

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN CONTINUADA Y AVANZADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR



**ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS
EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIODES EN POBLACIÓN COLOMBIANA EN
CRECIMIENTO**

AUTORES

LUZ DARY ORJUELA ORJUELA

CAROLINA PEDRAZA MORENO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN CONTINUADA Y AVANZADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, DICIEMBRE DE 2016**

**ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS
EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN POBLACIÓN COLOMBIANA EN
CRECIMIENTO**

AUTORES

LUZ DARY ORJUELA ORJUELA

CAROLINA PEDRAZA MORENO

ASESOR CIENTÍFICO

DR. EDUARDO RODRÍGUEZ ATAÍDE

Od. Ortodoncista. Ms en fisiopatología craneocervicomandibular y dolor facial

UNAB

ASESOR METODOLÓGICO

DRA. ÁNGELA SUÁREZ CASTILLO

Odontóloga Especialista en Epidemiología

Universidad del bosque

ASESOR ESTADÍSTICO

DR. EDGAR IBÁÑEZ PINILLA

Ingeniero Especialista en Estadística

Universidad Nacional

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN CONTINUADA Y AVANZADA

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ, DICIEMBRE DE 2016

El trabajo de grado “**ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN POBLACIÓN COLOMBIANA EN CRECIMIENTO**” fue elaborado por Luz Dary Orjuela Y Carolina Pedraza **como** requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia maxilar. La sustentación se llevó a cabo el día 30 de noviembre de 2016.

Acta No.

Dr. Eduardo Rodríguez Ataide
Asesor Científico

Dra. Ángela Suárez Castillo
Asesora Metodológica

Dra. Sandra E Aguilera Rojas
Directora del centro de investigación
Colegio Odontológico - CICO

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN POBLACIÓN COLOMBIANA EN CRECIMIENTO”** **Autores:** los doctores: Eduardo Rodríguez, Luz Dary Orjuela Y Carolina Pedraza Moreno. Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

DR. EDUARDO RODRÍGUEZ ATAÍDE
CC. 79.149.065

LUZ DARY ORJUELA ORJUELA
CC. 52.968.181

CAROLINA PEDRAZA MORENO
CC. 52.472.671

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

CESIÓN DE DERECHOS

Yo: Eduardo Rodríguez, Luz Dary Orjuela Y Carolina Pedraza Moreno, manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado: **“ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN POBLACIÓN COLOMBIANA EN CRECIMIENTO”** Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La Institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservados los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

DR. EDUARDO RODRÍGUEZ ATAÍDE
CC. 79.149.065

LUZ DARY ORJUELA ORJUELA
CC. 52.968.181

CAROLINA PEDRAZA MORENO
CC. 52.472.671

Bogotá, diciembre de 2016

Sistema de Bibliotecas de UNICOC

Institución Universitaria Colegios de Colombia

La Ciudad

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios e Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN POBLACIÓN COLOMBIANA EN CRECIMIENTO”** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar al título de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar; siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

DR. EDUARDO RODRÍGUEZ ATAÍDE
CC. 79.149.065

LUZ DARY ORJUELA ORJUELA
CC. 52.968.181

CAROLINA PEDRAZA MORENO
CC. 52.472.671

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TITULO DEL TRABAJO: “ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN POBLACIÓN COLOMBIANA EN CRECIMIENTO”

AUTORES: Luz Dary Orjuela Orjuela, Carolina Pedraza Moreno.

ASESOR CIENTÍFICO: Dr. Eduardo Rodríguez Ataide.

ASESOR METODOLÓGICO: Dra. Ángela Suarez Castillo.

MATERIAL ANEXO: 2 CD'S – 2 Artículos Científicos – 2 Libros Empastados

FACULTAD: Odontología.

TITULO OBTENIDO: Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

CATEGORIA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: Posición del hueso hioides, dirección de crecimiento facial, indicadores de crecimiento facial

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA

Introducción	
1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICO	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Pregunta de investigación.....	16
1.3 Justificación	16
1.4 Propósito.....	17
1.5 Marco Teórico	18
1.5.1 Crecimiento Facial.....	18
1.5.1.1 Generalidades.....	18
1.5.1.1.1 Indicadores de crecimiento Facial.....	18
1.5.2 Hueso Hioides.....	21
1.5.2.1 Posición del Hueso Hioides	21
1.5.2.2 Puntos cefalométricos para evaluar la posición del hueso hioides...24	
1.6 Marco Referencial.....	26
1.6 Objetivos	29
1.6.1 Objetivo General	29
1.6.2 Objetivos Específicos	29
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	30
2.1 Tipo de estudio	30
2.2 Objeto de estudio	30
2.3 Población de estudio.....	30
2.4 Unidad de Observación	30
2.5 Muestra.....	31
2.6 Criterios de Selección de la muestra.....	31
2.6.1.1 Criterios de Inclusión	31
2.6.1.2 Criterios de Exclusión	31

2.7 Variables de estudio	32
2.8 Procedimiento.....	33
2.8.1 Entrenamiento en la toma de los datos.....	33
2.8.2 Prueba Piloto.....	33
2.8.3 Recolección de Datos.....	33
2.8.3.1 Tabla de recolección de datos.....	35
2.9 Aspectos Éticos.....	36
2.10 Aspectos Estadísticos.....	36
3. RESULTADOS.....	37
4. DISCUSIÓN.....	46
5. CONCLUSIONES.....	49
6. RECOMENDACIONES.....	50
8. REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS.....	51

INTRODUCCIÓN

El entendimiento de la anatomía, fisiología, y relación entre las diferentes estructuras craneofaciales y la correcta identificación de la dirección de crecimiento facial, son la base para realizar un diagnóstico adecuado de numerosas patologías del sistema estomatognático y, por consiguiente, constituye el punto de partida para realizar un tratamiento apropiado (1).

Diversos estudios realizados acerca del sistema cráneo cérvico facial, han sugerido que el cráneo, la mandíbula, la columna cervical y el hueso hioides, funcionan conjuntamente en procesos como la deglución, la masticación y la fonación y que la relación entre estos elementos puede modificarse a medida que se incrementa la edad (2-5).

Para evaluar los cambios en la interacción entre estas estructuras a través del tiempo se han empleado diferentes métodos como los indicadores de crecimiento facial, los cuales representan medidas cefalométricas, formadas por puntos anatómicos estratégicos, que permiten identificar las variaciones en tejidos óseos, blandos y dentales producidos con la edad (6-8).

El crecimiento de los componentes anatómicos del sistema cráneo maxilomandibular, varía tanto en dirección como en magnitud, produciendo diferentes biotipos faciales y en algunos casos, diversas maloclusiones. Por lo tanto, identificar el patrón de crecimiento facial, proporciona un diagnóstico más completo y conlleva a un mejor plan de tratamiento (4,5,8).

Estudios como el realizado por Amayeri y col, en 2014 (9), usando 65 radiografías de perfil, de pacientes libaneses, sugieren que la posición del hueso hioideo, tendría relación con los diferentes patrones faciales. Por lo tanto, la posición del hueso hioides y la dirección del crecimiento facial, son aspectos que estarían estrechamente relacionados, ya que estos interactúan con estructuras que intervienen en la función y estabilidad del complejo cráneo cérvico mandibular (3-6).

Diferentes publicaciones científicas reportan variaciones del crecimiento facial en individuos caucásicos y asiáticos, sin embargo, hasta el momento, no se han evaluado suficientemente, estos cambios a través del tiempo, en mestizos colombianos en crecimiento. Asimismo la literatura consultada en relación a la dirección del crecimiento facial con la posición del hueso hioideo (1-3,5,9).

Esta investigación busca determinar la asociación entre la dirección de crecimiento facial y los cambios en la posición del hueso hioides, en niños y niñas colombianos en crecimiento, proporcionando al clínico herramientas para un adecuado diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diferentes anomalías y maloclusiones.

El objetivo del presente estudio fue identificar la asociación entre los cambios en la dirección de crecimiento facial y la posición del hueso hioides en individuos colombianos entre los 6 y los 27 años de edad.

1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

1.1. Planteamiento del problema

El conocimiento amplio de las relaciones anatómicas, del crecimiento y del desarrollo craneofacial, constituye un elemento importante para realizar un diagnóstico acertado y un tratamiento interceptivo de los trastornos cráneo cérvico mandibulares en pacientes con dentición temporal, mixta o permanente temprana (10). Desde la mitad del siglo pasado, se han realizado trabajos investigativos como los desarrollados por Gran LE, Linder-Arosen, Graber, entre otros, sobre la posición del hueso hioides y su relación con diferentes maloclusiones y biotipos faciales (11). Se ha investigado también la relación entre las diferentes estructuras que conforman el sistema cráneo cervico mandibular, considerándose el cráneo, la columna cervical y el hueso hioideo como una unidad funcional biomecánica (3, 12). El hueso hioides, también se relaciona estrechamente con la mandíbula y desde los 3 años de edad, dicha relación tiende a permanecer constante entre la mitad inferior del cuerpo de la tercera vértebra y la mitad superior de la cuarta vértebra, con un ligero adelantamiento de la mandíbula durante la pubertad (13,14). Las investigaciones realizadas acerca de las estructuras del complejo cráneo cérvico mandibular no solo han observado la relación entre estas, sino además han estudiado la dirección del crecimiento facial (15). El complejo óseo facial aumenta en todas las direcciones; durante el periodo de crecimiento posnatal, se da un mayor aumento en sentido vertical que en sentido anteroposterior y transversal, el ancho facial es la primera medida en alcanzar las tres dimensiones y el esqueleto facial por tanto se hace más largo y estrecho del nacimiento a la adultez (16,17).

Para poder evaluar lo anterior, investigadores del crecimiento facial han desarrollado indicadores que permiten establecer la dirección de crecimiento de un individuo a través del tiempo. Para esto, se han utilizado algunas medidas cefalométricas como el ángulo ANB, el indicador de profundidad de sobremordida vertical (ODI), el indicador de displasia anteroposterior (APDI), el eje Y, entre otros; Estos indicadores son una herramienta para determinar el biotipo facial del paciente. (2-4)

Teniendo en cuenta que el patrón de crecimiento de la cara es un asunto individual, los indicadores de crecimiento facial son una herramienta importante en la medición de este (5,9). Por ejemplo, al analizar la altura facial antero superior, los cambios varían según el crecimiento en la base craneal; mientras que los cambios de la altura facial inferior están relacionados con la función muscular y los factores ambientales que interfieren con el paso del aire, y la postura de la cabeza. La identificación de estos patrones de crecimiento a través de los indicadores de crecimiento es fundamental para determinar un diagnóstico acertado y permite un planteamiento más preciso del plan de tratamiento (4, 18). El estudio de las diferentes estructuras del complejo cráneo cervical se hace frecuentemente con telerradiografías como la radiografía cefálica lateral. Los estudios realizados con radiografías de perfil, relacionan al hueso hioides con estructuras vecinas y en su mayoría, toman puntos de referencia en base a la anatomía radiográfica corporal y no centran su atención en la anatomía radiográfica de la estructura del hioides (14,5). La influencia neuromuscular recíproca de las regiones masticatoria y cervical participa activamente en la función del movimiento mandibular y posicionamiento cervical. Cuando se realizan estudios cefalométricos se tiende a no incorporar la región cervical y hioidea en los mismos, sin embargo, la curvatura de la

columna cervical, la posición cráneo cervical y la del hueso hioides aportan información en cuanto a la función y estabilidad del sistema cráneo mandibular (2,19,). Cada músculo, hueso y articulación que pertenecen al cuerpo humano tienen un determinado diseño y disposición que es coherente con su función. Por lo tanto, las distintas áreas del complejo cráneo cérico mandibular no se pueden analizar ni tratar en forma aislada (4,20,21).

Por lo tanto, deberían considerarse dentro del análisis cefalométrico la columna cervical, la mandíbula, hueso hioides y todas las estructuras circundantes, al estar biomecánicamente relacionadas (22). La inclusión de estas estructuras anatómicas dentro del análisis cefalométrico, aportaría al clínico un mejor diagnóstico para las distintas alteraciones que se pueden presentar en el plano sagital y vertical (17, 2).

Históricamente, la literatura ha demostrado que los cambios en la posición de la cabeza dirigen los cambios del hueso hioides. Si la cabeza es flexionada hacia atrás el hueso se desplaza hacia atrás y si por el contrario la cabeza es flexionada hacia adelante, el hueso hioides se desplaza hacia delante. King, E y Col en 1950, mencionan que la relación antero posterior de la mandíbula con el maxilar, dependerá de la posición vertical del hueso hioides, así como de la ubicación de las vértebras cervicales y la lordosis en esta zona, ya que, a mayor lordosis, el hueso hioides asciende, dando libertad a la mandíbula de protruirse, en cambio a menor lordosis el hueso hioides desciende provocando en la mandíbula una retrusión de la misma y una tendencia al crecimiento vertical (2,5, 22).

Teniendo en cuenta lo anterior, la posición del hueso hioides y la dirección del crecimiento facial, son elementos que estarían muy relacionados, ya que involucran

estructuras que actúan conjuntamente para dar funcionalidad y estabilidad a todo el complejo cráneo cérvico mandibular (18,20 – 22). Por consiguiente, el hecho de que la migración posicional del hueso hioides ocurrida con la edad, podría generar cambios estructurales en la cara, constituiría una herramienta diagnóstica importante.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cuál es la asociación entre los cambios de la posición del hueso hioides y los indicadores de crecimiento facial, en individuos colombianos en crecimiento, de los 6 años de edad a la adultez?

1.3. Justificación

El ortodoncista debe tener en cuenta los análisis cefalométricos disponibles que determinen parámetros cráneo máxilo mandibulares, y con estos analizar las relaciones dentarias entre sí, las relaciones dentarias con los maxilares, los tejidos blandos del perfil y el hueso hioides, ya que durante el crecimiento estas estructuras varían en dirección y magnitud, produciendo diferentes biotipos faciales y en algunos casos, diversas maloclusiones. Por lo tanto, identificar el patrón de crecimiento facial, proporciona un diagnóstico más completo y conlleva a un mejor plan de tratamiento (11,3, 12,15).

Existen numerosos estudios acerca del crecimiento facial en poblaciones caucásicas y asiáticas, pero hasta el momento no se han realizado investigaciones suficientes que

evalúen estos cambios a través del tiempo en individuos mestizos colombianos en crecimiento. También son pocas las publicaciones en las que se relaciona la dirección del crecimiento facial con la posición del hueso hioides (1, 20, 22).

1.4. Propósito-Impacto

Esta investigación tiene como propósito aportar información acerca del comportamiento de los indicadores de crecimiento facial y la posición del hueso hioides en población colombiana, proporcionando al clínico herramientas para un adecuado diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diferentes anomalías y maloclusiones.

Lo anterior podría aportar elementos importantes en el manejo interdisciplinario e integral del paciente, generando así, sugerencias de ajustes en la historia clínica y en la remisión a otras especialidades.

1.5. MARCO TEÓRICO

El conocimiento amplio de las relaciones anatómicas, del crecimiento y desarrollo craneofacial constituye un elemento vital para realizar un adecuado diagnóstico y tratamiento de las anomalías cráneo cérico mandibulares, esencial en la intervención temprana en niños y adolescentes (6).

1.5.1 CRECIMIENTO FACIAL

1.5.1.1 Generalidades

Se define como crecimiento al incremento de la masa corporal dado por la hiperplasia o aumento del número de células y la hipertrofia o aumento del tamaño de las células de los tejidos del organismo (22).

Desde el momento de la fecundación hasta la pubertad el ser humano manifiesta un crecimiento constante pero que varía en cuanto a velocidad, siendo mayor hasta los dos primeros años de vida y acelerándose de nuevo al comienzo de la etapa puberal (24).

El crecimiento evoluciona principalmente en tres etapas: la infancia, la adolescencia y la adultez (25).

1.5.1.2 Indicadores de Dirección de Crecimiento Facial

Según la Organización Mundial de la Salud, los indicadores de crecimiento en general, se usan para medir el crecimiento considerando conjuntamente la edad y las mediciones de un niño (25).

En cuanto al crecimiento craneal y facial específicamente, se han utilizado métodos directos para realizar las mediciones dentro de los que están: métodos antropométricos, implantes o injertos metálicos, inyección de sustancias colorantes, procedimientos histológicos, procedimientos osteométricos, entre otros. (26)

Los métodos indirectos más utilizados en la medición del crecimiento de las estructuras craneo faciales son: Impresiones y modelos de los arcos dentarios, fotografías, radioautógrafos, radioisótopos, radiografías, estudios y mediciones cefalométricas (26). El crecimiento del complejo craneofacial tiene diferentes direcciones y rangos, influenciado por factores hereditarios y ambientales dando lugar a diferentes patrones de crecimiento (27).

Identificar el patrón de crecimiento craneo facial permite idear esquemas básicos de tratamiento, establecer conductas mecánicas a seguir y determinar que procedimientos pueden resultar en tratamientos perjudiciales para un patrón de crecimiento específico, ya que la respuesta al tratamiento está asociada a la tipología del paciente (27).

La superficie orientada hacia la dirección real del crecimiento recibe depósito nuevo de hueso, mientras que la que se aleja del curso de crecimiento es reabsorbido. Se presenta entonces, un desplazamiento que es el movimiento de todo el hueso como una unidad (10).

Para establecer la dirección de crecimiento y posición de estructuras a través del tiempo se utilizan algunas medidas cefalométricas. Dentro de las medidas cefalométricas usadas como indicadores dirección de crecimiento facial están: el

indicador de displasia antero posterior (APDI) y el Indicador de profundidad de sobremordida vertical (ODI), descritas inicialmente por Kim y Col, e incluidas por Sato en su análisis de Marco Dental (6).

Estas medidas evalúan los componentes verticales y anteroposteriores de las maloclusiones. El ODI resulta de la suma de dos ángulos, el ángulo formado por el Plano de Frankfort (FH) y el Plano Palatino (PP) y el ángulo formado por AB y el Plano Mandibular (MP)(Figura 1). Mientras que el APDI es la sumatoria de tres medidas angulares, el ángulo de FH y PP, el ángulo formado por AB y el Plano Facial (N-Pg) y el ángulo formado por FH y NPg (Figura 2) (6).

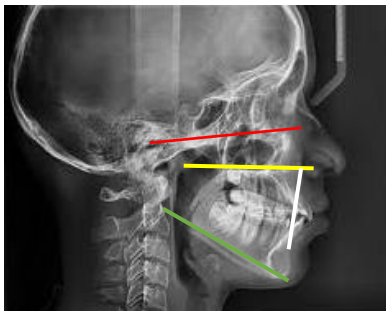


Figura 1

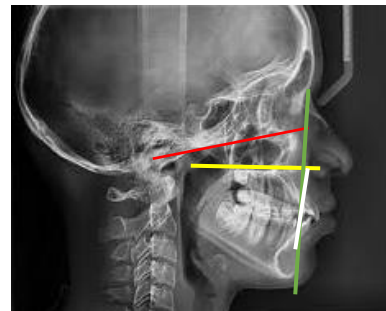


Figura 2

El ángulo ANB es una medida utilizada por Steiner en su análisis cefalométrico y evalúa la relación entre el maxilar y la mandíbula. Está formado por el plano N-A que va desde el punto Nasion a el punto Subnasal (A) y el plano N-B que consiste en una línea que parte desde el punto Nasion hasta el punto Supramental (B) (Figura 3) (7). Otra medida utilizada para analizar la dirección de crecimiento es el eje Y, que consiste en una medida angular formada por los planos Silla (S)- Gnation (Gn) y Silla (S) – Nasion (N). Este ángulo indica la tendencia de crecimiento de la cara (Figura 4) (8).

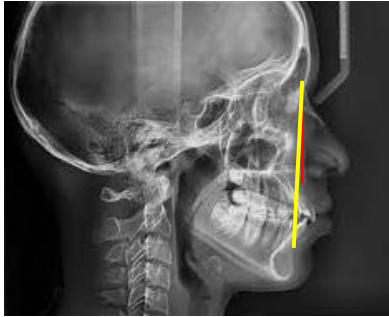


Figura 3

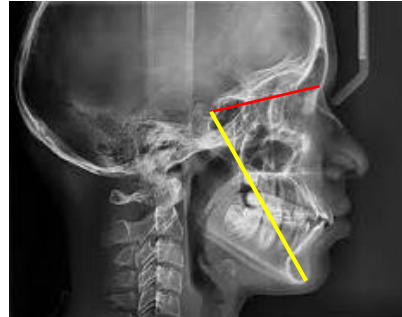


Figura 4

1.5.2 HUESO HIOIDES

Algunas investigaciones han sugerido que el hueso hioides, una de las estructuras anatómicas que conforman el sistema cráneo cervico facial, modifica el crecimiento del tercio inferior facial ya que se relacionan estrechamente por medio de inserciones musculares y Ligamentosas (28).

La literatura científica ha relacionado los diferentes patrones de crecimiento facial o la presencia de determinado biotipo con la posición del hueso hioides. Es así que Investigaciones como la de Yamaoka y colaboradores, han sugerido que este hueso puede tener influencia en el biotipo facial (28).

El hueso hioides es un hueso impar, medio, simétrico, ubicado en el adulto, a la altura de la tercera y cuarta vértebra cervical. Forma parte del complejo hio-gloso-faríngeo, prestando inserción a estructuras provenientes de la faringe, la mandíbula y el cráneo. Macroscópicamente tiene la forma de U y es convexo por delante y cóncavo por detrás,

formado esencialmente por cinco partes: El cuerpo y cuatro prolongaciones laterales, dos a cada lado, los cuernos mayores y menores (29).

Este hueso se origina de los cartílagos del 2° arco faríngeo por mecanismos de osificación endocondral, formando desde la parte media, los cuernos menores y la parte superior del cuerpo hioidal; del 3° arco faríngeo se forma el resto del cuerpo y los cuernos mayores (30).

Se insertan en el hueso hioides trece músculos que se agrupan en supra e infrahióideos. El primer grupo desciende la mandíbula por contracción debiendo estar fijado por el grupo infrahióideo en una actividad isométrica (29).

Brodie y Col en 1950, señalaron que la postura erecta de la cabeza debe ser balanceada por la columna vertebral, atribuyéndose a una equivalente tensión de los músculos anteriores y posteriores relacionados a la articulación atlanto-occipital. El hueso hioides juega un rol importante y activo en la realización de este delicado balance postural (31).

1.5.2.1 Posición del hueso hioides

El hueso hioides una estructura móvil y sin articulaciones óseas, por lo tanto, puede presentar constantemente, variaciones en su posición, debido a demandas funcionales dadas por la deglución, la respiración, la masticación y la fonación (29).

Este rango de variabilidad de la posición normal del hioides, presente durante el curso de la vida, es un fenómeno fisiológico relacionado con otros cambios anatómicos en la

cara. Bench indicó que el hueso hioides desciende gradualmente desde una posición opuesta a la mitad inferior de C3 y la mitad superior de C4 a la edad de 3 años, y al frente de C4 en la edad adulta. El cuerpo está en relación con el ángulo antero-inferior de C3, mientras que las astas posteriores tienden a permanecer constantes entre la C2 y C3 (1). Tsai reportó que estos cambios son mayores en las estructuras faríngeas de los hombres (18), y que estos movimientos del hioides no estarían correlacionados con la obesidad (2).

La inclinación del hioides varía con relación al patrón facial al seguir de cerca la inclinación axial de la mandíbula. Los pacientes con caras cortas tienen una posición del hueso hioides más cercana al plano mandibular y más posterior, es decir, hacia las vértebras cervicales. En contraste, los patrones faciales largos y los normales tienen una posición del hioides más inferior y anterior (2, 5).

Al evaluar la interacción entre la lengua, la posición del hioides y su localización respecto a las dimensiones anteroposteriores de la vía aérea superior, este se encuentra más anterior en pacientes clase III y en algunas ocasiones en angulación reversa. En comparación con los niños, las niñas con maloclusión clase III muestran una posición del hueso hioides más posterior, probablemente por la conciencia de su mandíbula prognática, lo que les hace asumir, desde muy temprano en la vida, una postura de la cabeza diferente para camuflar el mentón prominente (20, 28). En las maloclusiones clase II, cuando el hioides está descendido, la lengua se posiciona más atrás reduciendo la permeabilidad de la vía aérea, lo cual se asocia con los pacientes

que presentan apnea obstructiva del sueño y se reporta con más frecuencia en hombres (5).

El hueso hioides parece tener una posición constante en reposo, la cual no es afectada permanentemente por hábitos como el empuje lingual y la respiración oral (17), pero desciende progresivamente en tanto incrementa la resistencia en el flujo de aire en pacientes con deficiencias transversales maxilares (2).

Durante los tratamientos de ortodoncia, es posible disminuir el espacio detrás del velo del paladar y la lengua, cuando se retraen los dientes anteriores haciendo que el hioides se desplace en dirección posterior e inferior por adaptación para prevenir la invasión de la lengua en el espacio faríngeo [22]. Después de una cirugía de retroceso mandibular también ocurren estos cambios, buscando una protección de la vía aérea (2).

1.5.2.2 Puntos cefalométricos para evaluar la posición del hueso hioides

Bibby y Col en 1981 (32), evaluaron la posición del hueso hioides a través de un triángulo que se forma por las distancias entre la tercera vértebra cervical, la sínfisis y el hioides. Con este estudio, los investigadores obtuvieron medidas promedio de la muestra para cada lado del triángulo (Figura 5) (32).

A partir de la investigación de Bibby, Rocabado y Col, en un intento por mejorar la descripción de la posición del hueso hioides agregándole un componente de referencia horizontal, usan la vertical pterigoidea de Ricketts, que constituye una línea vertical que baja desde la base del cráneo tangente a la escotadura (21).

Recientemente, Rodríguez desarrollo otra medida presentada como el índice de centricidad del hueso hioides, la cual determina la relación anteroposterior de este hueso con respecto al punto H y su distancia al punto medio entre C3 y RG (33).

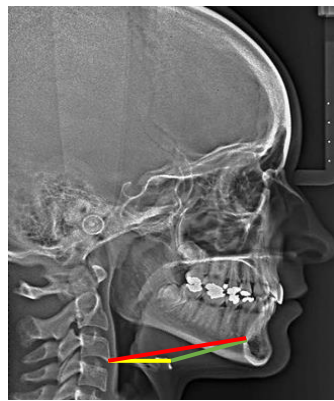


Figura. 5

1.6 MARCO REFERENCIAL

Desde el inicio de la práctica de la ortodoncia ha sido de gran interés para los clínicos, el crecimiento y desarrollo del complejo cráneo facial y desde entonces se han realizado diversas investigaciones acerca de este tema, las cuales han aportado conocimientos vitales para la prevención, intervención temprana y tratamiento de las diferentes anomalías del sistema cráneo facial (34).

Bjork y Col en 1963 (35), desarrollaron una técnica de superposición para evaluar el crecimiento y desarrollo cráneo facial, partiendo de un estudio en el cual se utilizaron implantes metálicos en puntos de referencia y zonas anatómicas estables (22, 35).

Sinclair y Little en 1983 (36), realizaron un estudio con niños y niñas clase I esquelética en dentición mixta para analizar el crecimiento facial de estos pacientes hasta sus primeros años de adultez, por medio de un análisis cefalométrico. En este estudio los ángulos SNA y SNB incrementaban, mientras que el ángulo ANB y el ángulo al plano mandibular disminuían (36).

Bishara y Col en 1997 (37), evaluaron pacientes en dentición temporal hasta su adultez y los resultados de su estudio sugieren que en los pacientes clase I y clase II el crecimiento en la longitud mandibular se comporta de manera similar y el ángulo mandibular es más abierto en ambos grupos (37).

Alexander y Col en 2008 (38), estudiaron el crecimiento cráneo facial en pacientes clase III sin tratamiento y concluyeron que en los pacientes caucásicos hay una acentuación del prognatismo mandibular y de la discrepancia esquelética sagital entre

los maxilares. Otro hallazgo de esta investigación es el hecho que existen marcadas diferencias en la AFAI, la longitud del tercio medio y la longitud mandibular en ambos sexos en cuanto al tamaño promedio de crecimiento y el tiempo del pico de crecimiento puberal (38).

Recientemente en Colombia, se han realizado estudios que pretenden analizar el comportamiento del crecimiento del complejo cráneo facial de individuos en crecimientos a través de los años, como los realizados por Jiménez y Col en la Universidad CES, en los que se analizaron registros diagnósticos tomados a una muestra de la población del Corregimiento de Damasco, Municipio de Santa Bárbara, Antioquia. Estos estudios fueron realizados en población mestiza colombiana en edades entre los 6 y 24 años de edad, lo que tendría gran relevancia debido a que no se han realizado suficientes estudios de crecimiento facial con este tipo de población (24,40).

Jiménez y Col en 2007, confirmaron que el pico de crecimiento para la AFP (altura facial posterior) en niñas, se da entre los 11 y 13 años, como es descrito en otras investigaciones. Mientras que en lo que respecta a la AFA (altura facial anterior) se presentaron tres picos de crecimiento, entre los 7-9, 8-10 y 11-13 para el mismo género. Además, los resultados de este estudio demostraron que en el rango de edad de 6 a 25 años, el aumento de la AFA en mujeres fue de 26 mm y de 28 mm en hombres. Por otra parte, el incremento de la AFP para mujeres y hombres en el mismo rango de edad fue 22 mm y 25 mm respectivamente (24).

Bibby y Col en 1981 (32), evaluaron la posición del hueso hioides mediante una técnica propuesta por ellos, conocida como el triángulo de Bibby, el cual es conformado por las

distancias entre la sínfisis, la tercera vértebra cervical y el hioides (32). Buscando mejorar la técnica propuesta por Bibby, Rocabado introdujo a esta, la vertical pterigoidea, la cual permitiría una mejor descripción de la posición del hueso hioides.

Rodríguez y Col en 1999 (45), analizaron la posición del hueso hioides en niñas y niños colombianos, con maloclusiones, en un rango de edad de 9 a 13 años. En esta investigación se encontró una variación importante en la ubicación del hueso hioides.

Otras publicaciones sugieren que la posición del hueso hioides y su relación con estructuras como la mandíbula están muy relacionadas con funciones como la deglución y la respiración (2-5,41).

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar la asociación entre los cambios en la dirección de crecimiento facial y la posición del hueso hioides en individuos colombianos de los 6 años y la adultez.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los cambios verticales y horizontales en la posición del hueso hioides según edad y sexo a través de indicadores de crecimiento facial.
- Determinar la dirección del crecimiento facial según edad y género medidos con indicadores de crecimiento vertical.
- Determinar la dirección del crecimiento facial según edad y sexo medidos con indicadores de crecimiento antero posterior.
- Comparar los cambios en la posición del hueso hioides y los indicadores de crecimiento facial según edad y sexo.
- Determinar el tipo de correlación entre los indicadores de crecimiento facial y la posición del hueso hioides, según edad y sexo.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Estudio Observacional descriptivo, longitudinal prospectivo.

2.2. OBJETO DE ESTUDIO

Crecimiento facial y posición del hueso hioides.

2.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Individuos colombianos entre 6 y 27 años de edad del municipio de Damasco (Antioquia), pertenecientes al estudio “Crecimiento facial vertical en 44 pacientes mestizos sin tratamiento desde los 6 hasta los 27 años Grupo CES LPH” de la Universidad CES(Medellín).

2.4. UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Radiografías de perfil de pacientes colombianos supervisados masculinos y femeninos entre 6 y 27 años de edad del municipio de Damasco (Antioquia), del estudio del Dr. Iván Darío Jiménez, las cuales se encuentran en el archivo de la Universidad del CES (Medellín).

2.5. MUESTRA

205 radiografías de perfil que se encuentran en el archivo de la Universidad CES (Medellín). La muestra fue obtenida mediante la técnica de muestreo por conveniencia e inició con 48 niños entre los 5 y los 8 años de edad que cursaban primero de primaria en la escuela del corregimiento. En 1994, dos años después de haberse iniciado el estudio, la muestra se completó con un total de 54 individuos con apariencia facial normal y sin tratamiento odontológico previo.

2.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

2.6.1 Criterios de Inclusión

Radiografías cefalométricas tomadas de la muestra poblacional del estudio

“Crecimiento facial vertical en 44 pacientes mestizos sin tratamiento desde los 6 hasta los 27 años Grupo CES LPH” manteniendo los criterios de elegibilidad de la investigación original.

2.6.2 Criterios de exclusión

- Radiografías de pacientes con tratamiento de ortopedia y/u ortodoncia durante los 21 años que duro el seguimiento de la muestra.
- Radiografías de pacientes con anomalías craneofaciales.

2.7. VARIABLES DE ESTUDIO

Operacionalización de las variables (tabla 1)

	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	TIPO DE VARIABLE	RELACION ENTRE LAS VARIABLES
1	SEXO	condición sexual biológica de nacimiento	clasificar a los pacientes según su sexo	1. masculino 2.femenino	NOMINAL	CUALITATIVA	INDEPENDIENTE
2	EDAD	tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	registro de edad en el momento de la toma de radiografía	años <u>grupo 6</u> -24 años	DISCRETA	CUANTITATIVA	INDEPENDIENTE
3	POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES – TRIANGULO DE BIBBY	Determina la posición vertical del hueso hioides con la sínfisis mandibular y la columna cervical.	distancia en milímetros entre el punto h y el plano c3- rg		ORDINAL	CUANTITATIVA	INDEPENDIENTE
4	POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES – INDICE DE CENTRICIDAD (CH)	Centricidad del cuerpo del hioides en sentido anteroposterior.	Resta entre el espacio retro-hioideo RH menos el espacio antehioideo. $ch = (\text{espacio RH} - \text{espacio ah}) / 2$	valor negativo: retro posición hioides valor positivo: anteposición hioides	ORDINAL	CUANTITATIVA	INDEPENDIENTE
5	ÁNGULO ANB	diferencia anteroposterior de la posición del maxilar y mandibular con respecto a la base del cráneo medida en grados	resta del ángulo SNA –SNB.	medida normal: 2+/-2 normal: clase I aumentado: clase II • disminuido: clase III			:
6	INDICADOR DE PROFUNDIDAD DE SOBREMORDIDA VERTICAL (ODI-OverbiteDepthIndicator)	valora el componente vertical de una maloclusión	suma aritmética entre el ángulo del plano a-b al plano mandibular y el ángulo formado por el PP y el PH	valor normal: 74.5° +/-5°			
6	INDICADOR DE DISPLASIA ANTEROPOSTERIOR (APDI-anteroposterior displasia Indicator)	media angular compuesta que indica la relación esquelética anteroposterior de una maloclusión teniendo como referencia las bases apicales	la suma aritmética de tres ángulos: plano facial/ plano FH plano facial/AB plano palatino/ plano FH	valor promedio 81°: clase I aumentado: clase III disminuido: clase II			
6	EJE Y	Indica la dirección de crecimiento mandibular con respecto a la base de cráneo medida en grados.	ángulo formado por los planos S-N-Ng	valor normal: 59° +/-6° aumentado: crecimiento vertical disminuido: crecimiento horizontal			

2.8 PROCEDIMIENTO

2.8.1 ENTRENAMIENTO EN LA TOMA DE DATOS

Se realizó con 10 radiografías de perfil, donde cada una de las investigadoras asesoradas por el director de tesis, tomará las distintas medidas de posición del hueso hioides, índice de centricidad del hioides y los indicadores de crecimiento facial (APDI - ODI - EJE Y – Angulo ANB) para realizar los ajustes correspondientes.

2.8.2 PRUEBA PILOTO

Se realizó posterior a la calibración de las investigadoras por parte del asesor científico teniendo como base el siguiente instrumento de recolección de datos (Tabla 1) y mediante el cual se realizarán los respectivos ajustes.

2.8.3 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se llevó a cabo en la universidad del CES, Medellín (Antioquía) donde reposa la muestra de 373 radiografías de 44 pacientes colombianos masculinos y femeninos entre los 6 y los 27 años de edad del corregimiento de Damasco, municipio de Santa Bárbara (ANTIOQUIA).

Las radiografías fueron tomadas a una distancia de 15 cm desde la línea media facial al chasis obteniéndose una magnificación de 10.9%, esta distancia se verificó en cada muestra para evitar variaciones en la magnificación radiográfica.

La toma de las radiografías cuenta con la aprobación del comité de ética del CES dada en 1991. Al año siguiente, se les pidió a los padres de los pacientes que firmaran un consentimiento informado, previa explicación de los detalles metodológicos de la investigación y haciéndoles saber que se podrían retirar del estudio en cualquier momento. Cuando los pacientes cumplieron la mayoría de edad se firmó otro consentimiento donde explicándoseles nuevamente los aspectos metodológicos de la investigación y donde se autorizaba a los investigadores a presentar y publicar la información obtenida.

Se definieron previamente las medidas cefalométricas, angulares y lineales que se van a realizar como indicadores de crecimiento facial y las que determinarían la posición del hueso hioides. Se realizará los trazos y mediciones cefalométricas según el entrenamiento en la toma de datos. Los datos obtenidos serán reportados en las tablas de recolección de datos para su posterior análisis. (Tabla 2)

ASOCIACIÓN ENTRE LA DIRECCION DE CRECIMIENTO FACIAL Y LOS CAMBIOS EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN NIÑAS Y NIÑOS COLOMBIANOS EN CRECIMIENTONOMBRE							
PACIENTE: _____							
Fecha toma de RX de perfil		1.toma de rx	2.toma de rx	3.toma de rx	4.toma de rx	5.toma de rx	6.toma de rx
POSICIÓN HUESO HIOIDES	Triangulo De Bibby: Distancia en milímetros entre el punto H (punto más anterior y superior del cuerpo del hioides) y el plano C3- RG (Línea que une el punto más anterior e inferior del cuerpo de la vértebra C3 y el punto más postero-superior de la sínfisis mandibular). Aumentado: posición inferior del hueso hioides. Promedio poblacional: 4.80mm +/-4.64mm. Disminuido: posición superior del hioides.						
	Indice De Centricidad: Distancia en milímetros entre el punto H (punto más anterior y superior del cuerpo del hioides) y el plano C3- RG (Línea que une el punto más anterior e inferior del cuerpo de la vértebra C3 y el punto más postero-superior de la sínfisis mandibular). Aumentado: determina una anteposición del cuerpo del hioides. Promedio poblacional: 2.5 mm +/- 3.7mm. Disminuido: determina una retro posición del cuerpo del hioides						
INDICADORES DE CRECIMIENTO	Eje Y: indica la dirección de crecimiento mandibular con respecto a la base de cráneo. Ángulo formado por los planos s-n y n-gn. valor normal: 59° +/- 6°Aumentado: Crecimiento vertical Disminuido: crecimiento horizontal						
	ODI (Indicador De Profundidad De Sobremordida Vertical): Valora el componente vertical de una maloclusión describiendo la tendencia hacia mordida abierta o profunda Suma aritmética entre el ángulo formado por el plano A-B al plano mandibular y el ángulo formado por el plano palatino y el plano Frankfort. Valor Normal: 74.5° +/-5°						
	APDI (Indicador De Displasia Anteroposterior): Indica la relación esquelética anteroposterior de una maloclusión La suma aritmética de tres ángulos: Plano facial/ plano FH, Plano facial/AB, Plano palatino/ Plano FH. Valor promedio 81°: clase I AUMENTADO: Clase III DISMINUIDO: Clase II						
	ÁNGULO ANB: Determina la posición anteroposterior del maxilar y mandibular con respecto a la base del cráneo medida en grados Resta del ángulo SNA –SNB. SNA (ángulo inferoposterior formado por la intersección del plano S-N y la línea N-A). SNB (ángulo formado por la intersección del plano S-N y la línea N-B. Medida normal: 2+/-2 INDICA • NORMAL: Patrón esquelético clase I • AUMENTADO: Patrón esquelético clase II • DISMINUIDO: Patrón esquelético clase III						
EDAD	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta el último año cumplido. Medida en años.						
SEXO	Condición sexual biológica de nacimiento.						

Tabla 2. Instrumento para la recolección de Datos

2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó la prueba estadística de coeficiente de relación para determinar la correlación entre la posición del hueso hioides (Triángulo de Bibby y Centricidad del hueso hioides) y los indicadores de crecimiento facial (EJE Y; ODI- Indicador De Sobremordida Vertical; APDI- Indicador De Displasia Anteroposterior y Ángulo ANB).

2.8. ASPECTOS ÉTICOS

Es una investigación se clasifica sin riesgo, según la resolución 008430 del 4 de octubre de 1993, artículo II del ministerio de protección social.

Es un estudio que emplea métodos de investigación documental retrospectivos, en los cuales no se realiza ninguna intervención o modificación biológica, psicológica o social de los individuos que participan en el estudio.

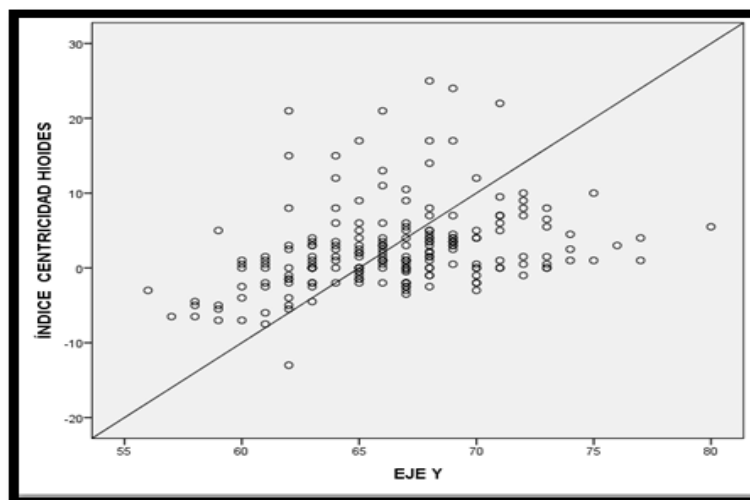
Se tendrá en cuenta el consentimiento informado, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso el representante legal autorizo su participación para estudios de análisis cefalométricos.

3. RESULTADOS

De la muestra original de 44 individuos, se seleccionaron 37 según criterios de inclusión y exclusión, (21 mujeres y 16 varones), con 4 a 6 radiografías tomadas entre los 6 a los 27 años de edad, obteniendo un total de 205 trazos cefalométricos para este estudio.

Para determinar la asociación entre la posición del hueso hioides y los indicadores de crecimiento facial: *Eje Y*; *ODI- Indicador de sobremordida vertical*; *APDI- Indicador de displasia anteroposterior* y *Ángulo ANB*, se utilizó la prueba estadística de coeficiente de correlación de Pearson y se aplicó por grupos etáreos (6 a 12 años, 13 a 18 años y mayores de 18 años) de ambos géneros y también en la totalidad de la muestra.

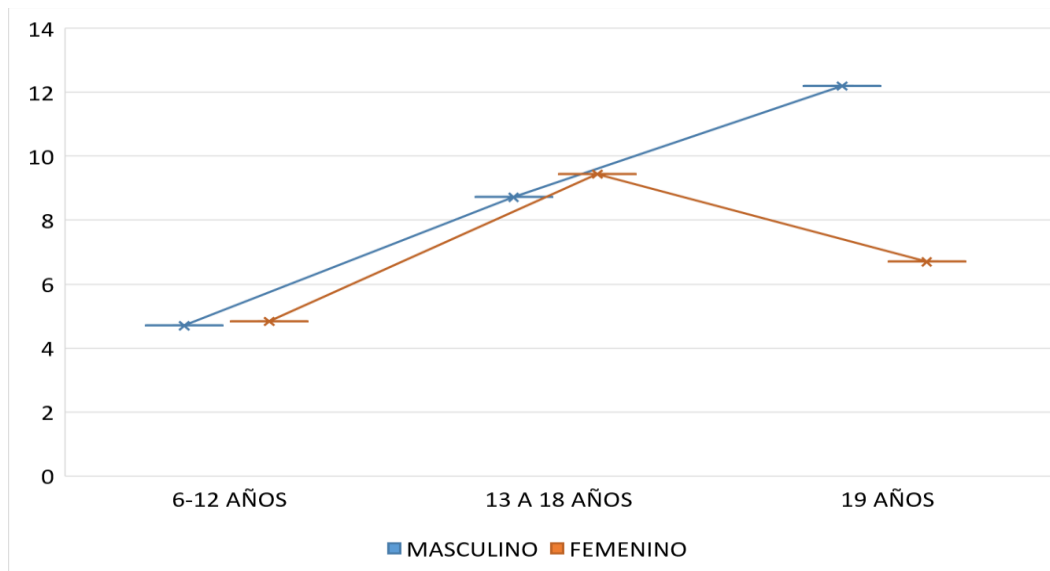
En ambos géneros durante todas las etapas de crecimiento se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el Eje Y y la posición Antero-posterior del hueso hioides (Índice de Centricidad CH), con un nivel de significancia $p = 0,01$. (Gráfica 1).



Gráfica 1. Correlación entre el Eje Y y el Índice de centricidad del Hueso Hioides.

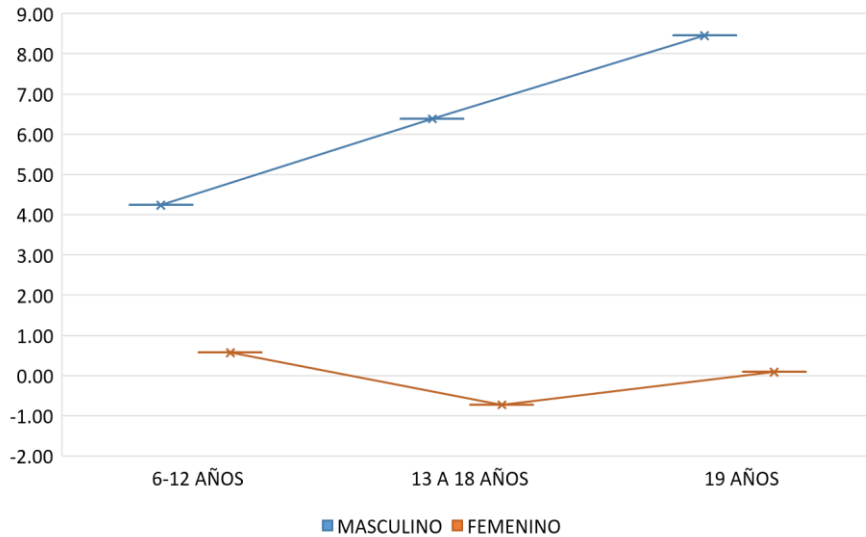
CAMBIOS VERTICALES Y HORIZONTALES EN LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES SEGÚN EDAD Y SEXO.

En el género femenino se encontró que la posición vertical del Hueso Hioides, medido con el Triángulo de Bibby, va de -4mm a +22mm con un promedio de 6,8mm +/- 5,4mm. En el género masculino va de -4mm a +23mm con un promedio de 7,8mm +/- 5,3mm, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=,000$) Durante el crecimiento las mujeres muestran una posición más inferior del hueso Hioides entre los 13 a 18 años (9,4mm +/-5,2mm) y en los hombres se observó que el Hioides desciende a medida que aumenta la edad llegando a 12,2mm +/- 4,7mm después de los 18 años (Gráfica 2, tabla 3).



Gráfica 2. Cambios en el triángulo de Bibby.

La posición del Hueso Hioides en sentido anteroposterior, medida con el Índice de Centricidad, en el género femenino fue de 0mm +/- 2,9mm y en los hombres 5,9mm +/- 6,5mm; en las mujeres el Hioides se mantiene centrado durante el crecimiento, mientras que en los hombres se ubicó cada vez más anterior, pasando de 4,2mm +/- 4,7mm en los menores de 12 años a 8,4mm +/- 7,3mm en los mayores de 18 años (Tabla 3 y gráfica 3).

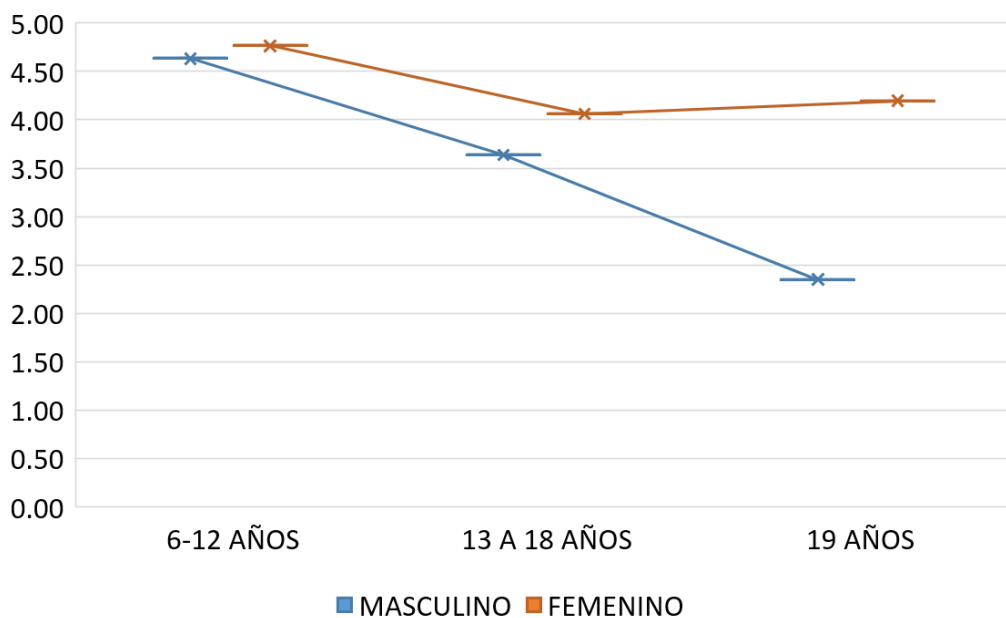


Gráfica 3. Cambios en el índice de centricidad del hueso hioides

Tabla 3. Cambios verticales y horizontales en la posición del hueso hioides según edad y sexo

Sexo			N	Media	Desviación estándar	Error estándar	confianza para la	
							Límite inferior	Límite superior
Femenino	TRIÁNGULO DE BIBBY	?12 años	53	4.83	4.589	.630	3.57	6.10
		13 a 18 años	42	9.44	5.236	.808	7.81	11.07
		> 18 años	23	6.70	5.676	1.184	4.24	9.15
		Total	118	6.83	5.412	.498	5.85	7.82
Femenino	ÍNDICE CENTRICIDAD HIOIDES	?12 años	53	.57	2.698	.371	-.18	1.31
		13 a 18 años	42	-.73	3.097	.478	-1.70	.23
		> 18 años	23	.09	2.887	.602	-1.16	1.34
		Total	118	.01	2.916	.268	-.52	.54
masculino	TRIÁNGULO DE BIBBY	?12 años	37	4.70	3.886	.639	3.41	6.00
		13 a 18 años	29	8.72	5.014	.931	6.82	10.63
		> 18 años	20	12.20	4.786	1.070	9.96	14.44
		Total	86	7.80	5.368	.579	6.65	8.95
masculino	ÍNDICE CENTRICIDAD HIOIDES	?12 años	37	4.24	4.736	.779	2.66	5.82
		13 a 18 años	29	6.38	7.523	1.397	3.52	9.24
		> 18 años	20	8.45	7.388	1.652	4.99	11.91
		Total	86	5.94	6.569	.708	4.53	7.35

con un promedio de $4,4^{\circ} \pm 2,8^{\circ}$ en el género masculino va de -4° a $+11^{\circ}$, con un promedio de $3,7^{\circ} \pm 3,0^{\circ}$. En las mujeres durante el crecimiento el Ángulo ANB se mantuvo constante (≤ 12 años $M=4,76^{\circ} \pm 2,5$); (13 a 18 años $M=-4,0^{\circ} \pm 2,9^{\circ}$); (> 18 años $M=4,2^{\circ} \pm 3,3^{\circ}$). Para el género masculino se observó una disminución en el Ángulo ANB a medida que aumenta la edad (≤ 12 años $M=4.63^{\circ} \pm 2.5$); (13 a 18 años $M=-3.64^{\circ} \pm 3.3$); (> 18 años $M=2.35 \pm 3.1$) (gráfica 4 y tabla 4) .



Gráfica 4. Cambios en el Ángulo ANB

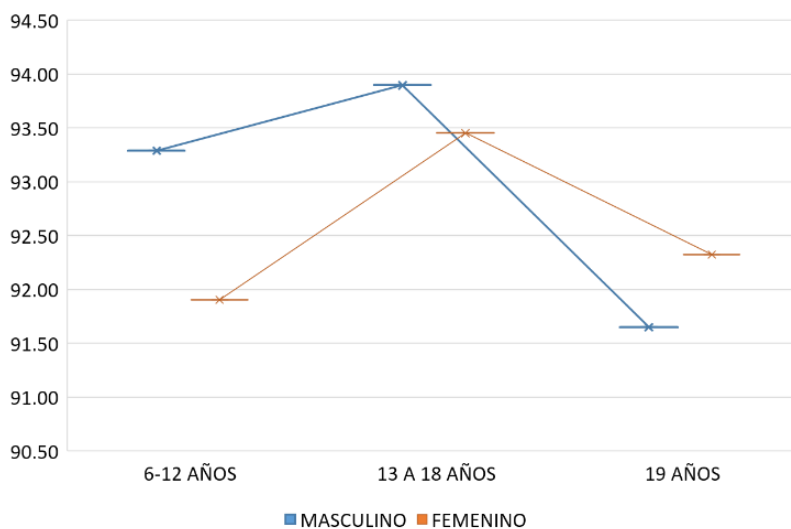
También se evaluaron los cambios anteroposteriores por medio del APDI (Indicador de Displasia Antero posterior), encontrando en el género femenino valores desde 81° hasta 102° , con un promedio de $92,5^{\circ} \pm 5,0^{\circ}$.

En el género masculino va de 60° a 107° , con un promedio de $93^{\circ}.1 \pm 7.7^{\circ}$. Durante el crecimiento, el APDI se mantuvo constante en ambos géneros. Al

comparar los dos géneros estas diferencias no son significativas ($p=0.347$) en ninguna de las etapas de crecimiento (Tabla 4 y gráfica 5).

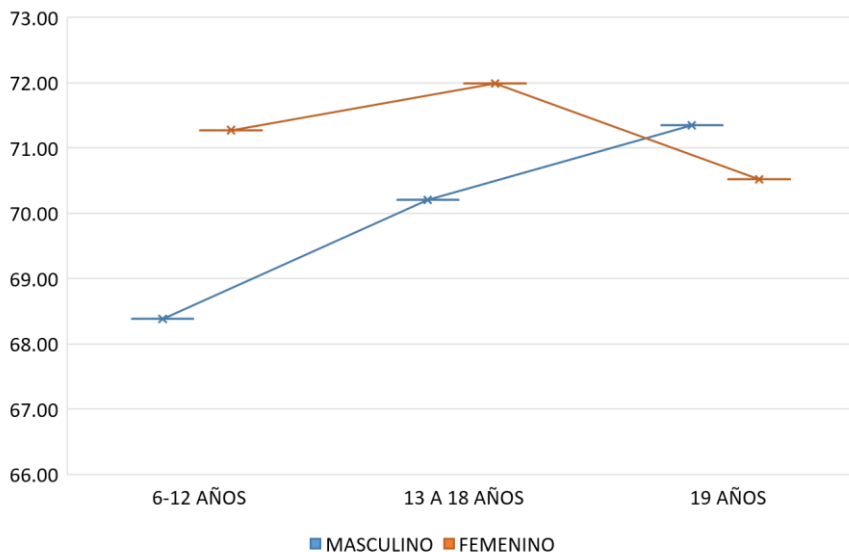
Tabla 4. Cambios horizontales en los indicadores de crecimiento facial según edad y sexo (APDI- ANB)

Sexo			N	Media	Desviación estándar	Error estándar	confianza para la	
							Límite inferior	Límite superior
Femenino	ANB	?12 años	53	4.76	2.590	.356	4.05	5.48
		13 a 18 años	42	4.06	2.957	.456	3.14	4.98
		> 18 años	23	4.20	3.357	.700	2.74	5.65
		Total	118	4.40	2.877	.265	3.88	4.93
	APDI	?12 años	53	91.91	4.887	.671	90.56	93.25
13 a 18 años		42	93.45	5.064	.781	91.87	95.03	
> 18 años		23	92.33	5.258	1.096	90.05	94.60	
Total		118	92.54	5.029	.463	91.62	93.46	
Masculino	ANB	?12 años	38	4.63	2.519	.409	3.80	5.46
		13 a 18 años	29	3.64	3.378	.627	2.35	4.92
		> 18 años	20	2.35	3.117	.697	.89	3.81
		Total	87	3.78	3.065	.329	3.12	4.43
	APDI	?12 años	38	93.29	7.308	1.186	90.89	95.69
13 a 18 años		29	93.90	6.483	1.204	91.43	96.36	
> 18 años		20	91.65	10.189	2.278	86.88	96.42	
Total		87	93.11	7.766	.833	91.46	94.77	

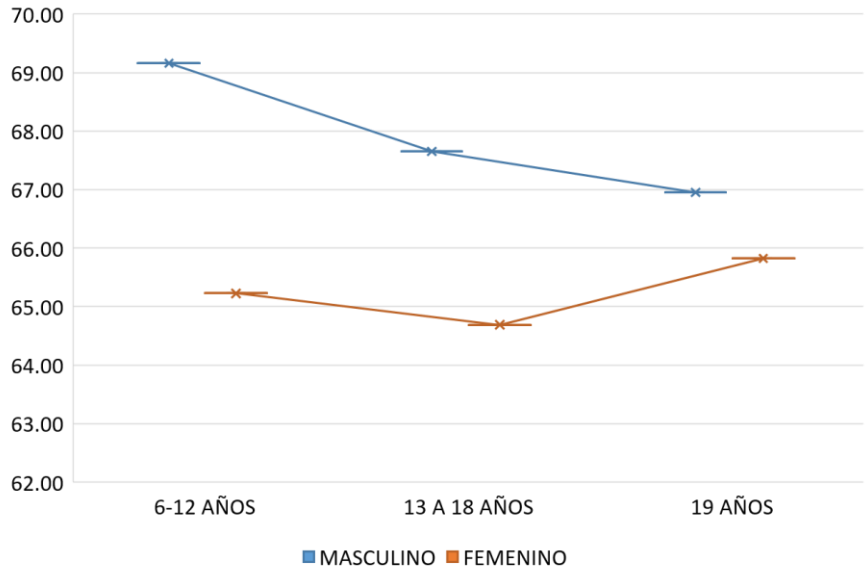


Gráfica 5. Cambios en el APDI

Para analizar los cambios verticales se evaluaron las variables Eje Y, y ODI (Indicador de Profundidad de Sobremordida Vertical). El Eje Y para el género femenino presenta valores desde 56° hasta 80° con un promedio de 65,1° +/-4,3°. Para el género masculino va desde 62° a 77° con un valor promedio de 68,15° +/-3,2°. El ODI en el género femenino va de 54° a 84°, con un valor promedio de 71,3° +/-6,3°. En el género masculino va de 49° a 94°, con un promedio de 69,6° +/-7,7°(Tabla 6 y 7). Por grupos etáreos se encontró para el género femenino parámetros de normalidad para el Eje Y hasta los 18 años de edad (≤ 12 años M=65,23°); (13 a 18 años M=64,69°). Al llegar a la adultez se evidencia un crecimiento más vertical (>18 años M=65,83°). Para el género masculino se evidenció un crecimiento vertical que va disminuyendo con los años (≤ 12 años M=69,16°) (13 a 18 años M=67,66°) (> 18 años M=66,65°) (Tabla 5 y gráfica 6).



Grafica 6. Cambios en el ODI



Gráfica 7. Cambios en el Eje Y.

Tabla 5. Cambios verticales en los indicadores de crecimiento facial según edad y sexo (EJE Y; ODI- INDICADOR DE SOBREMORDIDA VERTICAL).

Sexo			N	Media	Desviación estándar	Error estándar	confianza para la	
							Límite inferior	Límite superior
Femenino	EJE Y	?12 años	53	65.23	3.950	.543	64.14	66.32
		13 a 18 años	42	64.69	4.027	.621	63.44	65.95
		> 18 años	23	65.83	5.516	1.150	63.44	68.21
		Total	118	65.15	4.302	.396	64.37	65.94
	ODI	?12 años	53	71.27	5.882	.808	69.65	72.89
		13 a 18 años	42	71.99	6.224	.960	70.05	73.93
		> 18 años	23	70.52	7.695	1.605	67.19	73.85
		Total	118	71.38	6.354	.585	70.22	72.54
Masculino	EJE Y	?12 años	38	69.16	2.881	.467	68.21	70.10
		13 a 18 años	29	67.66	3.085	.573	66.48	68.83
		> 18 años	20	66.95	3.531	.790	65.30	68.60
		Total	87	68.15	3.208	.344	67.47	68.83
	ODI	?12 años	38	68.38	5.260	.853	66.65	70.11
		13 a 18 años	29	70.21	7.404	1.375	67.39	73.02
		> 18 años	20	71.35	11.278	2.522	66.07	76.63
		Total	87	69.67	7.703	.826	68.03	71.31

Asociación entre los cambios en la dirección de crecimiento facial y la posición del hueso hioides en individuos colombianos entre los 6 y los 27 años de edad.

Para analizar las diferencias entre la edad, el género, los indicadores de crecimiento facial y la posición del hueso hioides se emplearon *pruebas de correlación*. Mediante este análisis estadístico se encontró para la edad de 6 a 12 años en el género femenino una correlación significativa entre CH y ángulo ANB ($p=0,003^{**}$) esto significa que a medida que aumenta el Ángulo ANB el Hueso Hioides tiene una posición más anterior. Entre Eje Y y CH ($p=0,011^*$), mostrando que a mayor crecimiento vertical de la cara, es más anterior en Hueso Hioides. Entre APDI y Triángulo de Bibby ($p=0,016^*$), lo que significa que a mayor índice de Displasia Antero-posterior se encuentra más descendido el Hueso Hioides.

Para el género masculino a esta edad, (6 a 12 años) se encontró correlación significativa entre el Eje Y y TB ($p= 0,029^*$), esto quiere decir que a mayor crecimiento vertical de la cara más descenso del Hueso Hioides

Para el grupo etáreo de 13 a 18 años en el género femenino se encontró correlación significativa entre Eje Y y CH ($p=0,000^{**}$) mostrando que a mayor crecimiento vertical de la cara, es más anterior en Hueso Hioides Y entre ANB y CH ($p=0,030$). En el género masculino se observó correlación significativa entre APDI y CH ($p=0,044^*$) esto demuestra que a mayor displasia antero-posterior más anterior es la posición del Hueso Hioides.

En el grupo etáreo mayor de 18 años, para el género femenino correlación significativa entre el Eje Y y CH ($p=0,000^{**}$); entre el ángulo ANB y CH($p=0.021^*$) y entre ANB y TB ($p=0.016^*$) lo que quiere decir que a mayor Ángulo ANB más descenso del Hueso Hioides. Para el género masculino no se encontró correlación significativa después de los 18 años (Tabla 7).

EDAD (AÑOS)	MUJERES	HOMBRES
6-12	($p=0.003^{**}$) entre ANB y CH. ($p=0.011^*$) entre Eje Y y CH. ($p=0.016^*$) entre APDI y Triángulo de Bibby. ($p=0.46^*$) entre ODI y Triángulo de Bibby.	($p=0.029^*$) entre Eje Y y triangulo de Bibby.
13-18	($p=0.000^{**}$) entre Eje Y y CH. ($p=0.030^*$) entre ANB y CH.	($p=0.044^*$) entre APDI y CH.
19	($p=0.000^{**}$) entre Eje Y y CH. ($p=0.021^*$) entre ANB y CH. ($p=0.016^*$) entre ANB y Triangulo de Bibby.	Sin cambios significativos para este grupo de edad.

Tabla 6. Asociación entre los cambios en la dirección de crecimiento facial y la posición del hueso hioides

4. DISCUSIÓN

Los cambios verticales y horizontales en la posición del hueso hioides según edad y sexo se han evaluado en otros estudios, como el realizado por Sheng y Cols en 2009 (18), investigaron el cambio vertical en la posición del hueso hioides según edad y sexo en una población taiwanesa entre los 7 y 27 años; edad que corresponde a la de la población analizada en este estudio. En la investigación realizada por Sheng se estableció que en el grupo de edad entre los 6 y los 9 años, no se observaron diferencias significativas entre ambos sexos en cuanto a la posición vertical del hueso hioides y que en los grupos de edades de los 9 años en adelante se presentaron mayores diferencias entre géneros con respecto a la posición vertical del hioides, lo que los autores atribuyen al pico de crecimiento puberal, evidenciándose valores mayores en los hombres (18). Por otra parte, en este estudio la posición vertical del hueso hioides, tuvo un comportamiento similar tanto en la infancia como en la adolescencia, pero en la edad adulta el hioides se posicionó significativamente más descendido en los hombres.

Li y cols en el 2011 (42), también evaluaron los cambios en la posición del hueso hioides, encontrando en este estudio resultados similares a los de esa investigación. En el estudio de Li se estableció que con el desarrollo en la adolescencia se incrementan los cambios entre los varones y las mujeres en lo referente a la morfología facial, las vías aéreas y la posición del hueso hioides (42). En el presente estudio los hombres también presentaron mayores valores en la posición vertical del hueso hioides en los tres grupos etáreos en comparación con los mismos grupos de género femenino.

Los cambios en la dirección de crecimiento facial han sido evaluados con indicadores de crecimiento facial verticales y horizontales según edad y sexo. Yoon y Cols en 2015 (1), analizaron diferentes medidas cefalométricas (entre las que estaba el ANB) para comparar el crecimiento craneofacial en individuos entre los 9 y 18 años de edad, sin tratamiento, encontrando que la convexidad facial disminuía con la edad, resultando en caras más planas. Lo anterior coincide con lo encontrado en este estudio donde hubo una disminución del ángulo ANB pasando de una clase II a una clase I en los hombres (1).

Respecto a la asociación entre los cambios en la dirección de crecimiento facial y la posición del hueso hioides Se han realizado otras investigaciones utilizando medidas cefalo-métricas, pero hasta el momento no se ha realizado ninguna en población colombiana con una muestra longitudinal(1), (43),.

En la presente investigación se encontró correlación significativa entre la medida del EJE Y, que fue usado como indicador de crecimiento y el índice de centricidad del hueso hioides, el cual permite establecer la posición anteroposterior del hueso hioides. El aumento en el valor del eje Y, indica un biotipo dolicofacial. El índice de centricidad del hueso hioides, de esta muestra evidencia una mayor anteposición del cuerpo del hioides comparado con el estudio de Rodríguez y col 2014 (33) .

Amayeri y Col en 2014 (9), investigaron la relación entre la posición del hueso hioides y otros parámetros cráneo faciales; entre las medidas cefalométricas que utilizaron estaban el ángulo ANB y la distancia lineal H-H que hace referencia a la distancia lineal

entre el punto H y el plano formado por C3 y Rgn; estas referencias cefalométricas fueron empleadas en el presente estudio. Amayeri, estableció que, en el plano sagital, la distancia entre el hueso hioides y la mandíbula es más corta en pacientes clase I esquelética, mientras que en pacientes clase III esta distancia fue más larga; lo que indicaría que el hueso hioides se posiciona hacia adelante en la medida que la mandíbula se mueve más posteriormente; Estos resultados coinciden con lo encontrado en el presente estudio (9).

Resultados totalmente opuestos a los obtenidos en esta investigación y al estudio de Amayeri fueron reportados por Habib y col en 2014(44), quienes realizaron una investigación con setenta sujetos pakistanís, entre los 15 y 25 años de ambos sexos, obteniendo como resultado una posición más adelantada del hueso hioides en sujetos con síndrome de cara corta que en sujetos con biotipos mesofaciales o con síndrome de cara larga (44).

5. CONCLUSIONES

En la presente muestra longitudinal de individuos observados desde los 6 años hasta la adultez se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre las siguientes variables:

Para el género femenino entre Eje Y y CH, ANB y CH durante todo el crecimiento. Entre APDI y TB y entre ODI y TB en mujeres menores de 12 años. Entre ANB y TB en las mujeres al llegar a la adultez.

En los hombres en la infancia hay correlación entre el Eje Y y Triángulo de Bibby. En la adolescencia entre APDI y CH. No se encontró ninguna correlación constante durante todas las etapas de crecimiento.

Según género se encontró que las mujeres presentan una posición más centrada del hueso hioides que los hombres durante todas las etapas de crecimiento. Pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

La altura del Hueso Hioides es muy similar en hombres y mujeres durante la infancia y la adolescencia, va descendiendo progresivamente con la edad, pero se evidencia un descenso más significativo en los hombres al llegar a la adultez. El Ángulo ANB se mantiene constante en las mujeres durante su crecimiento y disminuye en los hombres.

6. RECOMENDACIONES

Con la misma muestra evaluar otras variables anatómicas que están implicadas en la posición del hueso hioides y en el desarrollo facial en general.

Con esta muestra longitudinal profundizar en otros estudios de crecimiento y desarrollo cráneo-facial.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yoon S, Chung C. Comparison of craniofacial growth of untreated Class I and Class II girls from ages 9 to 18 years: A longitudinal study Am J Orthod Dentofacial Orthop 2015;147:190-6.
2. Jena AK, Duggal R. Hyoid bone position in subjects with different vertical jaw dysplasias. Angle Orthod. 2011; 81(1):81-85.
3. Baydas B, Yavuz I, Durna N, Ceylan I. An investigation of cervicovertebral morphology in different sagittal skeletal growth patterns. Eur J Orthod. 2004; 26(1):43-9.
4. Rocabado M. Biomechanical relationship of cranial, cervical and hyoid regions. J of craniomandibular pract. 1983; 1(3):61-66.
5. Pae EK, Quas C, Quas J, Garrett N. Can facial type be used to predict changes in hyoid bone position with age? A perspective based on longitudinal data. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008; 134(6): 792-7.
6. Velasquez, R. Sato, S. Tanaka, E. Tratamiento Ortodóntico Oclusal de la maloclusión clase III mordida abierta y clase II mordida abierta. Ayuda Clínica.
7. Steiner, C. Cephalometrics for you and for me. American Journal of Ortodontics. 1953;46(9). 39 (10):729-55.
8. Ricketts, R. Cephalometric Analysis and Synthesis. The Angle Orthodontist. 1961; 31(3):141-56.

9. Amayeri, M. Saleh, F. Saleh, M. The Position of Hyoid Bone In Different Facial Patterns: A Lateral Cephalometric Study. *European Scientific Journal*.2014; 10(15):19-34.
- 10.Ranly DM. Craniofacial growth. *Dent Clin North Am*. 2000; 44(3): 457-470.
- 11.Garrido G. El crecimiento vertical etiología, diagnóstico y tratamiento en dentición primaria y mixta. Monografía; 2001.
- 12.Aldana A Baez J, Sandoval C, Vergara C. Asociación entre maloclusiones y la posición de la cabeza y el cuello. *Int. J Odontostomat*. 2011; 5(2):119-125.
- 13.Huggare J. Association between morphology of the first cervical vertebra, head posture, and craniofacial structures. *Eur J Orthod*. 1991; 13(6): 435-40.
- 14.Bishara S. Text Book of Ortodontics. Setion I. Philadelphia: WB Saunders Company; 2001.
- 15.Freudenthaler J, Celar A, Kubota M, Akimoto S, Sato S, Schneider B.Comparison of Japanese and European overbite depth indicator and antero-posterior dysplasia indicator values. *Eur J Orthod*. 2012; 34(1):114-8.
- 16.Kim K M Sassaguri K Akimoto S, Sato S. Mandibular rotation and occlusal development during facial growth. *J. Stomat. Occ. Med*. 2009; 2(3): 122–130.
- 17.Tanaka E, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 134(5):602-11
- 18.Sheng, C. M., Lin, L. H., Su, Y., & Tsai, H. H. Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone position from childhood to young adulthood. *Angle Orthodontist*. 2009; 79(3), 484-490.

19. Hamilton WJ, Boyd JD, Mossman HW. Embriologia Humana. 4 ed. Buenos Aires: Inter-médica; 1973.
20. Adamidis IP, Spyropoulos MN. Hyoid bone position and orientation in class I and class III malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992; 101(4): 308-12.
21. Rocabado M. Biomechanical relationship of cranial, cervical and hyoid regions. J of craniomandibular pract. 1983; 1 (3):61-66.
22. King E W. A roentgenographic of pharyngeal growth. Angle Orthod. 1952; 22(1):23-37.
23. Benal N, Arias M I. Indicadores de maduración esquelética y dental. Revista CES odontología. 2007. 20 (1):59-68.
24. Jiménez ID, Villegas LF, Álvarez LG. Crecimiento facial vertical en 44 mestizos colombianos sin tratamiento desde los 6 hasta los 25 años. Rev CES Odont 2011; 24(2): 9-32.
25. Patrones de Crecimiento del Niño de la OMS Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Organización Mundial de la Salud Ginebra 2008.
26. Otaño, R. Otaño G. Fernandez, R. Crecimiento y desarrollo cráneo facial. INFOMED. Red de salud de Cuba.
27. Gregoret J, ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnostico y planificación. Sección 4. Pag 227-250. edit espaxs. 1997

28. Yamaoka M, Furusawa K, Uematsu T, Okafuji N, Kayamoto D, Kurihara S. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue in prognathism and micrognathia. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(9): 914-20
29. Henríquez J, Sandoval P, Fuentes R. Anatomía radiológica del hueso hioides. *Rev. chil. anat.* 2000; 18(1):117-124.
30. Gray, H. *Anatomy descriptive and applied.* London. Longmans, Green and company, 1977.
31. Rodríguez T. Estudio clínico de la posición natural de la cabeza mediante análisis fotométrico del perfil facial. Tesis. Universidad Complutense de Madrid, 2013.
32. Bibby RE, Preston CB. *American Journal of Orthodontics.* 1981; 80(1):92-97.
33. Rodríguez E, Villamil A.P, Rocabado M. Relación entre posición cefálica, posición del hueso hioides y espacios suboccipitales en adultos mestizos colombianos con oclusión normal en posición natural de la cabeza. *Revista científica de la S C O.* 2014;1 (2). 99-110.
34. Graber TM. Evolution of the concepts underlying craniofacial growth regulation. In: McNamara JA Jr, Ribbens KA, Howe RP, eds. *Clinical Alteration of the Growing Face.* Monograph 14, Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, 1983:3(1) 13-329.
35. Björk A. The use of metallic implants in the study of facial growth in children: method and application. *Am J Phys Anthropol.* 1968;29(1):243-245.

36. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J orthod.* 1983 Feb;83(2):114-23.
37. Bishara, E. Jakobsen, J.R Vorhies, B. Bayati, P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: A longitudinal study. *The Angle Orthodontist.* 1997; 67(1): 55
38. Alexander AE1, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(6):700-14.
39. Ricketts, R.M., Bench, R.W., Gugino, C.F., Hilgers, J.J., Schulhof, R.J. Bioprogressive Therapy. *Rocky Mountain/Orthodontics*, ; 1979; 55-69.
40. Jimenez, I D. Villegas, Alvarez L. G. L.F. Picos de crecimiento facial vertical antes de los 12 años de edad y su relación con el desarrollo puberal en 44 mestizos colombianos sin tratamiento. *Revista CES Odontología.* 2013; 24(2) :289-306
41. Moyano Hugo y col. Importancia de la interrelación entre deglución, respiración y postura en niños. Argentina: Edit. Acosta; 2002
42. Li H, Lu X, Shi J, Shi H. Measurements of normal upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography in Chinese children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011; 75:1240–6.
43. Ying-Ying Jiang, Xin Xu, Hong-Li Su, and Dong-Xu Liu. Gender-related difference in the upper airway dimensions and hyoid bone position in Chinese

Han children and adolescents aged 6–18 years using cone beam computed tomography. *Acta Odontologica Scandinavica* 2015; 73(5),391-400.

44.Habib M, Ahmed I, Erum G.Position of the Hyoid Bone and its relationship with vertical facial dimensions. *Int J Dent Health Sci.* 2014; 1(5):717-723

45.Rodríguez, E., López E., Prieto, H. Posición cefalométrica del hueso hioides con referencia al sistema ortogonal de Bimler. *Memorias del I Encuentro Internacional de Investigación en Fisiología Oral, Ortopedia Maxilar y Mio terapia.* U. N. S. del Rosario y SCOM. Bogotá.1999.