

## MEDICIÓN ANTROPOMETRIA OROFACIAL DEL CRECIMIENTO TRANSVERSO DE LA MANDIBULA

### Orofacial Anthropometry measurement for mandibule trasverse growthing

Heriberto J. Rangel Navia<sup>1</sup>, Jose Alejandro Gutierrez Sandoval<sup>2</sup>, Maira Alejandra Jimenez Rocha<sup>2</sup>

#### RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Evaluar la existencia de relaciones estadísticas entre las medidas antropométricas orofaciales de los vectores de crecimiento mandibular anteroposterior y vertical con un patrón de medición en sentido transversal, es el propósito de este estudio. **MÉTODOS:** Medidas antropométricas orofaciales para los vectores de crecimiento mandibular propuestas por Rangel, Albarracín, Rivera, Mogollón & Mantilla, incluyendo una medida adicional para valorar el crecimiento transversal; entre los ángulos mandibulares; a través del uso del parquímetro. El estudio de tipo censal a 74 sujetos entre 2 y 5 años de edad. El análisis estadístico se realizó a través de las correlaciones canónicas. **RESULTADOS:** Se encontraron relaciones de inferencia entre Índice de Masa Corporal (IMC) y las medidas de Rangel, Albarracín, Rivera, Mogollón & Mantilla, sin embargo, la evaluación del crecimiento transversal no mostró relaciones significativas ni con IMC, ni con las demás medidas. Se reportan las medianas por edad para el crecimiento mandibular. **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** En el rango etario evaluado el crecimiento transversal de la mandíbula no guarda relación con las demás medidas mandibulares. Se observa mayor desarrollo del hemicuerpo derecho de la mandíbula, posiblemente asociados a los hábitos masticatorios, los cuales deben ser estudiados para profundizar en este aspecto. **CONCLUSIONES:** El crecimiento transversal de la mandíbula antes de la erupción de los molares no puede ser usado como índice de crecimiento mandibular o de simetría facial para la evaluación en Motricidad Orofacial y Terapia Miofuncional.

**PALABRAS CALVE:** Crecimiento, Mandibula, Antropometria, Indice de Masa Corporal, Terapia Miofuncional, Motricidad Orofacial

#### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Evaluate the existence of statistical relations between orofacial anthropometric measures for anteroposterior and vertical mandibular growth vectors with a transverse direction measurement, It is the purpose of this study. **METHODS:** Orofacial anthropometric measures for mandibular growth vectors proposed by Rangel, Albarracin, Rivera, Mogollon & Mantilla, including an additional measure to assess the transverse growth; between the mandibular angles; through the use of the pachymeter. Census type study with 74 subjects between 2 and 5 years old. Statistical analysis was performed using the canonical correlations. **RESULTS:** inferential relationships between Body Mass Index (BMI) and the measure proposal by Rangel, Albarracin, Rivera, Mogollon & Mantilla was founded, however, the assessment of transversal growth showed no significant relationship with BMI or other measures. The median for mandibular growth measures for age was reported. **ANALYSIS AND DISCUSSION:** In the age range evaluated the transverse growth of the jawbone is unrelated to the other jaw measures. Bigger development of the right hemisphere of the jaw can be observed, for this reason the masticatory habit should be studied to deepen this aspect. **CONCLUSIONS:** The transverse jaw growth before the eruption of the molars can not be used as an index of mandibular growth or facial symmetry for motor skills assessment in Orofacial Myology and Myofunctional Therapy.

1. Fonoaudiologo. Especialista en Pedagogia Universitaria. Magister en Educación. Docente Universidad de Pamplona.

2. Estudiante de Fonoaudiología, Universidad de Pamplona.

KEYWORDS: Growth, Mandibule, Anthropometry, Body Mass Index, Myofunctional Therapy, Orofacial Myology  
INTRODUCCIÓN

La antropometría orofacial, es una técnica usada para la valoración de la simetría del sistema orocraneofacial<sup>(1), (2), (3)</sup> como índice morfológico de las relaciones funcionales derivadas del ejercicio de la masticación, la deglución, la respiración y el habla<sup>(3), (4), (5), (6), (7)</sup> durante la práctica diagnóstica en Motricidad Orofacial (MO)<sup>(4), (5), (6), (7)</sup>, sin embargo, es por igual un índice diagnóstico de uso común en ortodoncia<sup>(8), (9)</sup>, odontología protética<sup>(10)</sup>, cirugía reconstructiva, cosmética y plástica<sup>(11)</sup>. Desde la MO, se entiende la simetría como un indicador de las relaciones adaptativas entre las fuerzas ejercidas sobre las estructuras óseas y los tejidos blandos durante el desempeño de las funciones asociadas al sistema estomagnático; en ambos lados de la cara; a partir de las cuales se configura la morfología del rostro<sup>(12), (13)</sup>.

Las medidas de simetría facial pueden ser usadas como índices estéticos<sup>(11), (8), (14)</sup> o de maloclusión<sup>(8), (9), (15), (16)</sup>, esta configuración las hace especialmente importantes en la práctica de MO<sup>(3), (4), (5), (6), (7), (17)</sup>, toda vez que permiten el abordaje estético<sup>(18)</sup>, como el morfofuncional<sup>(3), (4), (5), (6), (7), (17)</sup>. La convergencia disciplinaria sobre la simetría como indicador o índice clínico; en razón del objeto final de su uso so pesar de las diferencias epistémicas entre estas categorías; esta determinada por el interés en el análisis descriptivo de tipo cuantitativo o cualitativo que sobre el sistema orofacial comparten varias profesiones, no obstante, se destacan como estrategias de análisis dos; (a) la oclusión dentaria, y (b) el crecimiento facial<sup>(19)</sup>.

Esta investigación se suscribe al análisis cuantitativo del crecimiento facial, con particular énfasis en las relaciones entre los vectores de crecimiento mandibular (VCM), para ello el primer paso es definir los planos de crecimiento a evaluar; a saber; (a) Vertical: corresponde al desplazamiento de las estructuras óseas de abajo hacia arriba, como ocurre en la talla o en la rama mandibular; (b) Anteroposterior: corresponde al aumento de tamaño de las estructuras óseas de atrás hacia delante, como el caso de la mandíbula desde el condilo hacia la gnatio; y (c) Transversal; definido por el incremento óseo en sentido horizontal, en este caso entre los condilos mandibulares o los ángulos de la mandíbula. La Figura 1, ilustra los VCM dentro del sistema craneofacial.

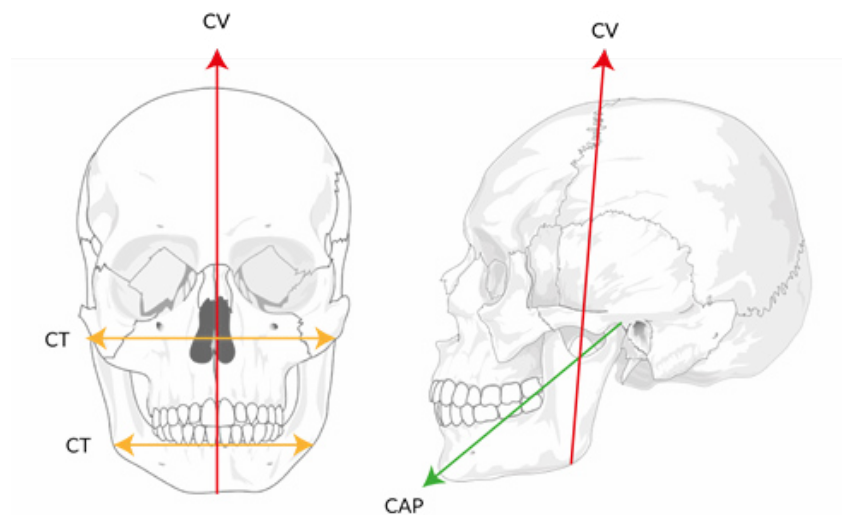


Figura 1. Vectores de Crecimiento Mandibular (VCM) . Los acronimos corresponden a: CV-Crecimiento Vertical; CT-Crecimiento Transversal; y CAP-Crecimiento Anteroposterior

Fuente: Remezclado por los autores, a partir de: wpclipart. Human skull BW [Internet]. wpclipart. [cited 2016May30]. Available from: [https://www.wpclipart.com/medical/bones/skull/human\\_skull\\_bw.png](https://www.wpclipart.com/medical/bones/skull/human_skull_bw.png) . Public Domain Image

A partir de esta composición vectorial es posible entender el crecimiento facial como un fenómeno

multidimensional (19), como consecuencia es posible relacionar cada una de estas líneas con anomalías en la simetría oclusal; a saber; (a) El Vector de Crecimiento Vertical (VCV), se asocia con el tipo facial (mesofacial, braquifacial o dolicofacial) (19); (b) El Vector de Crecimiento Anteroposterior (VCAP), está relacionado con el overjet, de esta manera un crecimiento adaptado de este vector supone un overjet aumentado o inadecuado (19); finalmente el Vector de Crecimiento Transversal (VCT), determina el estado general de la mandíbula y la maxila, de tal forma que las alteraciones de paladar y las restricciones de espacio mandibular pueden atribuirse a un patrón de inadecuado de este último (19).

El VCV y el VCAP han demostrado asociación estadística positiva con el Índice de Masa Corporal (IMC), para menores entre los 2 y los 4 años (20), este evento supone que para estas edades el aumento de IMC implica crecimiento mandibular en estos sentidos; no obstante, no se conocen estudios que den cuenta del comportamiento del VCT en estas edades, en consecuencia el propósito de esta investigación corresponde a: Evaluar la existencia de relaciones estadísticas entre las medidas antropométricas orofaciales de los vectores de crecimiento mandibular anteroposterior y vertical con un patrón de medición en sentido transversal para niños y niñas entre los 2 y los 4 años.

La organización del crecimiento mandibular a partir de los vectores en estudio es el resultado de dos procesos que permiten la integración fisiológica y morfológica del complejo orofacial; a saber; (a) Los fenómenos de Absorción y Reabsorción ósea de la mandíbula; entendidos como depósito de nuevo tejido óseo y reducción total de tejido, respectivamente; estos fenómenos opuestos entre sí, pero al mismo tiempo sincrónicos permiten la configuración y reconfiguración ósea a lo largo del ciclo vital (20); y (b) Los factores epigenéticos relacionados con la masticación, a partir de los cuales las fuerzas ejercidas sobre la mandíbula y la maxila durante esta función estimulan el crecimiento en un sentido vectorial particular, en observancia de las tensiones de los alimentos ingeridos y los patrones culturales de dieta (21).

El seguimiento clínico de los VCM dentro del ejercicio de la MO es una herramienta de doble uso; (a) Uso Diagnóstico, como índice funcional de los efectos de las fuerzas ejercidas por las funciones orales sobre la estructura anatómica, este evento supone una relación directa con los motivos de consulta relacionados a maloclusiones; y (b) Uso Terapéutico, referido al seguimiento y resultados de tratamiento, en al menos tres niveles; a saber; (i) como índice de decisión para alta asitida o completa de usuarios en tratamiento; (ii) como meta o propósito final de tratamiento; (iii) como evidencia para orientar la práctica clínica, esto supone la reorientación de los patrones epigenéticos de la masticación sobre los vectores de crecimiento por efecto de la aposición/reabsorción ósea.

Actualmente, el uso de las medidas antropométricas orofaciales de mandíbula está restringido a la valoración del overjet (4), o del tipo facial (4), (6), (5), (7), es decir, su uso se ciñe al valor diagnóstico de las medidas por su relación con el estado oclusal o como índice de riesgo asociado para una alteración orofacial (2), (1), (21). Estas situaciones delimitan un campo emergente en la terapéutica de MO dirigida a la construcción de esquemas de intervención dirigidos al aprovechamiento de la distribución de fuerzas durante la masticación y la deglución (17), sobre todas las direcciones vectoriales en los casos en los cuales el propósito de la terapia miofuncional esté dirigido al aumento de volumen intraoral o a la transformación de estructuras maxilares o mandibulares en compañía de la ortodoncia funcional, sin embargo, los límites y estrategias para el desarrollo de tales acciones aún están en construcción.

## MÉTODOS

Estudio Transversal de naturaleza cuasiexperimental, dirigido a evaluar las relaciones estadísticas entre los VCM; VCV, VCAP y VCT; en una población de infantes entre 2 y 5 años, para tal efecto se definieron como variables independientes relacionadas con el crecimiento la edad y el IMC. Los criterios de inclusión al estudio fueron:

1. Niños y Niñas entre los 2 y los 5 años

2. No haber cursado o estar cursando tratamiento ortodoncico
3. Reporte médico negativo para alteraciones neuromusculares o traumatismos de cabeza y cuello
4. Contar con el consentimiento informado de padres o representantes legales para participar en el estudio

Se utilizó un único criterio de exclusión; a saber:

1. Reporte de molestias o miedo de parte del o la menor al momento del examen.

La organización muestral correspondió a un estudio censal con un universo de 180 infantes, de entre los cuales cumplieron con los requisitos del estudio 74.

El IMC fue calculado a partir de los datos reportados por el programa del Ministerio de Educación Nacional, denominado De Cero a Siempre, en el segmento de seguimiento nutricional para talla y peso. El protocolo de recolección de datos correspondió a una adaptación de la propuesta de Rangel, Albarra-cín, Rivera, Mogollón & Mantilla para la valoración de los vectores de crecimiento mandibular <sup>(20)</sup>, a la cual se le incluyó una medida adicional, denominada Ancho Inferior de Mandibula (AIM), correspondiente a la distancia entre los angulos mandibulares; ver Figura 2; para dar cuenta del crecimiento transversal <sup>(19)</sup>.



Figura 2. Segmentos anatómicos para la medición del AIM

Fuente: Remezclado por los autores, a partir de: GDJ. Realistic Human Skull [Internet]. Realistic Human Skull. 2015 [cited 2016May28]. Available from: <https://openclipart.org/detail/222287/realistic-human-skull>. Imagen under Creative Commons licence

La técnica de recolección de datos correspondió a la paquimetría orofacial <sup>(1), (2)</sup>, para ello se utilizó un calibrador de vernier o paquímetro digital como instrumento de medición de longitudes entre los segmentos anatómicos seleccionados para el estudio; a saber; AMD, LMD, BMD, AMI, LMI, BMI <sup>(20)</sup>, AIM. Las medidas fueron tomadas en secuencia tres veces promediando sus valores para normalizar la probabilidad de error durante la medición.

Las medidas propuestas por Rangel, Albarracín, Rivera, Mogollón & Mantilla <sup>(20)</sup>, se parearon con los VCM así:

Matriz de relación entre los VCM y las medidas antropométricas de Rangel, Albarracín, Rivera, Mogollón & Mantilla		
VCM	Puntos de referencia anatómicos Lado Derecho	Puntos de referencia anatómicos Lado Izquierdo
VCV	Alto de Mandíbula (AMD): de la Articulación Temporomandibular (ATM) al Ángulo de la Mandíbula (AM)	Alto de Mandíbula (AMI): de la ATM a la AM
VCAP	Largo de Mandíbula (LMD): de la ATM a la Gnatio	Largo de Mandíbula (LMI): de la ATM a la Gnatio
	Base de Mandíbula (BMD): de la AM a la Gnatio	Base de Mandíbula (BMI): de la AM a la Gnatio

Tabla 1: Matriz de relación entre los VCM y las medidas antropométricas de Rangel, Albarracín, Rivera, Mogollón & Mantilla.

Fuente: Los autores

El análisis de datos se realizó en dos sentidos, el primero de ellos correspondiente al cálculo de la mediana de los datos por vector, edad y género; y el segundo dirigido a la evaluación de relaciones entre las medidas mandibulares a través del uso del Análisis de Correlaciones Canónicas (ACC). El ACC es una medida geométrica-algebraica dirigida a rastrear las relaciones entre las variables dependientes e independientes sobre dimensiones espaciales a través de la generalización del análisis de regresión múltiple por medio de la combinación lineal de varios conjuntos de datos, este evento permite entender las relaciones entre ellos a partir de su distribución en un eje cartesiano, de forma tal que las asociaciones pueden rastrearse y explicarse como convergencias de dimensiones espaciales, sin importar la composición paramétrica o no paramétrica de los datos <sup>(20)</sup>.

Las asociaciones provistas a través del ACC se ubican entre el P-valor y el P-valor ajustado, para este estudio las relaciones posibles encontraron en el intervalo entre 0,3 al 0,5.

## RESULTADOS

Los resultados se presentan en dos segmentos; a saber (a) Mediana de los Datos por VCM; y (b) ACC entre los VCM.

### (a) Mediana de los Datos por VCM

Los datos se presentaron en los siguientes estratos: (i) Mediana de Medidas Mandibulares en milímetros por edad; (ii) Mediana de VCM en milímetros por edad; (iii) Mediana de Medidas Mandibulares en milímetros por edad para género masculino; (iv) Mediana de Medidas Mandibulares en milímetros por edad para género femenino; (v) Mediana de VCM por edad para género masculino; y (vi) Mediana de VCM por edad para género femenino

Edad	AMD	LMD	BMD	AMI	LMI	BMI	AIM
2	104.930	106.750	81.360	72.640	46.340	56.650	85.31
3	107.940	106.800	80.210	77.910	55.580	52.000	90.640
4	106.070	107.030	81.490	82.050	58.380	54.350	94.590
5	113.300	109.270	89.380	84.080	60.810	56.850	102.21

Tabla 2: Mediana de Medidas Mandibulares en milímetros por edad

Fuente: Los autores

Edad	VCAP derecha		VCAP de- recha	VCAP izquierda		VCV iz- quierda	VCT
	BMD	LMD		AMD	BMI		
2	81.360	106.750	104.930	56.650	46.340	72.640	85.31
3	80.210	106.800	107.940	52.000	55.580	77.910	90.640
4	81.490	107.030	106.070	54.350	58.380	82.050	94.590
5	89.380	109.270	113.300	46.850	60.810	84.080	102.21

Tabla 3: Mediada de VCM en milímetros por edad;

Fuente: Los autores

Los datos muestran un mayor crecimiento hacia la hemica-  
ra derecha, esta situación podría ser un indicador de asimetría en un futuro.

Edad	AMD	LMD	BMD	AMI	LMI	BMI	AIM
2	104.930	106.750	81.360	72.640	46.340	56.650	85.31
3	107.370	106.750	80.430	78.520	54.690	53.020	90.58
4	107.240	107.205	83.040	83.040	57.080	53.685	93.38
5	113.300	109.270	89.380	84.080	60.810	46.850	102.21

Tabla 4: Mediana de Medidas Mandibulares en milímetros por edad para género masculino

Fuente: Los autores

Edad	AMD	LMD	BMD	AMI	LMI	BMI	AIM
2	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
3	107.180	106.720	80.650	79.370	54.690	52.750	91.01
4	107.45	106.915	81.290	79.875	55.680	52.940	93.38
5	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00

Tabla 5: Mediana de Medidas Mandibulares en milímetros por edad para género femenino

Fuente: Los autores

Edad	VCAP derecha		VCV dere- cha	VCAP izquierda		VCV iz- quierda	VCT
	BMD	LMD		AMD	BMI		
2	81.360	106.750	104.93	56.650	46.340	72.640	85.31
3	80.430	106.750	107.370	53.020	54.690	78.520	90.58
4	83.040	107.20	107.240	53.685	57.080	83.040	93.38
5	89.380	109.270	113.30	46.850	60.810	84.080	102.21

Tabla 6: Mediada de VCM en milímetros por edad género masculino

Fuente: los autores

Edad	VCAP derecha		VCV derecha	VCAP izquierda		VCV izquierda	VCT
	BMD	LMD		BMI	LMI		
2	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
3	80.650	106.720	107.180	52,750	54.690	79.370	91.01
4	81.290	106.915	107.45	52.940	55.680	79.875	93.38
5	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00

Tabla 7: Mediada de VCM en milímetros por edad género femenino

Fuente: los autores

(a) ACC entre los VCM

El ACC inició con un análisis de relación entre las variables independientes (Ver Figura 3); dentro de la cual se observan correlaciones fuertes entre LMD -- LMI; BMD - BMI; BMD - AIM; LMD - AIM, también visibles en la tabla 8 con negrilla.

Donde:

- Mandibular 1 = LMD
- Mandibular 2 = LMI
- Mandibular 3 = BMD
- Mandibular 4= BMI
- Mandibular 5= AMD
- Mandibular 6= AMI
- Mandibular 7= AIM

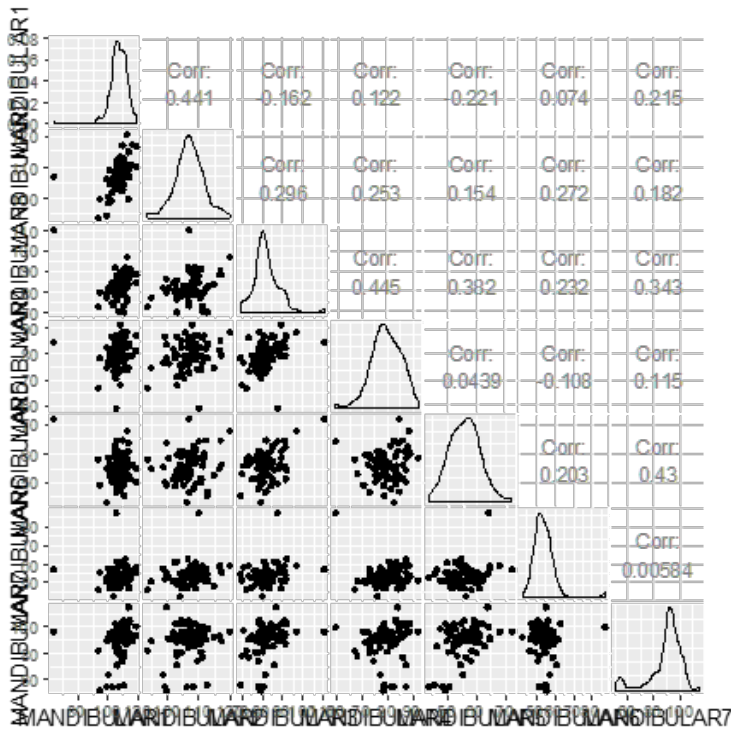


Figura 3. Matriz gráfica de correlaciones entre variables dependientes

Fuente: Los autores

	LMD	LMI	BMD	BMI	ALMD	ALMI	AIM
LMD	0	0	0	0	0	0	0
LMI	0,4407	0	0	0	0	0	0
BMD	-0,1618	0,2958	0	0	0	0	0
BMI	0,1222	0,2531	0,4447	0	0	0	0
ALMD	-0,2211	0,1543	0,3822	0,04389	0	0	0
ALMI	0,0739	0,2721	0,2316	-0,1084	0,2031	0	0
AIM	0,2146	0,1822	0,3429	0,1149	0,4299	0,0005	0

Tabla 8. Matriz de correlaciones entre variables dependientes

Fuente: Los autores

La relación entre las variables dependientes e independientes puede observarse en la Tabla 9; Los datos dan cuenta de relaciones estadísticas fuertes entre IMC y los VCM LMD-LMI-BMD, contrario a los resultados de Rangel, Albarracín, Rivera, Mogollón & Mantilla, no se encontró relación entre los VCM y la edad. Las relaciones se encuentran señaladas con negrilla.

VCM	Edad	IMC
LMD	-0,1132	0,3133
LMI	-0,0121	0,3540
BMD	0,1175	0,3239
BMI	0,1617	0,2114
ALMD	0,2211	0,0485
ALMI	0,0204	0,1213
AIM	0,0143	0,2891

Tabla 9. Matriz de correlación entre variables dependientes e independientes

Fuente: Los autores

Las correlaciones entre las variables dependientes e independientes se ilustran a través de un gráfico espectral, donde los colores cálidos indican relaciones fuertes de tipo positivo; en el eje cartesiano; y los colores fríos relaciones negativas o inversas <sup>(20)</sup>. Toda la gama intermedia de colores da cuenta de relaciones débiles entre las variables <sup>(20)</sup>. En la Figura 4, el espectro muestra relaciones verticales y horizontales entre las variables de edad, IMC y VCM, ejes de correlación X y Y, tal como se indicó en la Tabla 9; no obstante las relaciones entre el total de las variables; Cross Correlation, da cuenta de colores de gamas intermedias, por lo tanto el conjunto de variables independientes no pueden explicar los cambios en la totalidad de los VCM.



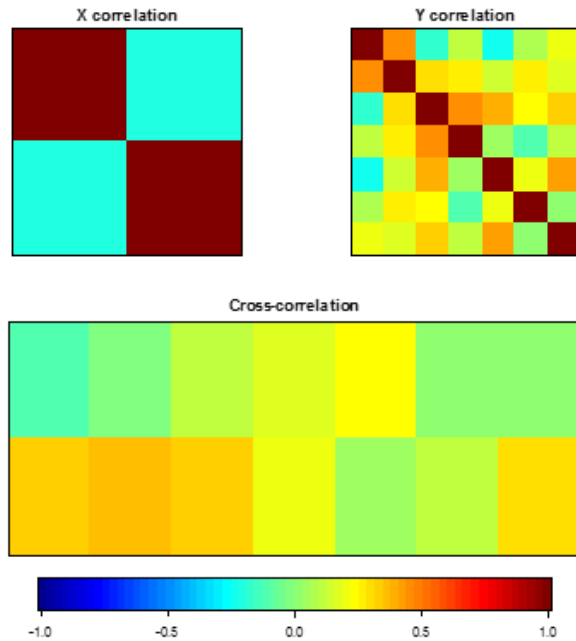


Figura 4. Espectro gráfico de correlaciones  
Fuente: Los autores

A pesar de la baja correlación entre las variables, los datos se agrupan en dos dimensiones dentro del eje cartesiano y están determinadas por las asociaciones existentes entre IMC-VCM, y IMC-Edad, como puede observarse en la Figura 5.

Figura 5. Representación gráfica de las Correlaciones Canónicas  
Fuente: Los autores

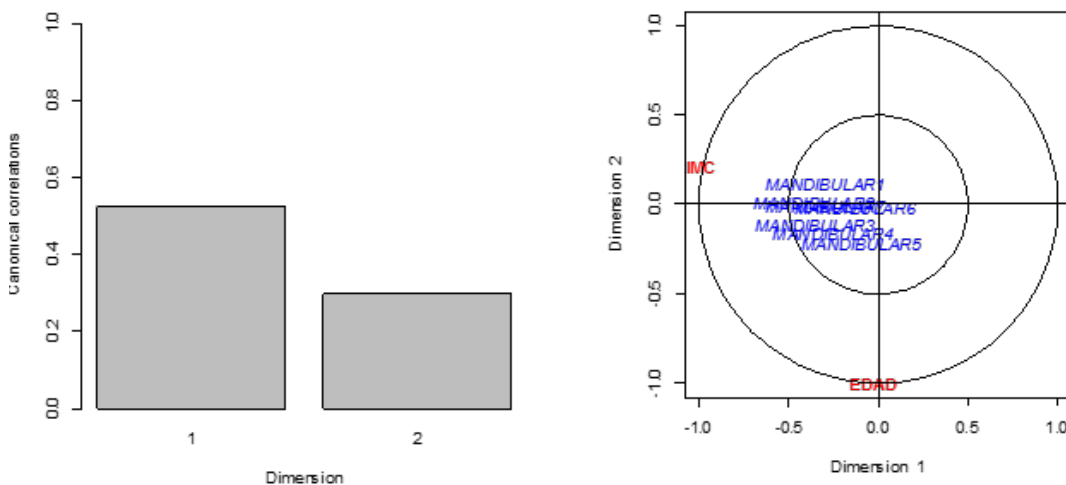


Figura 5. Representación gráfica de las Correlaciones Canónicas  
Fuente: Los autores

Si bien las variables manifiestan relaciones espaciales en dos dimensiones, su organización geométrica dentro del centro de la circunferencia, señala que las asociaciones son débiles, anotando, sin embargo, que el IMC muestra mejor comportamiento predictivo que la edad en la población estudiada.

La emergencia del IMC como probable índice predictivo de crecimiento orofacial, determinó su valoración categorica en la población estudiada, bajo los criterios de:

- Infrapeso: Delgadez Severa; IMC <16
- Infrapeso: Delgadez Moderada; IMC 16 – 16,99
- Infrapeso: Delgadez Aceptable; IMC 17 – 18,49
- Peso Normal; IMC 18,50 – 24,99
- Sobrepeso; IMC 25- 29,99
- Obesidad: Tipo I; IMC 30 – 34,99
- Obesidad: Tipo II; IMC 35 - 40
- Obesidad: Tipo III; IMC > 40 (22)

La distribución categorica de la población fue la siguiente: (1) Infrapeso: Delgadez Severa; 10 sujetos – 13,5% de la población, (2) Infrapeso: Delgadez Moderada; 27 sujetos – 36,5% de la población; y (3) Infrapeso: Delgadez Aceptable; 37 sujetos – 50% de la población. La Figura 5 muestra la representación gráfica de correlación entre las categorías del IMC documentadas en la población y los VCM, a través de la cual se puede observar una relación negativa entre las variables de estudio, esta configuración supone que mientras más bajo sea el valor del IMC tanto menor será su capacidad de explicar el comportamiento de los VCM.

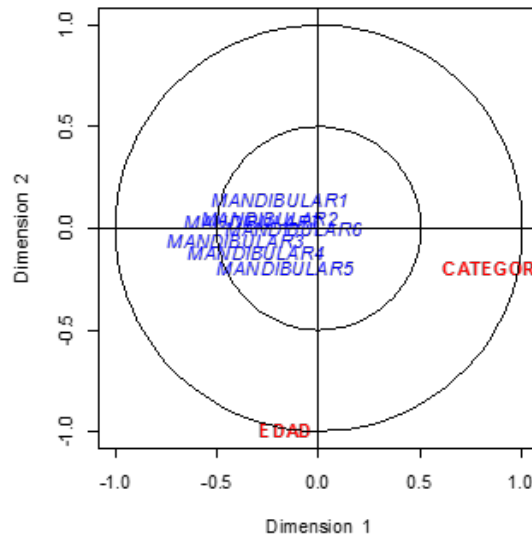


Figura 5. Gráfico de Correlaciones Canónicas entre Categorías de IMC, Edad y VCM  
Fuente: Los autores

El último nivel de ACC correspondió al cruce entre las medidas laterales derechas e izquierdas con el AIM, los resultados indicaron ausencia de correlaciones entre las variables.

#### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El proceso de análisis y discusión de los datos obtenidos se desarrolló a través de dos segmentos, relacionados directamente con la argumentación propuesta por ellos, es decir; (a) Análisis de la Mediana de datos por VCM; y (b) Análisis de Correlaciones Canónicas ACC del Vector de Crecimiento Mandibular VCM (a) Análisis de la Mediana de datos por Vector de Crecimiento Mandibular- VCM La tendencia disimétrica de los datos obliga a indagar por las razones de esta composición, en este sentido es necesario entender que el máximo nivel de integración estructural y funcional ocurre por

la convergencia de los procesos de Crecimiento, Desarrollo y Maduración (CDM). En este sentido, el crecimiento produce un aumento de las dimensiones de la masa corporal; en el desarrollo por otro lado, se generan cambios en la complejidad, la organización e interacción de todos los sistemas y diferenciación celular, perfeccionando la capacidad funcional; finalmente, la maduración es el grado máximo de las capacidades funcionales y presenta los cambios todos ocurridos por la edad. <sup>(23)</sup>

Durante el proceso de CMD, la superficie interna y externa de los huesos está recubierta por una especie de mosaico de Campos de crecimiento. <sup>(23)</sup> Que influyen en el desarrollo de las estructuras óseas por medio de dos procesos: la reabsorción y la aposición ósea, que a su vez, están relacionadas con la agregación de tejido óseo nuevo con comando desde la corteza ósea de éstas estructuras y la eliminación tejido óseo, dando lugar a un proceso continuo que crea un movimiento directo de crecimiento de cualquier área ósea determinada. <sup>(23)</sup>

Los diversos campos de crecimiento, por reabsorción y aposición a través de un hueso, no presentan el mismo ritmo de actividad y se pueden observar que algunas zonas de los diferentes huesos crecen con mayor rapidez que otras, por lo cual se afirma que existen ciertos campos de mayor importancia en el crecimiento que son denominados "sitios de crecimiento", el cóndilo es uno de éstos sitios, sin embargo el crecimiento no se presenta solo en una zona en particular, si no de hecho todo el hueso participa puesto que todas las superficies son sitios de crecimiento designadas de manera especial. <sup>(23)</sup>

Aproximadamente, la mitad de la superficie periosteal (o externa) de todo hueso tiene una disposición característica de campos de reabsorción o patrón de campos de aposición que cubre el resto. Si un área periosteal dada, tiene un tipo de campo de reabsorción, la superficie interna opuesta de esa misma área tiene un campo de aposición. Contrariamente, si el campo periosteal es de aposición, el campo endosteal del lado del opuesto de la corteza es comúnmente de reabsorción; estas combinaciones producirán los movimientos de crecimiento característicos de todas las partes del hueso. <sup>(23)</sup>

La remodelación es una parte básica del proceso de crecimiento, que surge dado que sus partes regionales resultan movidas: la derivación mueve cada parte desde un lugar hacia otro a medida que el hueso crece en su totalidad, lo cual requiere de cambios de remodelación en secuencia en la forma y tamaño de cada región. Este crecimiento no se hace programado, sino que necesita un molde para su diseño de construcción y remodelación, que depende a su vez de la complejidad de los músculos, lengua, labios, nervios, vasos sanguíneos y otras partes del cuerpo que la rodean. <sup>(23)</sup>

La Simetría es otro resultado de los patrones de crecimiento, cuando se aplica a la morfología facial, se refiere a la correspondencia en tamaño, forma y posición de los puntos de referencia faciales en los lados opuestos del plano medio sagital. De acuerdo con esta definición, la estructura craneofacial debería tener en cada mitad, estructuras idénticas o con diferencias mínimas, sin embargo existen modificaciones que se presentan en cualquiera de los tercios faciales por la mal posición o alteración de alguno o varios huesos del macizo facial. <sup>(24)</sup>

Las variaciones en la simetría se han puesto de manifiesto en varios estudios, no obstante, no se encuentra en la literatura un consenso sobre el grado de asimetría que se considera fisiológico, el lado facial en el que predomina esa asimetría o la localización. Mediciones directas realizadas en una muestra de cráneos concluye que los cráneos humanos son marcadamente asimétricos, concluyendo que el lado derecho presenta mayor tamaño que el izquierdo, lo cual supone una asociación entre el volumen de la hemicara derecha con el desarrollo del hemisferio cerebral derecho que influyó en el crecimiento de los huesos craneales. <sup>(24)</sup> Otro factor dentro de la prevalencia de las asimetrías, es que en niños y adolescentes está influenciado por el género sin embargo en adultos no se ha hallado esa relación, de otra parte, dentro de las asimetrías faciales, las que afectan a la mandíbula son las más frecuentes, siendo en ocasiones de mayor dificultad diagnóstica y las que presentan, a su vez, mayor controversia a la hora del tratamiento, ya que hay que esperar finalización del crecimiento

óseo y edad apropiada para la intervención quirúrgica. La asimetría mandibular está asociada principalmente con el centro de crecimiento condilar, el cual regula directa o indirectamente el tamaño del cóndilo, la longitud del cuello condilar, de la rama ascendente y del cuerpo mandibular. <sup>(24)</sup>

Mediciones directas realizadas en muestras de cráneos han concluido que las estructuras mandibulares son marcadamente asimétricas, mostrando como prevalencia, un aumento de tamaño al lado derecho de la mandíbula y disminuciones el lado izquierdo. La forma y posición de los maxilares está predeterminada genéticamente, pero se puede ver alterada por factores externos que pueden inferir en la aparición de asimetrías. Es por ello que se defiende una causa multifactorial. <sup>(25)</sup>

La etiología de las asimetrías mandibulares y maxilares, pueden aparecer de forma combinada, diferenciando factores genéticos, ambientales, funcionales y del desarrollo; a saber:

a. Factores genéticos: Las asimetrías mandibulares pueden ser una característica de síndromes craneofaciales como la microsomía hemifacial, el síndrome de Pierre Robín, o de Treacher Collins entre otros. Estas asimetrías producidas por alteraciones genéticas están asociadas con anomalías durante el desarrollo embriogénico temprano que afectan las vías de migración y la proliferación de las células de la cresta neural. Se ha sugerido como causa de estas variaciones la influencia de mutaciones en los genes del receptor del factor de crecimiento fibroblástico (FGF-R), en el gen Sonic Hedgehog y en el segmento Homeobox (MSX). <sup>(25)</sup>

b. Factores ambientales: las infecciones y traumatismos que pueden ocurrir en el periodo de crecimiento son las causas ambientales más comunes de asimetría mandibular; al respecto, las fracturas condilares que se presentan por daño directo o indirecto sobre la Articulación Temporomandibular (ATM) son asociadas a una disminución del crecimiento mandibular por alteración del centro de crecimiento secundario del cóndilo mandibular, teniendo como consecuencia una asimetría mandibular; así mismo, los traumas sobre la ATM, pueden estar ligados como factor etiológico del desarrollo de anquilosis de la misma que también se traduce en asimetría mandibular. En relación a las causas Infecciosas, la otitis media recurrente pueden igualmente ser causante de anquilosis. <sup>(25)</sup>

c. Factores funcionales: Las alteraciones oclusales como contactos dentarios prematuros pueden causar pseudodesviaciones posicionales de la mandíbula, generadoras de posibles asimetrías faciales falsas, ya que en reposo la mandíbula es simétrica. Otros factores como alteraciones de la ATM acompañadas con desplazamiento de disco, patrón de masticación unilateral, o parálisis musculares faciales pueden producir alteraciones en la morfología ósea. <sup>(25)</sup>

d. Factores del desarrollo: Los defectos asociados al crecimiento y desarrollo son variados y están determinados principalmente por hiperactividad condilar, la cual se caracteriza por el aumento de la celularidad en la superficie articular del cóndilo mandibular. Se ha puesto de manifiesto mediante estudios de biología molecular, que este fenómeno está producido por efecto de factores de crecimiento, los cuales promueven un aumento de la actividad celular de la cabeza condilar, que a su vez determina un aumento de tamaño del 23 cóndilo, rama y /o cuerpo mandibular que se expresa en diferentes sentidos, ya sea vertical, horizontal o ambos. <sup>(25)</sup>

Estudios han descrito a la unidad del cóndilo, como la más influyente en la asimetría mandibular debido a las diferencias significativas en su patrón de crecimiento especialmente en la dimensión vertical. Dado que las regiones de la mandíbula que tienen un mayor potencial de crecimiento, son los cartílagos condilares, las alteraciones que ocurran en estas áreas pueden alterar su potencial de crecimiento, dando como resultado un desplazamiento de la mandíbula hacia un lado de la cara. Es así como la asimetría de cóndilo, podría ser una de las causas más importantes de la asimetría mandibulofacial. <sup>(26)</sup> En casos leves las asimetrías del aparato estomatognático, pueden estar fuertemente asociadas a Trastornos de la Articulación Temporomandibular (TTM) pero también se presentan como una constante normal del desarrollo; en tanto, asimetrías mayores podrían atribuirse a patologías como la hiperplasia condilar <sup>(26)</sup>

Una segunda causa de la asimetría mandibular, que se encontró en algunos niños y en la que no se evidencia etiología aparente, se explica por los cambios en la posición corporal de la ATM y su desplazamiento anterior que aunque produce una menor asimetría facial residual, estaría relacionada con su aparición como factor epigenético. <sup>(26)</sup>

Algunos estudios longitudinales especialmente desde la odontología, han ido documentando las transformaciones a nivel de estructura facial que los seres humanos vienen sufriendo y que están relacionadas con aspectos socioculturales de la cocina y la agricultura. La evolución en la morfología craneofacial ha tenido lugar, posiblemente debido a la preparación y consumo de comidas modernas de consistencia cada vez más pastosa principalmente alimentos procesados que son más suaves al consumir. Al respecto, es claro que un buen funcionamiento de los músculos orofaciales y la influencia de los tejidos duros en el crecimiento y desarrollo de los huesos de la cara, dientes y cráneo en general, tienen un impacto directo en estas estructuras duras, según lo que comemos, cómo comemos y cuándo lo comemos, constituyéndose en un factor epigenético. <sup>(21)</sup>

La epigenética a nivel del crecimiento y desarrollo orofacial, entendida como la influencia del ambiente externo en los cambios que ocurren dentro del organismo y en el espacio extracelular, se presenta en la matriz funcional estomatognática, a partir de la transformación de los tejidos blandos como músculos, tendones, periostio y ligamentos encargados de modificar la forma, posición, crecimiento, desarrollo, mantenimiento y cualquier otro cambio en los huesos. <sup>(21)</sup>

En los tratamientos ortodóncicos, las células y tejido óseo responden a una carga (empujar o tirar de los tejidos blandos/o aparatos de ortodoncia) con tres respuestas diferentes: Las células óseas aumentan generando deposición, disminuyen logrando la reabsorción o permanecen igual es decir en mantenimiento; este tipo de respuesta es única del hueso. Tanto para los tejidos blandos y duros, los factores epigenéticos afectan el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los huesos y los músculos correspondientes, lo cual es sorprendente, teniendo en cuenta que el tejido óseo se autoregula y lo hace mientras permanece en constante comunicación con los tejidos blandos que están dirigidos por los nervios y coordinados por el cerebro.

Dentro de las funciones estomatognáticas, la relación entre tejido blando y hueso se manifiesta principalmente por el proceso de la masticación ya que al masticar provee el contacto intermitente, dinámico y recíproco entre los tejidos blandos, especialmente los músculos, y los huesos. Entonces, los principios de la epigenética explican el crecimiento y desarrollo de los huesos y los músculos. La matriz funcional es el concepto que explica cómo el efecto epigenético actualmente envuelve a los dos grupos de tejidos blandos y duros. El mejor efecto epigenético está dado por la masticación, ya que masticar influye directamente en el hueso. <sup>(21)</sup>

Todos los factores de crecimiento están determinados genética y epigeneticamente por un factor tridimensional, ya que la mandíbula crece en tres dimensiones: transversal, vertical y sagitalmente; cada uno de estos planos, ofrece una información única sobre la magnitud y dirección del estado de crecimiento. <sup>(27)</sup> Los crecimientos transversales por ejemplo, arrojan luces sobre las asimetrías dentofaciales, mordidas cruzadas dentales, por su parte en la dimensión sagital o anteroposterior se ofrece una gran cantidad de información sobre el perfil facial, discrepancias en la longitud del arco, y overjets excesivos e inadecuados y finalmente los patrones de crecimiento verticales permiten visualizar las proporciones faciales y las mordidas abiertas. Es importante destacar en el orden de ideas expuesto, que el desarrollo del carneo sigue una secuencia de crecimiento, en el que a nivel transversal define el ancho facial, en la dimensión sagital la profundidad facial y la altura está relacionada con la dimensión vertical. <sup>(27)</sup>

(b) Análisis de Correlaciones Canónicas - ACC del Vector de Crecimiento Mandibular -VCM  
El crecimiento de la fisonomía humana es un proceso continuo y dinámico, en este sentido su monitoreo debe ser uno de los elementos esenciales de la política pública en infancia y juventud, ha-

ciendo indispensable el uso adecuado de instrumentos dirigidos a medir la diversidad de cambios que van ocurriendo durante el crecimiento y que posibiliten a su vez, realizar un análisis exhaustivo en este caso, en las dimensiones transversal, sagital y anteroposterior del desarrollo craneomandibular, por lo cual en este estudio se hizo uso de la antropometría orofacial a nivel mandibular <sup>(6)</sup>

Los cambios en los VCT reportados en este estudio demuestran que los menores han desarrollado asimetrías dentofaciales constricción y mordidas cruzadas dentales; al respecto y teniendo en cuenta que las dimensiones sagitales o anteroposteriores permiten obtener diversidad de información sobre el perfil facial, así como también las discrepancias en la longitud del arco, overjets excesivos e inadecuados de una parte y que los patrones de crecimiento verticales permiten una mejor visualización de las simetrías faciales, mordidas abiertas y picaduras de tipo profundo, se puede inferir que las asimetrías mandibulares podrían ser causadas por cambios en la posición de la ATM <sup>(6)</sup>.

En cuanto al vector de crecimiento transversal a nivel de los molares, que son indicadores fácilmente medibles del crecimiento maxilar en ancho e incluso pueden utilizarse como índices de crecimiento óseo, siempre y cuando no existan malposiciones dentarias, se pudo observar en el estudio, como el diámetro a nivel molar se va incrementando notablemente con el crecimiento transversal del maxilar y posteriormente con el crecimiento del reborde alveolar debido al cambio dentario propio de la edad <sup>(8)</sup>.

La maduración y el desarrollo son procesos que van transcurriendo durante toda la vida y alcanzan su máximo potencial hasta determinada edad <sup>(6)</sup>, en el caso de los Dientes es un evento que ocurre desde el año. Aunque el crecimiento en las tres dimensiones de los VCM no se detienen al mismo tiempo; existe una tesis en la cual se plantea que el crecimiento sigue a la finalización secuencial del cráneo seguida del ancho facial o vértice transversal, que se encuentra cerca de la finalización de la adolescencia tardía, luego el vértice anteroposterior, la altura y por último el vertical aunque esta se va desarrollando hasta la edad adulta. Al realizar una comparación con la altura facial y la profundidad se encuentra que la dimensión más grande en la infancia es la anchura, determinada por la genética, edad, género, la raza y los patrones de crecimiento que influyen drásticamente en el crecimiento transversal, sin embargo son los hábitos los eventos más influyentes en la configuración del sistema craneofacial, evento que coloca a la epigenética como un fenómeno de énfasis <sup>(6)</sup>.

Los hábitos no deben entenderse exclusivamente en el ámbito de la adaptación funcional, como hábitos orales, sino desde una dimensión más amplia, es decir, como hábitos saludables, por ello es muy importante abordar los hábitos alimenticios a través de los cuales se obtienen los nutrientes adecuados para tener una estructura bien constituida. El estado nutricional, es el grado de adecuación de las características anatómicas y fisiológicas del individuo, con respecto a parámetros considerados como normales, que se relacionan con el consumo, utilización y excreción de nutrientes, por ello puede ser entendido como un resultado de los hábitos saludables. <sup>(8)</sup> Para contar con un estado nutricional óptimo, se debe garantizar que las necesidades sean iguales a la ingesta, pues cuando estas son inferiores aparece el sobrepeso, la obesidad y otras enfermedades asociadas; si por el contrario, dichas necesidades son superiores a la ingesta, aparece la desnutrición. Uno de los métodos usados universalmente para controlar y evaluar el estado nutricional de una persona es el registro periódico de las medidas antropométricas, a fin de vigilar las modificaciones en la constitución y composición corporal a través de medidas físicas de longitud y peso. <sup>(9)</sup>

Teniendo en cuenta que las instituciones en Colombia en las cuales se desarrollan los programas de Cero a Siempre, se tiene la responsabilidad de documentar el registro antropométrico de los niños y niñas, se pudo llevar a cabo este estudio y su propósito investigativo que consistió en evaluar si la paquimetría orofacial permite la medición del vector transversal de la mandíbula; al respecto, la hipótesis pudo ser comprobada, en cuanto a la efectividad de esta medición, dejando sin embargo una incógnita por la falta de relación estadística entre el desarrollo del vector transversal con los demás vectores.

La población en estudio reportó un IMC categorizado con infrapeso, es decir, las necesidades nutricionales superan la ingesta, este evento podría explicar el comportamiento de los VCM, particularmente relacionados a la asimetría mandibular por agencia de los efectos epigenéticos; algunos efectos de la deficiencia de nutrientes en el desarrollo dental son: malnutrición proteica calórica que conllevan a sufrir un retraso en la erupción dentaria, disminución en el tamaño de las piezas dentales menor y estabilidad del esmalte; los eventos mencionados retrasan el CDM de los VCM.

Recordando que los efectos de la nutrición sobre la erupción dentaria de los primeros molares permanentes en niños de 6 a 8 años se asocian en el estudio a los resultados del 74.44% de niños; que reportan un estado nutricional normal, el 18,89% que presenta riesgo de delgadez, el 1.11% con delgadez y el 5.56% de niños que se encuentra en sobrepeso y que la edad promedio de la erupción de los primeros molares permanentes en los niños evaluados es de 6 años, se puede afirmar la relación positiva entre el estado nutricional de los niños, con la erupción de los primeros molares permanentes,<sup>(7)</sup> hallazgo que coincide con estudios que han demostrado la relación del estado nutricional y los estadios de desarrollo de los primeros molares permanentes en niños de 6 a 8 años de edad, demostrándose que los niños eutróficos tienden a un estadio normal, los desnutridos a un estadio retardado y los obesos o con sobrepeso tienden a un estadio acelerado.<sup>(7)</sup>

## CONCLUSIONES

- La mandíbula es una estructura ósea asimétrica debido al efecto que genera el aumento de tamaño significativo en hueso, particularmente del lado derecho de la cara tanto en hombres como en mujeres, asociado que el desarrollo del hemisferio cerebral derecho es mayor, lo que influye en el crecimiento de los huesos craneales.
- La asimetría mandibular está asociada principalmente con el centro de crecimiento del cóndilo, que es el encargado de regular ya sea directa o indirectamente su desarrollo y tamaño, la longitud de la rama y del cuerpo mandibular, lo cual da como consecuencia el efecto de desplazamiento de la mandíbula hacia un lado de la cara, en casos leves puede estar relacionado con trastornos de la articulación temporomandibular y asimetrías mayores a las que podrían atribuírsele patologías como la hiperplasia condilar.
- El factor epigenético que influye en las asimetrías mandibulares está relacionado con la masticación, ya que al masticar hay una interacción directa entre el hueso y los tejidos blandos estos últimos encargados de modificar la forma, posición, crecimiento y desarrollo de los huesos.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se pudo determinar que hay una ausencia de correlación entre las variables de los Vectores de Crecimiento Mandibular - VCM, dando como consecuencia que la aposición o reabsorción en un determinado vector no influye en el crecimiento de los demás vectores mandibulares.
- La razón probable en la ausencia de correlación de los diferentes VCM podría ser el bajo peso y el crecimiento de los molares de la población estudiada.

## TRABAJOS CITADOS

1. Farkas L. Examination. In Farkas L. Anthropometry of the head and face. 2nd ed. New York: Raven Press; 1994.
2. Cattoni M. O uso do paquímetro na motricidade orofacial: procedimentos de avaliação Sao Paulo: Pro-Fono; 2006.

3. Henao J, Rangel Navia H, Rivera Capacho E. Análisis comparativo entre la curva de crecimiento y las medidas antropométricas orofaciales de niños entre 3 y 5 años. *Revista CEFAC*. 2011 Agu.
4. Genaro K, Berretin-Felix G, Rehder M, Marchesan I. Avaliação miofuncional orofacial - protocolo MBGR. *Revista CEFAC*. 2009; 11(2): p. 237-255.
5. Felício C, Folha G, Pimenta Ferreira C, Magalhães Medeiros A. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2010 Nov;; p. 1230-1239.
6. Felício C, Folha , Gaido A, Dantas M, PMD AM. Computerized protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: usability and validity. *CoDAS*. 2014; 26(4).
7. Folha G, Valera F, Felício C. Validity and reliability of a protocol of orofacial myofunctional evaluation for patients with obstructive sleep apnea. *European journal of oral sciences*. 2015 Jun; 123(3): p. 165-172.
8. Weber Benjamín FRGNM. Relaciones de Forma y Proporción del Incisivo Central Maxilar con Medidas Faciales, Línea Mediana Dentaria y Facial en Adultos. *International Journal of Morphology*. 2014 Sep; 32(3): p. 1101-1107.
9. Sanders D, Chandhoke T, Uribe F, Rigali P, Nanda R. Quantification of skeletal asymmetries in normal adolescents: cone-beam computed tomography analysis. *Progress in Orthodontics*. 2014 Apr; 15(26).
10. Avinash S. B, Uribe F, Taylor T, Agar J, Rungruanganunt P, Neace W. The relationship of facial anatomic landmarks with midlines of the face and mouth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2009; 102(2): p. 94-103.
11. Bashour M. History and current concepts in the analysis of facial attractiveness. *Plast Reconstr Surg*. 2006 Sep; 118(3): p. 741-756.
12. Almeidaa N, Michel-Crosatoa E, Saavedra de Paivab L, Haye Biazevic M. Facial soft tissue thickness in the Brazilian population: New reference data and anatomical landmarks. *Forensic Anthropology Population Data*. 2013 Sep; 231(1-3): p. 404.e1–404.e7.
13. Perlaza Ruiz N. Facial soft tissue thickness of Colombian adults. *Forensic Science International*. 2013 Jun; 229(1-3): p. 160.e1–160.e9.
14. Patel A, Shamsul Islam S, Murray K, Goonewardene M. Facial asymmetry assessment in adults using three-dimensional surface imaging. *Progress in Orthodontics*. 2015 Oct; 16(36).
15. Lee H, Bayome M, Kim S, Kim K, Behrents R, Kook Y. Mandibular dimensions of subjects with asymmetric skeletal class III malocclusion and normal occlusion compared with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Aug; 142(2): p. 179-185.
16. Minicha C, Araújo E, Behrentsb R, Buschangc P, Tanakad O, Kime K. Evaluation of skeletal and dental asymmetries in Angle Class II subdivision malocclusions with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 144(1): p. 57-66.
17. Chiavaro N. Funciones y disfunciones estomatognáticas. 1st ed. BsAs: Librería Akadia Editorial; 2011.



18. Franco M. Atuação Fonoaudiológica na Suavização das Rugas de Expressão e Estética da Face. In Silva P, David R. Cadernos da Fonoaudiologia - Motricidade Orofacial. São Paulo: Editora Lovise; 2008.
19. Nanda R, Snodell S, Bollu P. Transverse Growth of Maxilla and Mandible. Seminars in Orthodontics. 2012 Jun; 18(2): p. 100-117.
20. Rangel H, Albarracín F, Rivera E, Mogollón M, Mantilla C. RELACIÓN ENTRE LOS VECTORES DE CRECIMIENTO MANDIBULAR ANTEROPOSTERIOR Y VERTICAL CON TALLA Y PESO EN NIÑOS ENTRE DOS Y CUATRO AÑOS USANDO LA PAQUIMETRIA OROFACIAL. Revista Científica Signos Fónicos. 2015 Oct; 1(3): p. 201-219.
21. Paskay L. MASTICAR: Cómo la evidencia muestra que la Fuerza Motriz Contribuye en el Desarrollo Facial. Revista Científica Signos Fónicos. 1 Agu; 1(2): p. 21-28.
22. Gallagher D, Heymsfield S, Heo M JS, Murgatroyd P, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. Am J Clin Nutr. 2000 Sep; 72(3): p. 694-701.
23. F. Juan Aguila DHE. Crecimiento craneofacial ortodoncia y ortopedia: S.L. EDITORIAL AGUIRAM; 1991.
24. Yujra Poma Rossi Casandra YLLP. Crecimiento y Desarrollo craneo facial. scielo. 2012 mayo; 20(1).
25. Rodríguez ER. Análisis de la asimetría mandibular y disfunción temporomandibular en violinistas y violistas profesionales: un estudio de casos y controles. E-PrintsUCM. 2016 abril; 1(1).
26. Mario Cantin GSOIVI. Evaluación Morfométrica Directa de la Asimetría Condilar sobre Mandíbulas Humanas. scielo. 2013 diciembre; 31(4).
27. Ram Nanda SFSaPB. Transverse Growth of Maxilla and Mandible. Elsevier. 2012 junio; 18(2).