteriza por un crecimiento mandibular que genera un perfil facial más prominente y reduce el riesgo de mordidas abiertas. En cambio, la rotación hacia atrás está

asociada con un crecimiento en la dirección opuesta, aumentando la probabilidad a tener mordidas abiertas. Estos patrones de rotación se ven influenciados por factores genéticos y externos, como la postura y la musculatura^{3,7-10}.

Saccomanno et al.¹¹ basándose en los principios de Petrovic, argumentan que el crecimiento en diferentes regiones del cráneo está modulado por interconexiones de estímulos externos e internos, los cuales pueden incidir en el desarrollo del complejo naso-maxilo-mandibular de forma directa o indirecta. Petrovic idea una teoría centrada en el estudio detallado del cartílago condilar, desglosando los mecanismos que emplean representación gráfica cibernética o un sistema servo para regular el crecimiento craneofacial. Esta perspectiva permite explicar de manera precisa las diferencias individuales entre pacientes que siguen un mismo tratamiento, al clasificar biológicamente seis categorías de crecimiento mediante mediciones cefalométricas específicas¹²⁻¹⁴.

Además, posibilita la individualización de 11 tipos de rotación y 33 grupos de rotación, lo que facilita una evaluación detallada del potencial de crecimiento de cada paciente y la anticipación del enfoque ortodóntico más idóneo para cada individuo^{11,12,14-17}.

Las investigaciones sobre la categorización auxológica rotacional, grupo rotacional y tipo de crecimiento rotacional según Petrovic¹⁸ en grupos poblacionales son limitadas, por lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo analizar la relación entre categoría auxológica, grupo rotacional y tipo de crecimiento rotacional con edad y sexo mediante el análisis cefalométrico en radiografías de perfil en una muestra de niños de 8 a 17 años en Quito-Ecuador durante el periodo 2020-2021.

Materiales y métodos

La presente investigación fue un estudio observacional, analítico, transversal. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística por conveniencia, consistió en 300 radiografías cefalométricas laterales de cráneo distribuidas en 10 grupos, abarcando a individuos del sexo masculino y femenino, con edades comprendidas entre 8 y 17 años y

provenientes de los centros radiológicos que suministraron las radiografías. Los criterios de inclusión fueron: radiografías de niños y niñas entre las edades de 8 y 17 años, que presentaban buena calidad en imagen. Los criterios de exclusión fueron: radiografías mal capturadas o que no posibilitaban la visualización adecuada de las estructuras anatómicas y las mediciones cefalométricas necesarias y las que exhibían la presencia de aparatos de ortopedia u ortodoncia.

Las radiografías laterales de cráneo capturadas con el equipo Ray Scan Alpha/Panceph y almacenadas en una memoria externa fueron cedidas por tres centros imagenológicos con fines de investigación, por ello, no se requirió el consentimiento informado.

Posteriormente, las radiografías fueron procesadas en una computadora con sistema Windows 10 Core i7, utilizando el software View Box 4. Se realizó un análisis cefalométrico siguiendo la metodología propuesta por Petrovic, con mediciones de ángulos como SNB, ANB, SN-MP y SN-PP (Figuras 1-4) en las radiografías laterales de cráneo^{11,12,14,17,19}.

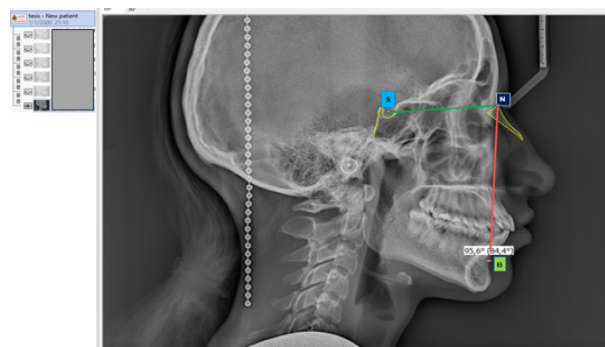


Figura 1. Angulo SNB software View Box4, Fuente: Directa Autor: Tapia D.

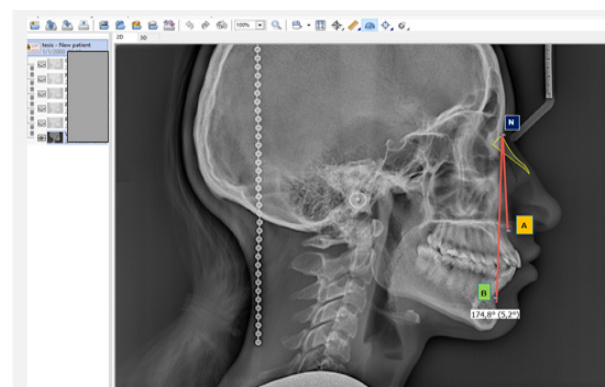


Figura 2. Angulo ANB software View Box4, Fuente: Directa Autor: Tapia D.

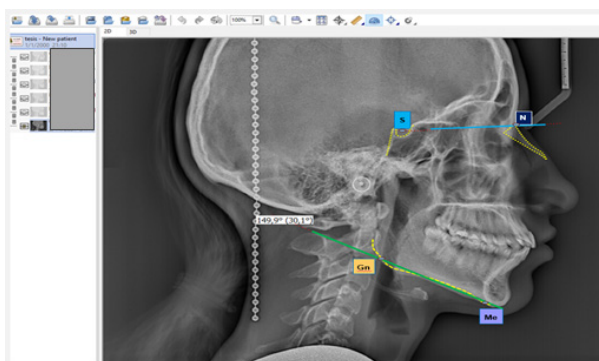


Figura 3. Comparación ángulo SN-MP Software View Box4, Fuente: Directa Autor: Tapia D.

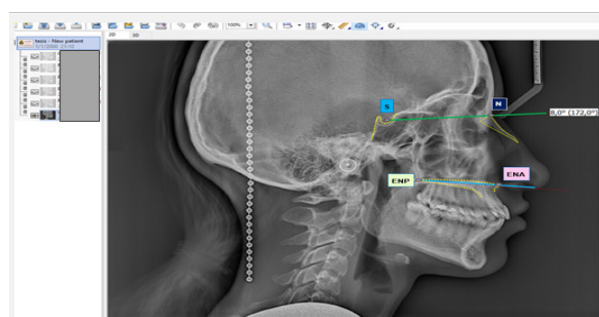


Figura 4. Comparación ángulo SN-PP Software View Box4, Fuente: Directa Autor: Tapia D.

Se calculó el ángulo ML/NSL esperado y NL/NSL esperado utilizando la siguiente fórmula^{11,12,14,17,19}:

1. ML/NSL esperado= 192- 2 (SNB medido)
2. NL/NSL esperado= (ML/NSL medido) /2 - 7.

Se determinó los valores T1, T2 y T3 utilizando las fórmulas siguientes^{11,12,14,17,18}:

1. T1 = ML/NSL calculado - ML/NSL medido en el paciente.
2. T2 = NL/NSL calculado - NL/NSL medido en el paciente.
3. T3 es igual al ángulo ANB medido en el paciente.

A partir de la matriz de grupos rotacionales obtenida, se asignaron las 33 categorías auxológicas de crecimiento correspondientes, los cuales se les asignaron una etiqueta tetranominal. En cada etiqueta, los cuatro símbolos sucesivos se representaron como^{11,12,14,17,19}:

1. Rotación de crecimiento: P (posterior), R (neutra), A (anterior).
2. Diferencia potencial en el crecimiento entre la

- mandíbula y la maxila: 1 (sin diferencia), 2 (mayor potencial de crecimiento para el hueso maxilar) o 3 (mayor potencial de crecimiento para la mandíbula).
3. Relación sagital intermaxilar: D (distal), N (normal), M (mesial).
4. Tipo rotacional según la dimensión vertical: (OB para mordida abierta, N (para mordida normal), DB (para mordida profunda).

Luego, se agruparon los tipos de crecimiento rotacional según las categorías auxológicas de cada tipo de crecimiento: Malo (categorías auxológicas 1 y 2), regular (categorías auxológicas 3 y 4), y bueno (categorías auxológicas 5 y 6). Se procedió a codificar y transferir los datos recabados a una matriz en Excel, donde se registraron los resultados de las radiografías y los cálculos cefalométricos. Posteriormente, se analizaron e identificaron las discrepancias entre las categorías auxológicas, el tipo rotacional en relación con la edad y el sexo. Los datos, conforme a la propuesta de Petrovic & Lavergne, se exportaron al programa SPSS para su análisis respectivo. Se llevó a cabo un análisis descriptivo mediante frecuencias y se aplicó la prueba chi cuadrado para evaluar posibles diferencias entre las variables del estudio, tales como el tipo rotacional mandibular, la categoría auxológica, la edad y el sexo^{11,12,19,20}.

Resultados

En este estudio, se observó que el grupo rotacional se dividió en treinta y tres categorías. El P1NOB resultó ser el más prevalente tanto en hombres (10,3%) como en mujeres (9,7%), seguido por el P2DOB con un (6,0% y 8,7%), respectivamente. Adicionalmente, el P1NN representó un (6,0%) en hombres y un (5,0%) en mujeres.

Para categorizar los grupos rotacionales según diferentes rangos de edad, se procedió a dividir las edades en dos grupos: 8 a 12 años y 13 a 17 años. Los resultados revelaron que el grupo más frecuente fue el P1NOB, con un (11%) y (9%), seguido por el P2DOB, con un (6,3%) y (8,3%), P2DN con (3,0%) y (7,0%), y P1NN con (5,3%) y (5,7%), respectivamente (Tabla I).

Con el propósito de examinar la posible relación entre las categorías auxológicas en hombres y mujeres, se llevó a cabo un análisis mediante la prueba de

chi cuadrado. Los resultados indicaron diferencias significativas ($p=0,02$). En detalle, se observó que la Categoría 2 (C2) fue la más frecuente, con un 19,3% en hombres y un (17,7%) en mujeres. Le siguió la Categoría 1 (C1), con mayor frecuencia en mujeres (16,3%) que en hombres (12,3%). Así mismo, se aplicó un análisis de chi cuadrado para examinar la posible relación entre las categorías auxológicas y las edades. Los resultados no mostraron diferencias significativas ($p=0,11$). No obstante, se identificó que la categoría auxológica más prevalente fue la Categoría 2 (C2), con un (19,3%) en niños de 8 a 12 años y un (17,7%) en niños de 13 a 17 años. La categoría 1 (C1) le siguió, siendo más frecuente en niños

Tabla I. Frecuencia del grupo rotacional mediante valores establecidos por Petrovic & Lavergne en radiografías de perfil de cráneo de niños entre 8 a 17 años, con respecto a la de edad y el sexo en Quito-Ecuador.

Grupo rotacional		Sexo		Total	Edad agrupada		Total
		Hombre	Mujer		8-12	13-17	
P1MOB	N	8	5	13	6	7	13
	%	2,7%	1,7%	4,3%	2,0%	2,3%	4,3%
P2DOB	N	18	26	44	19	25	44
	%	6,0%	8,7%	14,7%	6,3%	8,3%	14,7%
P1NDB	N	3	7	10	3	7	10
	%	1,0%	2,3%	3,3%	1,0%	2,3%	3,3%
P1MDB	N	0	2	2	1	1	2
	%	0,0%	0,7%	0,7%	0,3%	0,3%	0,7%
R1NOB	N	8	2	10	6	4	10
	%	2,7%	0,7%	3,3%	2,0%	1,3%	3,3%
R2DOB	N	5	7	12	7	5	12
	%	1,7%	2,3%	4,0%	2,3%	1,7%	4,0%
R3MOB	N	2	0	2	2	0	2
	%	0,7%	0,0%	0,7%	0,7%	0,0%	0,7%
P1INN	N	18	15	33	16	17	33
	%	6,0%	5,0%	11,0%	5,3%	5,7%	11,0%
P1MNN	N	4	8	12	6	6	12
	%	1,3%	1,3%	2,7%	2,0%	0,7%	2,7%
P2DN	N	15	15	30	9	21	30
	%	5,0%	5,0%	10,0%	3,0%	7,0%	10,0%
A2DN	N	3	1	4	4	0	4
	%	1,0%	0,3%	1,3%	1,3%	0,0%	1,3%
A1DN	N	3	1	4	2	2	4
	%	1,0%	0,3%	1,3%	0,7%	0,7%	1,3%
P1NOB	N	31	29	60	33	27	60
	%	10,3%	9,7%	20,0%	11,0%	9,0%	20,0%
R2DN	N	8	10	18	11	7	18
	%	2,7%	3,3%	6,0%	3,7%	2,3%	6,0%
A1NN	N	2	0	2	2	0	2
	%	0,7%	0,0%	0,7%	0,7%	0,0%	0,7%
P1NDB	N	1	0	1	1	0	1
	%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%
P2DDB	N	5	7	12	5	7	12
	%	1,7%	2,3%	4,0%	1,7%	2,3%	4,0%
A1DDB	N	2	2	4	3	1	4
	%	0,7%	0,7%	1,3%	1,0%	0,3%	1,3%
R2DDB	N	5	11	16	7	9	16
	%	1,7%	3,7%	5,3%	2,3%	3,0%	5,3%
R1NN	N	5	2	7	3	4	7
	%	1,7%	0,7%	2,3%	1,0%	1,3%	2,3%
A1NOB	N	1	0	1	1	0	1
	%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%
A1NDB	N	1	0	1	1	0	1
	%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%
A2DDB	N	0	2	2	2	0	2
	%	0,0%	0,7%	0,7%	0,7%	0,0%	0,7%
A1DOB	N	1	2	3	0	3	3
	%	0,3%	0,7%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%
P3MOB	N	1	0	1	0	1	1
	%	0,3%	0,0%	0,3%	0,0%	0,3%	0,3%

*Grupos rotacionales: se clasifican en 33 conjuntos siguiendo una etiqueta tetra-nominal. En cada etiqueta, los 4 símbolos sucesivos representan: Rotación de crecimiento: P (posterior), R (neutral), A (anterior). Diferencia potencial en el crecimiento entre la mandíbula y la maxila: 1 (sin diferencia); 2 (mayor potencial de crecimiento para el hueso maxilar); 3 (mayor potencial de crecimiento para la mandíbula). Relación sagital intermaxilar: D (distal); N (normal); M (mesial). Dimensión vertical: OB (para mordida abierta); N (para mordida normal); DB para mordida profunda). Ejemplo: P2DOB rotación posterior; mayor potencial de crecimiento para el hueso maxilar; relación intermaxilar distal; mordida abierta.

de 13 a 17 años (17,3%) en comparación con los niños de 8 a 12 años (11,3%).

Los tipos de crecimiento se categorizaron en bueno, regular y malo. Al examinar su asociación con el sexo, no se evidenció diferencias significativas ($p=0,17$). A pesar de ello, se observó que el tipo malo fue predominante tanto en hombres como en mujeres, con un (31%) y (34,3%), seguido por el tipo regular con el (10,3%) y (10,7%), respectivamente.

Igualmente, al examinar la relación entre el tipo de crecimiento y la edad, no se detectaron diferencias significativas. No obstante, se destacó que el tipo de crecimiento malo prevalece en niños de 8 a 12 años y de 13 a 17 años, representando el (31,0%) y (34,3%), respectivamente. A continuación, le siguió el tipo regular con el (11,3%) y (9,7%), respectivamente.

Tabla II. Categoría auxológica mediante valores establecidos por Petrovic & Lavergne en radiografías de perfil de cráneo de niños entre 8 a 17 años, con respecto a la de edad y el sexo en Quito-Ecuador.

Categoría Auxológica		Sexo		P	Edad agrupada		P
		Hombre	Mujer		8-12	13-17	
C1	N	37	49		34	52	
	%	12,3%	16,3%		11,3%	17,3%	
C2	N	58	53		58	53	
	%	19,3%	17,7%		19,3%	17,7%	
C3	N	17	28		25	20	
	%	5,7%	9,3%	0,02	8,3%	6,7%	0,11
C4	N	19	6		17	8	
	%	6,3%	2,0%		5,7%	2,7%	
C5	N	18	14		16	16	
	%	6,0%	4,7%		5,3%	5,3%	
C6	N	1	0		0	1	
	%	0,3%	0,0%		0,0%	0,3%	

*Categoría Auxológica: Categoría 1: (P2D); Categoría 2: (P1N, A2D), Categoría 3: (R2D); Categoría 4: (R1N); Categoría 5: (R3M, A1N, A1D, P1M); Categoría 6: (A3M, P3M 1).

Tabla III. Tipo de crecimiento mediante valores establecidos por Petrovic & Lavergne en radiografías de perfil de cráneo de niños entre 8 a 17 años, con respecto a la de edad y el sexo en Quito-Ecuador.

Tipo crecimiento		Sexo		P	Edad agrupada		P
		Hombre	Mujer		8-12	13-17	
Bueno	N	26	15		23	18	
	%	8,7%	5,0%		7,7%	6,0%	
Regular	N	31	32	0,17	34	29	0,46
	%	10,3%	10,7%		11,3%	9,7%	
Malo	N	93	103		93	103	
	%	31,0%	34,3%		31,0%	34,3%	

*Tipo de crecimiento: Bueno: Categoría 5 (R3M, A1N, A1D, P1M), Categoría 6 (A3M, P3M); Regular: Categoría 3 (R2D), Categoría 4 (R1N); Malo: Categoría 1 (P2DN), Categoría 2 (P1N, A2D).

Discusión

Petrovic & Stutzmann¹⁹ señalan en sus investigaciones que el desarrollo craneofacial está vinculado al potencial de crecimiento conceptualizado como un servosistema que regula automáticamente la aposición y reabsorción ósea de forma inconsciente, influenciado por estímulos internos y externos. Esta

teoría ha sido valiosa en la clínica para diseñar planes de tratamiento mediante su análisis cefalométrico y el lenguaje cibernético. Compagnucci & Grecolini²¹ plantean que en aquellos casos donde sea necesario un tratamiento para maloclusiones de clase II antes del pico de desarrollo, es necesario prever el crecimiento de la matriz funcional del cartílago del cóndilo para anticipar el crecimiento mandibular.

Los resultados de nuestro estudio difieren de los obtenidos por Saccomanno et al.¹¹ en Italia, quienes en 732 radiografías de perfil (426 mujeres y 306 hombres con edades entre 6 y 17 años), hacen hincapié que los tipos rotacionales más prevalentes son R1N (20%), R2D (17%), A1N (15%), P1N y A1D (13%). En contraste, con nuestro estudio, donde las categorías predominantes fueron P1NOB (20%), P2DOB (14.7%) y P1NN (11.0%). Estas discrepancias pueden atribuirse a las diferencias fenotípicas, ya que nuestra población es mayoritariamente mestiza, mientras que en Italia es de origen blanco-anglosajón. Por otra parte, en Colombia, Zableh & Gaviria¹² en 303 radiografías de perfil (en individuos de 9 a 12 años), hace énfasis en que los grupos rotacionales más frecuentes son P1NOB (24,8%), P2DOB (16.5%), P2DN (8.9%) y R2DN (6.9%), coincidiendo con lo que se encontró en nuestros hallazgos. Asimismo, Coba Moreno & Revelo Motta¹⁵ en Ecuador, en 300 radiografías cefalométricas, encuentra que los grupos rotacionales más predominantes son P1NOB (22,3%), P2DN (10,7%), P2DOB (10,3%) y R2DN (7,7%), sugiriendo una prevalencia de estos tipos rotacionales en la población mestiza de nuestra región.

En relación con los grupos rotacionales vinculados a las clases esqueléticas según el ángulo ANB, Saccomanno et al.¹¹ comprueban que para la clase esquelética I, el tipo rotacional más común es R1N (35%), seguido de A1N (27%) y P1N (22%). En contraste, para la clase esquelética II, el tipo rotacional predominante es R2D (30%), seguido de A1D (25%). Nuestros resultados difieren, ya que en clase I, los más prevalentes fueron P1NOB (11.7%) y P1NN (9.7%), mientras que en clase II fueron P2DOB (14.7%) y P2DN (9%). Estas discrepancias pueden atribuirse a las características fenotípicas de las muestras estudiadas y a la diversidad de grupos rotacionales correspondientes a las clases I y II esqueléticas.

Sacomanno et al.¹¹ también encuentran que los grupos rotacionales asociados a la clase III esquelética son P1M (28%), seguido de P1N (25%) y R3M (19%). En nuestro estudio, los grupos rotacionales para la clase III esquelética fueron P1MOB (4.3%) y P1MN (2.7%). Esto puede explicarse por la limitación de Bellido & Pellegrini¹⁶ al igual que Petrovic¹⁸ en la categorización de la clase III esquelética en estos grupos.

Por otra parte, Zableh & Gaviria¹² y Coba Moreno & Revelo Motta¹⁵ mencionan la relación esquelética anteroposterior sin relacionarla con los grupos rotacionales para cada grupo. Encontrando que la relación anteroposterior sagital distal (47,9% y 48,0%, respectivamente) y la neutra (47,2 y 45%, respectivamente) son los más predominantes, mientras que la mesioclusión (5% y 7%, respectivamente) es la menos frecuente. Estos resultados coincidieron con los hallazgos de nuestro estudio.

Adicionalmente, Springate²¹ en su investigación, corroboró la existencia de una relación entre las categorías auxológicas y los tipos rotacionales mandibulares, los cuales fueron identificados y analizados mediante el servosistema, observando que la distancia Cóndilo-Pogonión (Co-Pg) presenta un potencial de crecimiento más bajo en el maxilar inferior en comparación con el superior. Estos hallazgos respaldan los resultados obtenidos en nuestro estudio, donde se encontró que los grupos de crecimiento rotacionales mandibulares más prevalentes fueron (P1N, A2D), correspondientes a la clase esquelética tipo II.

Por otro lado, Petrovic et al.²² en su estudio, agrupan los 33 tipos rotacionales mandibulares en seis categorías y los clasifican en tres tipos de crecimiento rotacional mandibular (bueno, regular y malo). En nuestro estudio, se buscó determinar posibles diferencias entre las categorías y los tipos rotacionales en función de la edad y el sexo. Se descubrió que solo había diferencias estadísticamente significativas por sexo en las categorías auxológicas, lo cual podría atribuirse a los factores hormonales intrínsecos que varían entre los sexos masculino y femenino, afectando el desarrollo craneofacial.

Cruz Gallegos & Jácome Arteaga²³ afirman que, la teoría del servosistema puede mejorar el conocimiento sobre la estructura molecular y la formación celular del cartílago condíleo. Este avance, que incluye la identificación de genes como el factor de crecimiento fibroblástico, representa un paso adelante en el estudio de la biología del cartílago y tiene el potencial de beneficiar la práctica clínica. En particular, podría impactar positivamente en ortodoncia y cirugía maxilofacial, conduciendo a diagnósticos tempranos más precisos y tratamientos más oportunos.

En relación con las categorías auxológicas y los tipos de crecimiento por edad y sexo, este estudio no identificó diferencias estadísticamente significativas. En lo que respecta a las categorías rotacionales, la Categoría 2 predominó tanto en hombres (19,3%) como en mujeres (17,7%), seguida de la Categoría 1 (12,3% y 16,3%, respectivamente). Al analizar la relación entre la categoría auxológica y las edades, se observó que la Categoría 2 fue la más frecuente en niños de 8 a 12 años (19,3%) y en niños de 13 a 17 años (17,7%), seguida de la Categoría 1, siendo más prevalente en niños de 13 a 17 años (17,3%) y en niños de 8 a 12 años (11,3%).

En cuanto a los tipos de crecimiento mandibular (bueno, regular y malo), se destacó que el crecimiento malo o con bajo potencial fue predominante tanto en hombres (31%) como en mujeres (34,3%), seguido por el crecimiento regular (10,3% y 10,7%, respectivamente). Asimismo, al analizar la relación entre el tipo de crecimiento mandibular y la edad, se evidenció que el crecimiento malo fue más frecuente en niños de 8 a 12 años y de 13 a 17 años (31,0% y 34,3%, respectivamente), seguido del crecimiento regular (11,3% y 9,7%, respectivamente).

Conclusiones

En la población estudiada, el grupo rotacional más frecuente fue P1NOB (20%), seguido por P2DOB (14.7%) y P1NN (11.0%). En el rango de edades de 8 a 12 años, P1NOB (11%) fue predominante, mientras que, para las edades de 13 a 17 años, los grupos P2DOB (8.3%), P2DN (7.0%), y P1NN (5.7%) fueron más prevalentes.

La categoría auxológica C2, que incluye los grupos rotacionales (P1N) y (A2D), fue la más prevalente en hombres (19.3%), mientras que, en mujeres, la Categoría C1 (P2DN) lideró con un (17.7%). Por grupos de edad, la categoría C2 fue la más frecuente en niños de 8 a 12 años (19.3%), y la categoría C1 prevaleció en niños de 13 a 17 años (17.3%).

El tipo de crecimiento mandibular más común fue malo y regular para ambos sexos. En cuanto a los grupos de edad, el crecimiento mandibular malo fue más predominante en niños de 13 a 17 años (34.3%), mientras que el crecimiento regular fue más frecuente en niños de 8 a 12 años (11.3%).

Se identificaron diferencias significativas entre las categorías auxológicas según el sexo, pero no según la edad. No se observaron diferencias significativas en los tipos rotacionales, ya sea por sexo o por edad.

Referencias bibliográficas

- Uzuner FD, Aslan BI, Dinçer M. Dentoskeletal morphology in adults with Class I, Class II Division 1, or Class II Division 2 malocclusion with increased overbite. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 1 de agosto de 2019 [acceso 30/04/2024];156(2):248-256.e2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31375235/>
- Chen YJ, Yao CC, Chang ZC, Lai HH, Yeh KJ, Kok SH. Characterization of facial asymmetry in skeletal Class III malocclusion and its implications for treatment. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2019 [acceso 30/04/2024];48(12):1533-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31235392/>
- Plaza SP, Reimpell A, Silva J, Montoya D. Relationship between skeletal class II and class III malocclusions with vertical skeletal pattern. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2019 [acceso 30/04/2024];24(4):63-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31508708/>
- Fan XC, Ma LS, Chen L, Singh D, Rausch-Fan X, Huang XF. Temporomandibular joint osseous morphology of class i and class ii malocclusions in the normal skeletal pattern: A cone-beam computed tomography study. *Diagnostics* [Internet]. 2021 [acceso 30/04/2024];11(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8002863/>
- Saghiri MA, Eid J, Tang CK, Freag P. Factors influencing different types of malocclusion and arch form – A review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2021 [acceso 30/04/2024];122(2):185-91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32659411/>
- Jiménez-Silva A, Carnevali-Arellano R, Vivanco-Coke S, Tobar-Reyes J, Araya-Díaz P, Palomino-Montenegro H. Craniofacial growth predictors for class II and III malocclusions: A systematic review. *Clin Exp Dent Res* [Internet]. 2021 [acceso 30/04/2024];7(2):242-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33274551/>
- Nielsen IL. Etiology, Development, Diagnosis and Considerations in Treatment of the Class II, Division 2 Malocclusion: What the Clinician Should Know About This Malocclusion (Part I). *Taiwan J Orthod* [Internet]. 2021 [acceso 30/04/2024];33(1). Disponible en: <https://www.tjo.org.tw/tjo/vol33/iss1/1/>
- Salazar L, Piedrahita M, Álvarez E, Santamaría A, Manrique R, Oliveira Junior OB. Effect of face mask therapy on mandibular rotation considering initial and final vertical growth pattern: A longitudinal study. *Clin Exp Dent Res* [Internet]. 2019 [acceso 30/04/2024];5(4):343-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31452945/>
- Ruslin M, Hajrah Yusuf AS, Forouzanfar T, Greebe RB, Tuinzing DB, Thamrin SA, et al. One-year stability of the mandibular advancement and counterclockwise rotation for correction of the skeletal class II malocclusion and high mandibular plane angle: Dental and skeletal aspect. *Biomed J* [Internet]. 1 de febrero de 2022 [acceso 30/04/2024];45(1):206-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35346613/>
- Yáñez Zurita C, Bacuilima Chimbo J. Crecimiento y Desarrollo Craneofacial: Mini-review de la Teoría de Servosistema. *Rev Médica del Hosp José Carrasco Arteaga* [Internet]. 2021 [acceso 30/04/2024];13(3):187-92. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/360211627_Crecimiento_y_Desarrollo_Craneofacial_Mini-review_de_la_Teoria_de_Servosistema
- Sacomanno S, Deli R, Di Cintio G, De Corso E, Paludetti G, Grippaudo C. Retrospective epidemiological study of mandibular rotational types in patients with orthodontical malocclusion. *Acta Otorhinolaryngol Ital* [Internet]. 2018 [acceso 30/04/2024];38(2):160-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29967561/>
- Zableh ME, Gaviria DM. Identificação do grupo rotacional de crescimento de acordo com Petrovic-Lavergne em crianças na cidade de Medellín, Colômbia. *Rev Assoc Paul Cir Dent* [Internet]. 2016 [acceso 30/04/2024];70(3):260-6. Disponible en: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-52762016000300006
- Infante-Contreras, Clementina. Rosas-Infante, Lorena. Benavides-Pinto B. Manual de ortopedia maxilar: Modelo diagnóstico de maloclusiones para pacientes en crecimiento [Internet]. *Educação corporativa: fundamentos, evolução e implantação de projetos*. 2016 [acceso 30/04/2024]. Cap. VI 167-176. Disponible en: <https://play.google.com/books/reader?id=bTSrDwAAQBAJ&pg=GBS.SA5-PA57&hl=es>
- Camargo Prada D, Olaya Gamboa ER, Torres Muriillo EA. Teorías del crecimiento craneofacial: una revisión de literatura. *UstaSalud* [Internet]. 2018 [acceso 30/04/2024];16(0):78. Disponible en: http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/2022
- Coba Moreno PW, Revelo Motta GE. Identificación del grupo auxológico de acuerdo a Petrovic-Lavergne en niños de 8 a 14 años en una población de Quito, Ecuador [Internet]. [Quito, Ecuador]: Quito: UCE; 2019 [acceso 30/04/2024]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18636>

16. Bellido T, Pellegrini G. Osteocitos y la regulación de la formación Ósea. *Acta Bioquim Clin Latinoam* [Internet]. 2016 [acceso 30/04/2024];50(3):423-7. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572016000300010
17. Petrovic AG, Stutzmann JJ, Oudet CL. Procesos de control en el crecimiento postnatal del cartílago condilar de la mandíbula [Control processes in postnatal growth of mandibular condyle cartilage]. *Rev Iberoam Ortod*. 1986;6(1):11-58.
18. Petrovic A. Auxologic categorization and chronobiologic specification for the choice of appropriate orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994 Feb;105(2):192-205. doi: 10.1016/s0889-5406(94)70114-8
19. Petrovic AG, Stutzmann JJ. Reactive capacity of animal and human condylar cartilage at the cellular and molecular levels in the light of a cybernetic concept of facial growth. *Fortschr Kieferorthop*. 1988;49(5):405-25. German. Doi: 10.1007/BF02341231
20. De Stefano A. Identificación de tipos rotacionales y categorías auxológicas como herramienta diagnóstica en la predicción del potencial de crecimiento mandibular. 17 de julio de 2014 [acceso 30/04/2024];1-8. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/3/art-13/>
21. Compagnucci L, Grecolini ME. Quando utilizzare appropriatamente apparecchi funzionali di Classe 2 prima del picco di crescita : un nuovo protocollo terapeutico. 2020 [acceso 30/04/2024];(Mc). Disponible en: file:///C:/Users/Det-Pc/Downloads/Bollettino_106-Compagnucci.pdf
22. Springate SD. An Investigation of Growth Rotations of the Jaws. 2019 [acceso 30/04/2024]; Disponible en: [https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10071949/1/MD\(Res\) S D Springate \[Student No.899498586-3\].pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10071949/1/MD(Res)S%20Springate%20%5BStudent%20No.899498586-3%5D.pdf)
23. Cruz Gallegos VA, Jácome Arteaga AR. Relación multifactorial involucrada en los procesos de crecimiento, facial. "Enfocada al lenguaje del Servosistema de Alexandre Petrovic": Revisión de la literatura. *Kiru* [Internet]. 2022 [acceso 30/04/2024];19(1):36-45. Disponible en: <https://portalrevistas.aulavirtualusmp.pe/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2469>