

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**



**RELACIÓN ENTRE LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA Y EL HUESO
HIOIDES CON LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL EN POBLACIÓN
ADULTA UNICOC- BOGOTÁ**

AUTORES

**ANZOLA MORALES PAOLA ANDREA
ARBOLEDA ALDANA RUBEN ALBEIRO
PEDRAZA GARCIA JULIETH ANGELICA
MORALES ROMERO LISSETTHE HANISH**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA D.C 2016**

**RELACIÓN ENTRE LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA Y EL HUESO
HIOIDES CON LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL EN POBLACIÓN
ADULTA UNICOC- BOGOTÁ**

AUTORES

ANZOLA MORALES PAOLA ANDREA
ARBOLEDA ALDANA RUBEN ALBEIRO
PEDRAZA GARCIA JULIETH ANGELICA
MORALES ROMERO LISSETTHE HANISH

Asesor Científico

Dr. Eduardo Rodríguez Ataíde

Asesora Metodológica

Dra. Ángela Suárez Castillo

Asesor Estadístico

Dr. Edgar Antonio Ibáñez Pinilla

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA D.C 2016**

El trabajo de grado “RELACIÓN ENTRE LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA Y EL HUESO HIOIDES CON LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL EN POBLACIÓN ADULTA UNICOC- BOGOTÁ” elaborado por Paola Andrea Anzola Morales, Rubén Albeiro Arboleda Aldana, Julieth Angélica Pedraza García y Lissethe Hanish Morales Romero, como requisito para optar por el título de especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Dr. Eduardo Rodríguez Ataíde
Asesor Científico

Dra. Ángela Suárez Castillo
Asesora Metodológica

Dra. Sandra Aguilera Rojas
Directora Centro de Investigación

TRANSFERENCIA DE DERECHO DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“Relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en población adulta UNICOC-Bogotá”**. **Autores:** Los Doctores: Paola Andrea Anzola Morales, Rubén Albeiro Arboleda Aldana, Julieth Angélica Pedraza García y Lissetthe Hanish Morales Romero. 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
C.C 79.149.065

PAOLA ANDREA ANZOLA M.
C.C 1´032.384.840

RUBEN ALBEIRO ARBOLEDA A.
C.C 93´412. 603

LISSETTHE HANISH MORALES R.
C.C 53´116.657

JULIETH ANGELICA PEDRAZA G.
C.C 52´332.093

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Paola Andrea Anzola Morales, Rubén Albeiro Arboleda Aldana, Julieth Angélica Pedraza García y Lissethe Hanish Morales Romero, 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: **“Relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en población adulta UNICOC- Bogotá”** Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialistas 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 reservamos 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
C.C 79.149.065

PAOLA ANDREA ANZOLA M.
C.C 1'032.384.840

RUBEN ALBEIRO ARBOLEDA A.
C.C 93'412. 603

LISSETTHE HANISH MORALES R.
C.C 53'116.657

JULIETH ANGELICA PEDRAZA G.
C.C 52'332.093

Bogotá, Junio 2016

Señores:

Biblioteca

Institución Universitaria Colegios de Colombia

La Ciudad

Autorizamos a la unidad de Investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado “**RELACION ENTRE LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA Y EL HUESO HIODES CON LA DIRECCION DE CRECIMIENTO FACIAL EN POBLACIÓN ADULTA UNICOC- BOGOTÁ**” Presentado a la unidad de investigación como requisito del programa a optar el título de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

Dr. EDUARDO RODRÍGUEZ ATAÍDE
C.C 79.149.065

PAOLA ANDREA ANZOLA M.
C.C 1'032.384.840

RUBEN ALBEIRO ARBOLEDA A.
C.C 93'412. 603

LISSETTHE HANISH MORALES R.
C.C 53'116.657

JULIETH ANGELICA PEDRAZA G.
C.C 52'332.093

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

TITULO DEL TRABAJO: “**Relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en población adulta UNICOC- Bogotá**”

AUTORES: Paola Andrea Anzola Morales, Rubén Albeiro Arboleda Aldana, Julieth Angélica Pedraza García y Lissethe Hanish Morales Romero.

ASESOR CIENTÍFICO: Dr. Eduardo Rodríguez Ataíde.

ASESOR METODOLOGICO: Dra. Ángela Suarez Castillo.

ASESOR ESTADISTICO: Dr. Edgar Antonio Ibáñez Pinilla.

MATERIAL ANEXO: 2 CD´s, 2 Artículos científicos

FACULTAD: Odontología

TITULO OBTENIDO: Especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

CATEGORIA: Postgrado

PALABRAS CLAVES: Posición Natural de la Cabeza, Hueso Hioides, Dirección de Crecimiento facial, radiografía.

CONTENIDO

	PÁGINA
1. ASPECTO TEORICO CIENTIFICO	11
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Pregunta de investigación	12
1.3 Justificación	13
1.4 Propósito	14
1.5 Antecedentes	14
1.6 MARCO TEORICO	18
1.6.1 Posición de la cabeza	18
1.6.2 Posición del Hueso Hioides	19
1.6.3 Análisis cefalométrico de Kim	22
1.6.3.1 Puntos y planos de referencia	22
1.6.3.2 Indicador de profundidad de sobremordida vertical (ODI)	23
1.6.3.3 Indicador de la discrepancia antero posterior (APDI)	24
1.7 Objetivos	26
1.7.1 Objetivo general	26
1.7.2 Objetivos específico	26
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	27
2.1 Tipo de estudio	27
2.2 Objeto de estudio	27
2.3 Población de estudio	27
2.4 Muestra	27
2.5 Criterios de selección	27
2.5.1 Criterios de inclusión	27
2.5.2 Criterios de exclusión	28
2.6 Variables	28
2.6.1 Variables dependientes	28
2.6.2 Variables independientes	28

2.7 Procedimiento	29
2.7.1 Posición de la cabeza	30
2.7.1.1 Angulo craneovertebral	30
2.7.1.2 Rotación craneal	30
2.7.2 Posición del hueso hioides	30
2.7.2.1 Posición vertical (HH)	30
2.7.2.2 Centricidad del hioides (CH)	31
2.7.3 Dirección de crecimiento facial	31
2.7.3.1 Angulo ANB	31
2.7.3.2 Índice APDI	31
2.7.3.3 Índice ODI	32
2.7.3.4 Eje Y	32
2.8 Análisis estadístico	33
3. RESULTADOS	34
4. DISCUSIÓN	42
5. CONCLUSIÓN	46
6. RECOMENDACIONES	47
7. REFERENCIAS	48
8. ANEXOS	52

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La posición natural de la cabeza (PNC) ha sido definida de acuerdo con la orientación de la base de cráneo y se describe como la posición fisiológica y relajada en la cual el paciente está con su cabeza ubicada con el eje visual paralelo al piso, mirando a un punto distante. Está relacionada con la postura natural del cuerpo y con el alineamiento de la columna cervical. Aunque ha sido considerada como una posición inexacta, diferentes autores hablan de su reproducibilidad en el tiempo, independiente de la edad y el género y se sigue usando en la actualidad debido a que esta proporciona una referencia extra craneal válida llamada "vertical verdadera", que ha servido para realizar análisis cefalométricos objetivos que permitan una correcta evaluación de la postura de la cabeza. (1)

Estudios como los realizados por Solow (1977) y Rocabado (1983) han relacionado las posturas anómalas que el paciente adopta por diversas razones durante su crecimiento con variaciones en la posición del hueso hioides que es un hueso impar, situado en la parte anterior del cuello, por debajo de la lengua y relacionado con las vértebras tercera y cuarta, en el cual se inserta la musculatura supra e infra hioidea que sufre modificaciones (2), estas originadas, como respuesta fisiológica, ante los requerimientos funcionales de la deglución, respiración, fonarticulación y crecimiento de cada persona. (1)

KING (1952) determina que los cambios en la posición de la cabeza dirigen los cambios del hueso hioides, si la cabeza es llevada hacia atrás el hueso se mueve hacia atrás y si la cabeza es llevada hacia adelante entonces se mueve hacia delante. Además, menciona que de la relación antero posterior de la mandíbula con el maxilar, depende 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. También, hace referencia de que el hueso hioides mantiene una distancia en sentido antero posterior constante, desde los tres años hasta la pubertad; determinada desde la cuarta vértebra cervical hasta el cuerpo del hueso hioides. (3)

El conocimiento del crecimiento del cráneo y el esqueleto facial, es un proceso complejo y esencial para el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia. Numerosos estudios relacionados con el crecimiento craneofacial han mostrado diferencias individuales en este proceso el cual está representado en la suma de sus partes por separado. El crecimiento es altamente direccionado y ocurre en diferentes rangos, magnitud, tiempo y direcciones. (3)

El desarrollo dental normal y el de las anomalías, serán influenciados por los tejidos circundantes y por lo tanto de los cambios del crecimiento y la función que ocurren en estos tejidos u órganos, como la postura de la cabeza y la inclinación cráneo-cervical, lo cual está relacionada con los mecanismos de desarrollo craneofacial. (4)

El objetivo del presente estudio fue determinar la posible relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en población adulta.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en adultos?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Dentro de la práctica ortodóncica, el diagnóstico es fundamental para lograr los objetivos del tratamiento. En los últimos años la toma de imágenes radiográficas de perfil, en posición natural de la cabeza ha adquirido mayor importancia con el objetivo de minimizar variaciones que generen un margen de error, como superposición y alteraciones de referentes anatómicos que son de gran importancia en el diagnóstico. (5)

Aunque se han realizado varios estudios que correlacionan dirección de crecimiento facial y postura natural de la cabeza, como el de Sollow 1977, Huggare & Raustia (1992) señalan la influencia recíproca entre las estructuras del sistema estomatognático y la postura de cabeza y cuello. Makofsky (1992) y Huggare & Raustia plantearon que existe una relación entre Desordenes cráneo mandibulares y la postura de cabeza y cuello (6).

En este estudio se realizara una correlación de la posición de la cabeza , hueso hioides con la dirección de crecimiento facial con el fin de determinar los valores y su comportamiento en la muestra, se hace necesaria dicha correlación ya que los artículos que reportan relaciones de estructuras cráneo faciales y cráneo cervicales no toman las variables mencionada en esta investigación , Por lo anterior es importante realizar este estudio en población Colombiana, para conocer la posición de la cabeza, la posición del hueso hioides y la dirección de crecimiento facial en adultos de manera que se conozcan las variaciones de la población colombiana con respecto a las medidas descritas por los autores donde se consideran valores de normatividad.

1.4 PROPÓSITO

El propósito de este estudio es fortalecer la línea de investigación de antropometría de UNICOC dirigida por el Doctor Eduardo Rodríguez, complementando investigaciones que se están llevando a cabo en la misma área.

Analizar la relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial, en pacientes adultos, usando medidas y métodos de diferentes autores, que han establecido valores estándares de referencia como Kim - Sato, Jaraback, Steiner y Rocabado.

Por otro lado influir en la práctica ortodóncica para que sea utilizado el componente cráneo cervical y la posición del hueso hioides ya que contribuye al diagnóstico de las posiciones normales fisiológicas o disfuncionales del mismo.

Finalmente se propone incentivar la importancia clínica y científica de la toma de radiografías en posición natural de la cabeza para que esta sea utilizada en las clínicas de UNICOC de manera rutinaria.

1.5 ANTECEDENTES

La posición natural de la cabeza ha sido estandarizada y descrita como una ubicación reproducible de 1 a 2 grados en el espacio, cuando un individuo se encuentra observando fijamente un punto distante en el horizonte. Esta posición fue definida inicialmente por Broca en 1862 y ha sido utilizada por antropólogos, artistas y anatomistas para estudios del rostro humano. A partir del siglo XIX ortodoncistas iniciaron su uso como medio diagnóstico en cefalometrías laterales.

(7)

La toma de las radiografías en posición natural de la cabeza es utilizada con el fin de realizar diagnósticos cefalométricos más apropiados en los pacientes, gracias

a que provee un análisis más estable de los planos de referencia externos como el plano de Frankfort; el cual fue definido desde 1982, en el congreso de Frankfort, por antropólogos y anatomistas quienes lo analizaron y describieron como referencia cuando la persona se encuentra observando al horizonte. (8)

Diferentes autores han discutido la validez de referencias intracraneales, debido a la variabilidad de este plano horizontal con relación a la cabeza en posición natural; sin embargo, este plano se sigue utilizando en la actualidad. Los hallazgos también indican que el uso de referencias extracraneales horizontales o verticales ajustadas con la posición de la cabeza, presentan mayor confiabilidad para el análisis cefalométrico. (9)

La cefalometría de Rocabado descrita por el autor en 1982 (5), propuso un método de evaluación de la relación cráneo mandibular adicionando al estudio las vértebras cervicales. En este análisis cefalométrico se puede determinar la posición de la cabeza por medio del ángulo cráneo vertebral (5).

Rodríguez y cols en 2014 (10), tomando como referencia el análisis cefalométrico de Rocabado(5), propusieron dos nuevas mediciones; La Rotación Craneal, con la cual se determina la rotación del cráneo en el espacio, y por otra parte, el Índice de Centricidad del Hueso Hioides que determina la posición de esta estructura anatómica en sentido antero posterior. Lo anterior con el objetivo que estas mediciones sean utilizadas como referencia para el análisis en el área clínica o en futuras investigaciones. (10)

En cuanto al análisis de la posición horizontal del hueso hioides Rodríguez y colaboradores basados en análisis cefalometricos de Bimler propusieron un sistema ortogonal, para determinar el grado de centricidad de este hueso. (10)

Bibby y Preston 1981, Michael, Donald 1999, María y colaboradores en 2006, utilizando el análisis triangular hioideo que determina la posición vertical del hioides, mencionaron la relación de este con respecto a la posición de la cabeza y las maloclusiones, utilizando puntos de referencia en la columna vertebral cervical y mandíbula. (11)

Graber y cols en 1978 (12), citado por Cardenas y cols (13), mencionan que el hueso hioides es un componente relevante del aparato musculo esquelético del complejo cráneo facial. Su ubicación se ve afectada por las condiciones biomecánicas de los músculos supra e infra hioideos (11). Se han reportado cambios en cuanto a la posición mandibular y su relación con alteraciones en la posición del hioides, mostrando evidencia que esta última es modificada por la postura craneal (12).

La dirección de crecimiento facial está directamente correlacionada con la posición natural de la cabeza como lo demuestran los estudios de Dubojksa y col en 2013, donde en su investigación concluyó que pacientes que presentaban antero-rotación mandibular manifestaban una dirección anterior de crecimiento facial con caras cortas y posición de cabeza vertical y pacientes con una postero rotación mandibular se relaciona con dirección posterior de crecimiento facial , y altura facial aumentada.(14)

En la actualidad una de las limitaciones para dar un diagnóstico más completo en ortodoncia es la falta de una estandarización rutinaria de la toma de radiografías cefálicas laterales tomadas en posición natural de la cabeza, razón por la cual usualmente no se integran análisis del componente cráneo facial y cráneo cervical de forma simultánea. Adicionalmente no se han realizado estudios que relacionen medidas del componente cráneo cervical como son posición de la cabeza y posición del hueso hioides con la dirección de crecimiento facial y en busca de incentivar la importancia clínica y científica de la toma de radiografías

en posición natural de la cabeza y que sea utilizado en la práctica ortodóntica, el objetivo del estudio es determinar la relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en adultos.

1.6 MARCO TEÓRICO

El concepto posición natural de la cabeza (PNC) según las primeras publicaciones fue definido por primera vez por antropólogo francés Broca (15) y escritas por el antropólogo Von Baer (16) quienes la definieron como la posición de la cabeza cuando el plano visual del individuo de pie, queda horizontal o paralelo al suelo, desde entonces muchos autores han dado diversas opiniones acerca del concepto (PNC) quienes le han agregado ligeros conceptos pero el termino en sigue siendo el mismo. (16).

Por lo anterior Moorrees. (17). Definió la PNC como una orientación estándar de la cabeza que se consigue mirando a un punto a distancia, a la altura de los ojos; un ambiente óptimo para registrarla sería mirando una puesta de sol en la playa. (17)

Solow y Tallgren definieron la postura corporal como un estado de equilibrio propio o postura de equilibrio individual para determinar la posición de la cabeza y consiste en que el sujeto encuentre su propia posición natural donde esté más cómodo; los individuos tensos pueden llegar a esta posición haciendo pequeñas oscilaciones de la cabeza hacia delante y hacia atrás, hasta que este neutral, es también conocido como la posición de autobalance. (18).

1.6.1 POSICIÓN DE LA CABEZA

El componente cráneo cervico vertebral propuesto por Rocabado (19), está constituido por la relación funcional del hueso occipital con el atlas (C1) y el axis (C2). Para medir esta relación cráneo vertebral se debe trazar el Plano de

McGregor (PMG), Plano odontohideo (PO) y medir el ángulo postero inferior de la intersección PMG y PO. Su valor normal es de $96 \pm 5^\circ$.

Rodríguez y cols 2014 (20), propusieron dos medidas la primera fue la rotación craneal y la segunda el índice de centricidad, en cuanto a la rotación Craneal los autores proponen determinar la orientación del plano de McGregor con respecto a la Verdadera Vertical para medir el grado de rotación del cráneo en el espacio y la segunda fue la Posición antero-posterior del Hueso Hioides medido como el (Índice de Centricidad), encontraron que existían variaciones de la Rotación craneal en pacientes con maloclusiones.(20)

1.6.2 POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES

Posición del hueso hioides en relación a la determinación de las curvaturas fisiológicas de la columna cervical. La relación vertical del hueso hioides debe estar por debajo del plano C3-Retrognation (RGn). Esta característica se da cuando existe participación de las estructuras de la región anterior de la columna cervical con una lordosis cervical normal. Cuando se produce una pérdida de las curvaturas fisiológicas cervicales, este triángulo puede hacerse negativo o bien desaparecer. Su valor esperado es de $4 \pm 0,6$ mm. (5)

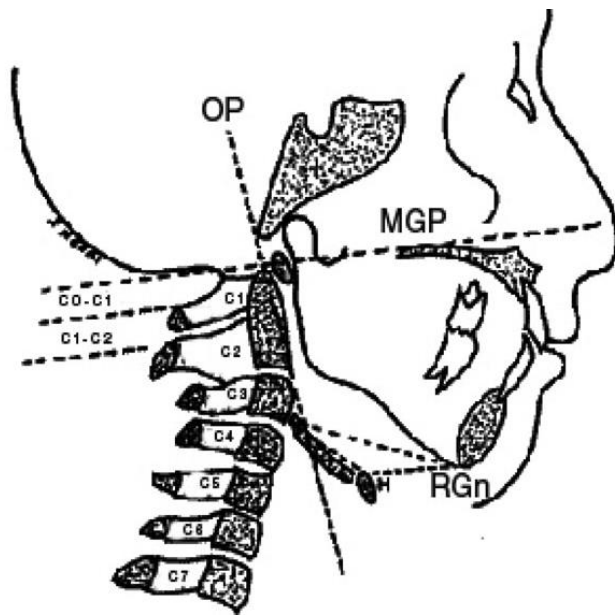


Figura 1. Análisis craneo cervical de Mariano Rocabado.

Carvalho y Cols 2013 (21) en su estudio encontraron que la posición del hueso hioides varía con el movimiento de la cabeza y la mandíbula inferior, y también con movimientos funcionales, tales como la masticación, deglución, la respiración y la fonación; en los casos de deglución atípica, el hueso hioides y esta estrechamente relacionada con las maloclusiones siendo la maloclusion clase II la de mayor relevancia. (21).

Dubosjskay Y Cols 2013 (22). En su investigación acerca de si existía o no una correlación entre (PCN) y la dirección de crecimiento facial establecieron que existe una correlación significativa y este puede ser un indicador importante en la planificación del tratamiento de ortodoncia y en la terapia física en pacientes con TTM. (22).

El hioides es un hueso en forma de «U» ubicado en la región anterior del cuello. Su nombre proviene de la palabra griega hioides, se ubica a nivel de la tercera vértebra cervical en el ángulo formado entre el cartílago tiroides y la mandíbula, es

un hueso impar, medio, simétrico, transversalmente extendido en la parte anterior del cuello por encima del esternón, al cual se halla unido por sus músculos depresores, y por abajo de la lengua, de la cual puede decirse que forma el esqueleto. En la posición natural de la cabeza, su sitio exacto corresponde al seno del ángulo que forma el plano inferior de la cara convergiendo con el plano anterior del cuello. Dicho hueso está colocado casi paralelamente al borde inferior de la mandíbula. (23)

Esta estructura anatómica consiste en tres segmentos: El cuerpo, las astas menores y astas mayores. Las astas mayores se proyectan posteriores, superiores y laterales al cuerpo y las astas menores se proyectan superiormente a la unión del cuerpo con las astas menores. Se encuentra suspendido en la musculatura que conecta a la mandíbula, el proceso estiloides, el cartílago tiroides, el manubrio del esternón y la escapula. (23)

El hueso hioides se encuentra conectado al proceso estilohioideo por medio de los ligamentos estilohioideos debido a que se encuentra suspendido, su función consiste en unir los músculos por medio de inserciones, dividiéndolos en músculos suprahioideos e infrahioideos.(23)

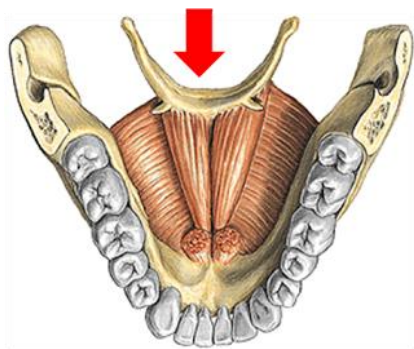


Figura 2. Hueso Hioides.

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2223/1/valenzuela_as.pdf

1.6.3 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE KIM

Kim desarrolló un método cefalométrico analítico que permite evaluar el patrón de la maloclusión desde un punto de vista vertical y horizontal, por separado y en conjunto, al mismo tiempo ofrece un índice de extracción que contribuye a la decisión de este procedimiento con fines ortodóncicos. (24)

El análisis diferencial cefalométrico se basa:

- Indicador de sobremordida (ODI) para valorar el componente vertical.
- Indicador de Displasia anteroposterior (APDI) para valorar el componente horizontal.
- Factor de combinación. (CF). (24)

1.6.3.1 Puntos y planos de referencia

1. Plano de Frankfort
2. Plano Facial
3. Plano mandibular
4. Plano AB
5. Plano Palatino
6. Plano Estético
7. Eje axial de incisivo inferior

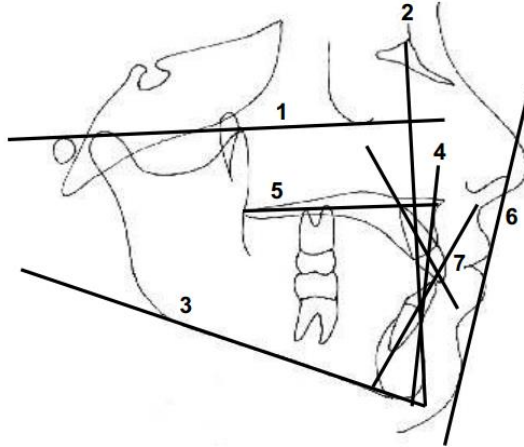


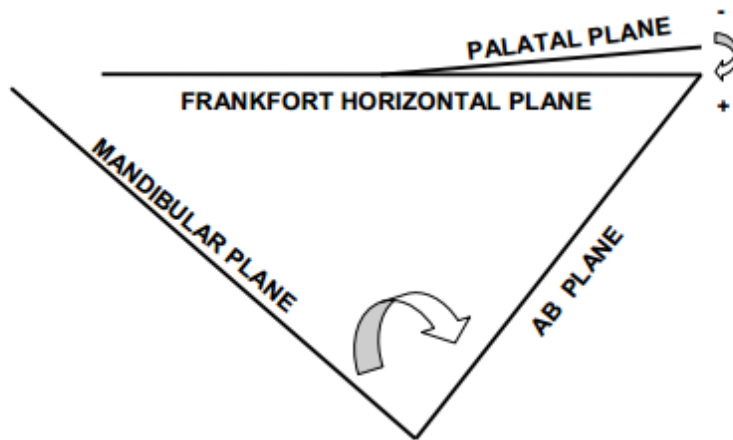
Figura 3. Esquema de los planos de referencia (Análisis de Kim)

1.6.3.2 Indicador de profundidad de sobremordida vertical (ODI)

Analiza el componente vertical y es la suma aritmética del ángulo del plano A-B al plano mandibular, y el ángulo del plano Palatino al plano horizontal de Frankfort, la norma es de 74.5° con una desviación estándar de 6.07° . El ODI es valioso para clasificar la profundidad de la sobre mordido vertical y la mordida abierta, porque se pueden diferenciar con este valor cefalométrico. (24)

- Un ángulo mayor a 77 grados: mordida profunda
- Un ángulo menos a 65 grados: mordida abierta.

El ángulo formado por el plano de Frankfort (FH), y el plano palatino (PP) puede ser positivo o negativo. El ángulo positivo indica que el paladar está inclinado adelante hacia abajo, y un ángulo negativo indica que el paladar está inclinado hacia arriba y adelante.



OVERBITE DEPTH INDICATOR (ODI)

1. Kim YH. Overbite Depth Indicator: with particular referente to anterior bite. Am J Orthod 1974;65:586-611

	CASE		
MP-AB			
FH-PP	+	>< OK	
FH-PP	-	< OPENED	
ODI 74.5° ± 6°	=	> CLOSED	

MP-AB = Mandibular plane to AB plane
 FH-PP = Frankfort Horizontal to Palatal plane

Fig. 4. Esquema de los ángulos que forman el ODI

1.6.3.3 Indicador de discrepancia antero posterior (APDI)

Por medio del cual se puede diferenciar el patrón anteroposterior de la maloclusión y está determinado por la suma aritmética de tres ángulos:

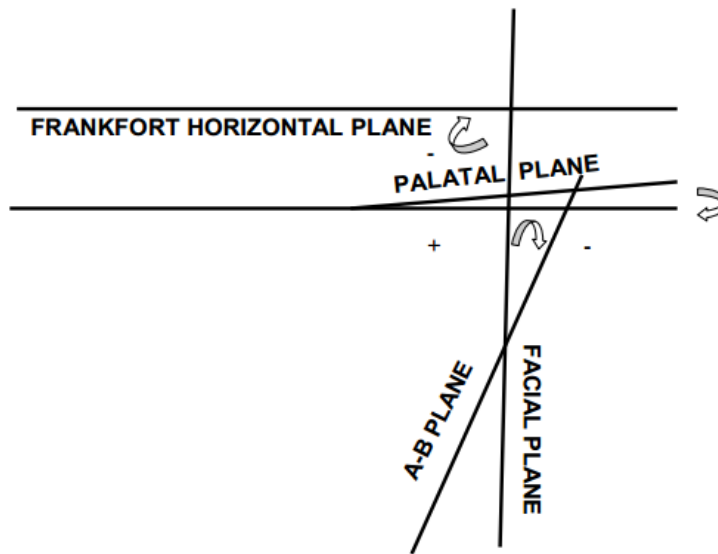
- Plano facial/ plano FH
- Plano facial/AB
- Plano palatino/ Plano FH (+o-)

VN: 81.4+/-4 grados

Un ángulo menor a 75.2 grados indica clase II esquelética

Un ángulo mayor a 88.5 grados indica clase III esquelética

El ángulo formado por el plano Facial (FP) y el plano AB puede ser positivo o negativo. Un ángulo positivo indica que el punto A se encuentra por detrás del punto B. Un ángulo negativo indica que el punto A está adelante del punto B. El ángulo formado por el plano de Frankfort (FH), y el plano palatino (PP) puede ser positivo o negativo. El ángulo positivo indica que el paladar está inclinado adelante hacia abajo, y un ángulo negativo indica que el paladar está inclinado hacia arriba y adelante. (24).



ANTEROPOSTERIOR DYSPLASIA INDICATOR (APDI)

2. Kim YH, Vietas J. Anteroposterior Dysplasia Indicator: And adjunct to cephalometric differential diagnosis. Am J Orthod 1978;73:619-633

FH-FP			
FP-AB	+		
FP-AB	-		
~	=		
FH-PP	+	>< CL I	
FH-PP	-	< CL II	
APDI 81.4° ± 3.7°	=	> CL III	

FH-FP = Frankfort Horizontal to Facial plane
FP-AB = Facial Plane to AB plane

Figura 5. Indicador de displasia antero posterior (APDI)

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la relación entre la posición de la cabeza, el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial, en radiografías de adultos tomadas en posición natural de la cabeza.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la posición de la cabeza, en radiografías de adultos de la muestra de estudio usando el ángulo cráneo vertebral y ángulo rotación craneal usando trazado cefalométrico de Rocabado.
2. Determinar la posición del hueso hioides, en radiografías de adultos de la muestra con el método triangular de Bibby e índice de centricidad del hueso hioides usando trazado cefalométrico de Rocabado.
3. Determinar la dirección de crecimiento facial en radiografías de adultos de la muestra de estudio por medio de eje Y (Jaraback) APDI y ODI (Kim-sato) y ANB (Riedel-steiner)
4. Correlacionar la dirección de crecimiento facial, la posición del hueso hioides con la dirección de crecimiento facial según género.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional descriptivo de corte transversal.

2.2 OBJETO DE ESTUDIO

Relación entre la posición de la cabeza con el hueso hioides y la dirección de crecimiento facial

2.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

171 radiografías cefálicas laterales, tomadas en posición natural de la cabeza. De estudio previo Gallo y Cols.

2.4 MUESTRA

Muestra por conveniencia.

Teniendo en cuenta los criterios de exclusión la selección total de la muestra final fue de 133 radiografías cefálicas laterales.

2.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Radiografías de perfil tomadas a estudiantes de pre y posgrado de UNICOC mayores de edad, con estructuras anatómicas observables, adecuada calidad, nitidez y contraste.

2.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Radiografías de perfil donde se evidencien individuos con secuelas de

- Síndromes craneofaciales.
- Labio y paladar fisurado.
- Presencia de aparatología ortodóntica.
- Evidencia de cirugía ortognática.
- Radiografías en las cuales las estructuras a estudiar no fueran observables.

2.6 VARIABLES

2.6.1 Variables Dependientes

Rotación craneal

Triangulo de Bibby

Índice de Centricidad

APDI

ODI

Eje Y

ANB

2.6.2 Variables independientes

Genero

Angulo cráneo vertebral

(Anexo) cuadro de operacionalización de las variables

2.7 PROCEDIMIENTO

Se establecieron las estructuras anatómicas de interés para el estudio, a través del Gold Estándar: Investigador principal (Ortodoncista experto). Cada operador realizó cinco calcos (en Papel cefalométrico profesional y con Lápiz portaminas HB 0.5mm) que fueron presentados al experto, quien evaluó y determinó el grado de precisión del trazo para seleccionar el operador más idóneo en la reproducción de las mismas.

El investigador que demostró mayor concordancia en el trazo de las estructuras anatómicas, realizó el calco de 15 nuevas radiografías, las cuales fueron distribuidas a cada uno de los integrantes del estudio incluido el investigador principal, (considerado como el Gold Standard).

Dichas mediciones se realizaron en 2 oportunidades cada una con un periodo de tiempo de 15 días de diferencia, bajo las mismas condiciones de luz por cada operador de forma separada.

Empleando el software Epidat 4.1, fue realizado un análisis de correlación inter-operador, del cual se seleccionaron los 2 operadores con mayor concordancia con respecto al Gold standard, donde se obtuvieron los siguientes resultados: **Operador 1:** 0,9948 y **Operador 2:** 0,9910. Posteriormente entre estos dos operadores se realizó un análisis de coeficiente de correlación intraclase para cada una de las variables, con un nivel de correlación de 0,991 para el operador 1 y 0,989 para el operador 2.

Teniendo en cuenta lo anterior el investigador con mejores resultados en la prueba de calibración realizó las mediciones de las siguientes variables:

2.7.1 POSICIÓN DE LA CABEZA

2.7.1.1 Ángulo Cráneo Vertebral (CV)

Cruce del Plano Mc Gregor (ENP- base del occipital) con el Plano Odontoideo (línea que pasa por el ángulo antero inferior de la odontoides de C2 a su ápice)

2.7.1.2 Rotación Craneal (RC)

Ángulo ínfero posterior del cruce del plano Mc Gregor con la verdadera vertical.

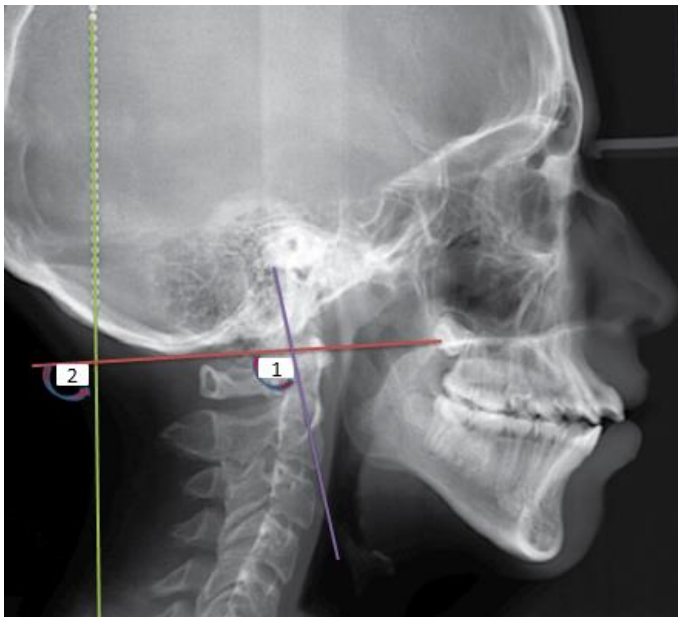


Figura 6. Posición de la Cabeza (Angulo CV y RC).

2.7.2 POSICIÓN DEL HUESO HIODES

2.7.2.1 Posición Vertical (HH)

Triángulo de Bibby: distancia en mm del punto H (punto más anterior y superior del hueso hioides) y el plano C3-Rgn (punto antero inferior del cuerpo de C3 y el punto pósterio-inferior de la Sínfisis mandibular)

2.7.2.2 Centricidad del Hioides (CH)

Es la resta entre el espacio retro-hioideo RH (distancia en mm entre el punto H y C3), menos el espacio antero hioideo AH (distancia en mm entre el punto H y el punto RG) dividido por 2.

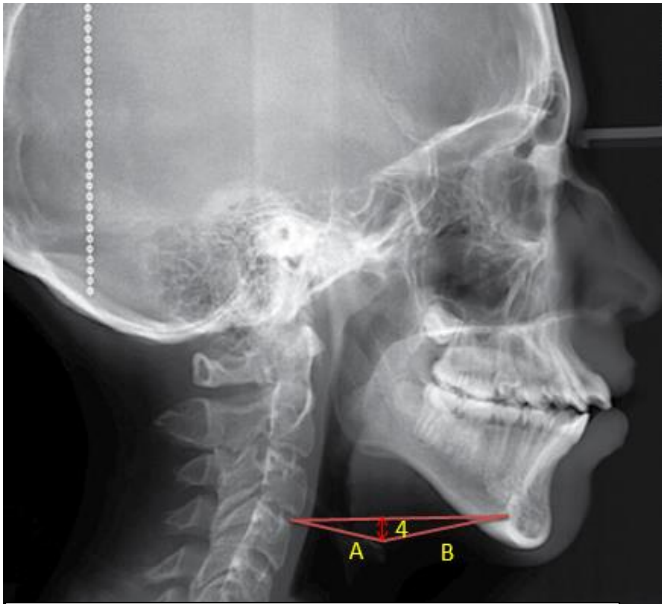


Figura 7. Posición del Hueso Hioides (Posición vertical y CH).

2.7.3 DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL

2.7.3.1 Ángulo ANB (evaluación antero posterior)

Es el ángulo inferior del cruce de los Planos Nasion- A y Nasion-B.

2.7.3.2 Índice APDI (evaluación antero posterior)

Sumatoria de los ángulos conformados por:

- Plano facial / plano FH
- Plano facial / línea AB
- Plano palatino / plano FH

2.7.3.3 Índice ODI (evaluación vertical) Sumatoria del ángulo formado por el cruce del plano AB y el plano mandibular y el ángulo entre el plano de FH y el plano palatino.

2.7.3.4 Eje Y (en sentido diagonal)

Ángulo del cruce del Plano Silla-Nasion y el plano Silla- Gnation.

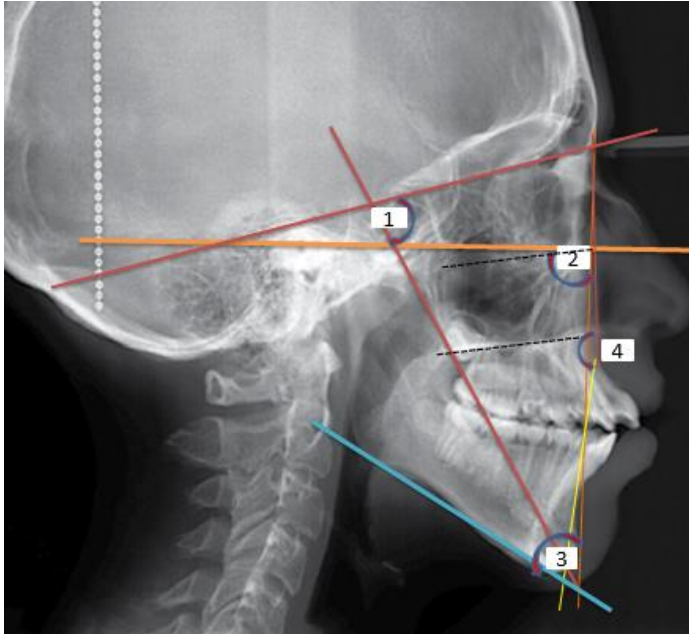


Figura 8. Dirección de Crecimiento Facial (ANB, APDI, ODI, Eje Y).

Tabla 1. Identificación de las variables de Posición Cefálica, Posición del Hioides y Dirección de Crecimiento Facial

Variable	Valor	Unidad de Medida
Angulo Cráneo-Vertebral (CV)	101° +/- 5°	Grados
Angulo Rotación Craneal (RC)	86,17° +/- 2°	Grados
Altura Hueso Hioides (HH)	5mm +/-2mm	mm ±
Índice de Centricidad del Hioides (CH)	2,50 mm +/- 3,70 mm	mm ±
EJE Y	62° - 67°	Grados
APDI	81.4° +/-4°	Grados
ODI	74.5° +/- 6.07°	Grados
ANB	2° +/- 2°	Grados

2.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la presente investigación se empleó estadística descriptiva a través de la distribución de frecuencias y porcentajes, medias de tendencia central y dispersión. Se empleó el test de correlación de Spearman y Pearson. Los datos fueron tabulados en una matriz de Microsoft Excel y analizados en el programa estadístico SPSS versión 22.

3. RESULTADOS

La muestra total del estudio fue de 132 individuos, 99 mujeres (75%) y 33 hombres (25%), la edad promedio fue de 24,6 con una desviación estándar de 5,3; siendo el mínimo 17 años y el máximo 59 años. (Tabla 2)

Tabla 2. *Datos estadísticos descriptivos Edad*

VARIABLE	N	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION. EST.
EDAD	132	17	59	24,62	5,315

Se obtuvieron los siguientes promedios: Ángulo Cráneo Vertebral= 99°, la Rotación Craneal= 88°, la Posición Vertical del Hueso Hioides= 4mm, Índice de Centricidad del Hueso Hioides= -0.5mm, el Eje Y= 61,5°, APDI= 84°, ODI= 68° y ANB= 3°.

Adicionalmente se realizó una prueba de Kolmogorov-Smirnov la cual mostró una distribución normal para todas las variables excepto para la variable ANB (Tabla 3).

Tabla 3 *Datos estadísticos descriptivos del total de la muestra.*

VARIABLE	TOTAL				
	Min.- Max.	Prom.	(d.e)	Normal.	
Angulo CV (°)	80	124	99,8	8,58	0,95
Rotación Craneal RC (°)	72	102	88,27	4,83	0,37
Altura HH (mm)	-10	21	4,09	6,14	0,26
Índice CH (mm)	-15	8,5	-0,05	3,33	0,59
EJE Y (°)	50	72	61,51	4,97	0,17
APDI (°)	70	102,5	84,77	7,1	0,22
ODI (°)	48	89	68,7	8,85	0,49
ANB (°)	-5	10	3,02	2,34	0,012

La *Figura 9*. Muestra un diagrama de caja de cada una de las variables estudiadas. Se observó una distribución simétrica a excepción de la variable Posición Vertical del Hueso Hioides y APDI que presentaron una distribución de los datos hacia arriba; Rotación Craneal, ANB y Centricidad del Hueso Hioides que presentaron una distribución hacia los dos extremos

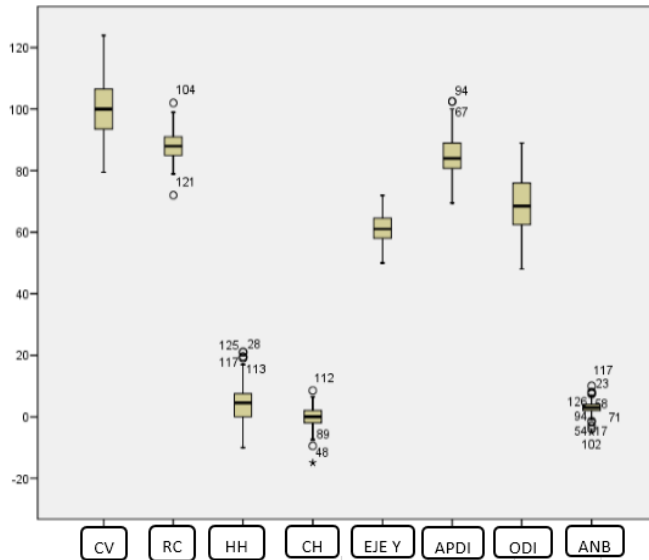
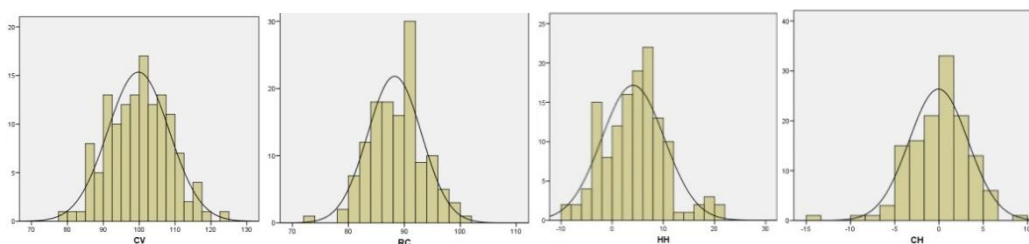


Figura 9. Diagrama de caja de dispersión y simetría de la las variables estudiadas

La *Figura 10* muestra Histograma de cada una de las variables estudiadas. En ella se observa la forma y simetría de la distribución, así como la tendencia y homogeneidad de los datos. Todas las distribuciones resultaron asimétricas.



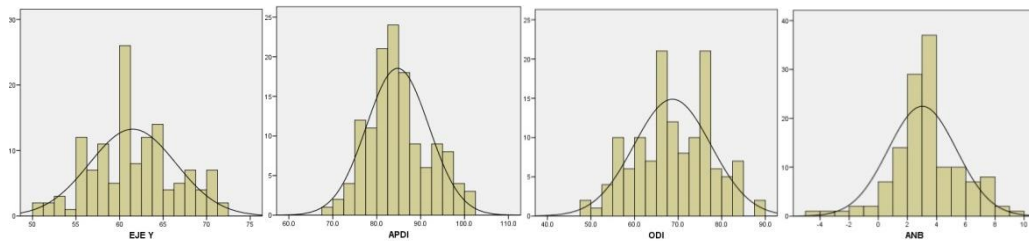


Figura 10. Histograma Variables del Estudio.

Tabla 4 Datos estadísticos descriptivos según género.

VARIABLE	GENERO					
	Hombres			Mujeres		
	Prom.	(d.e)	Normal	Prom.	(d.e)	Normal
Angulo CV (°)	100,24	8,3	0,89	99,65	8,7	1
Rotación Craneal RC (°)	89,26	5,7	0,66	87,93	4,48	0,69
Altura HH (mm)	6,02	7,61	0,92	3,44	5,46	0,49
Indice CH (mm)	1,38	3,21	0,95	-0,53	3,25	0,55
EJE Y (°)	63,15	4,76	0,5	60,96	4,96	0,17
APDI (°)	84,88	7,32	0,48	84,73	7,07	0,3
ODI (°)	67,26	8,69	0,87	69,19	8,89	0,31
ANB (°)	3,17	2,9	0,37	2,97	2,14	0,07

Al realizar el mismo análisis según sexo, se observó que todas las variables presentaron el promedio semejante entre ellos a excepción de las variables Posición Vertical del Hueso Hioides (mujeres= 3 mm, hombres= 6 mm), y Centricidad del Hueso Hioides (mujeres= -0,5 mm, hombres= 1,3 mm). (Tabla 4)

La figura 11 muestra un diagrama de caja de cada una de las variables por género femenino. Se observó que las variables Ángulo Cráneo Vertebral, Rotación Craneal, Posición Vertical del Hueso Hioides y APDI presentaron una distribución de los datos hacia arriba; la Centricidad del Hueso Hioides presento una distribución hacia abajo; el ANB presento una distribución hacia los dos extremos.

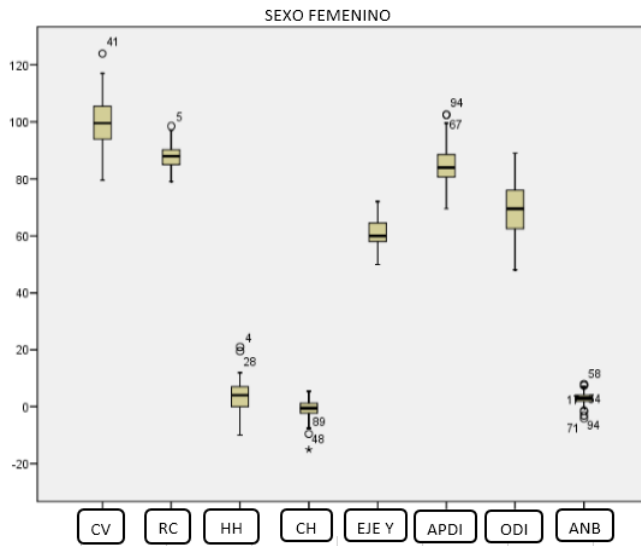


Figura 11. Diagrama de caja de dispersión y simetría de las variables estudiadas por género Femenino

La Figura 12 muestra Histograma de cada una de las variables estudiadas por género femenino. En ella se observa la forma y simetría de la distribución, así como la tendencia y homogeneidad de los datos. Todas las distribuciones resultaron asimétricas.

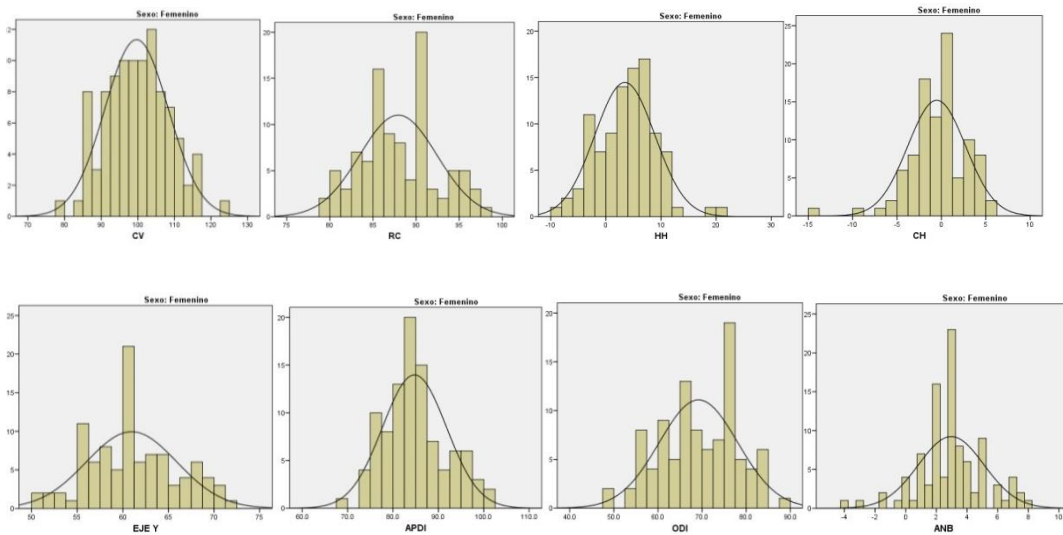


Figura 12. Histograma por Género Femenino.

La *Figura 13* muestra un diagrama de caja de cada una de las variables por género masculino. Se observó una distribución simétrica a excepción de la variable ODI que presento una distribución de los datos hacia arriba; Centricidad del Hueso Hioides que presentó una distribución hacia abajo; Rotación Craneal, ANB y EJE Y presentaron una distribución hacia los dos extremos.

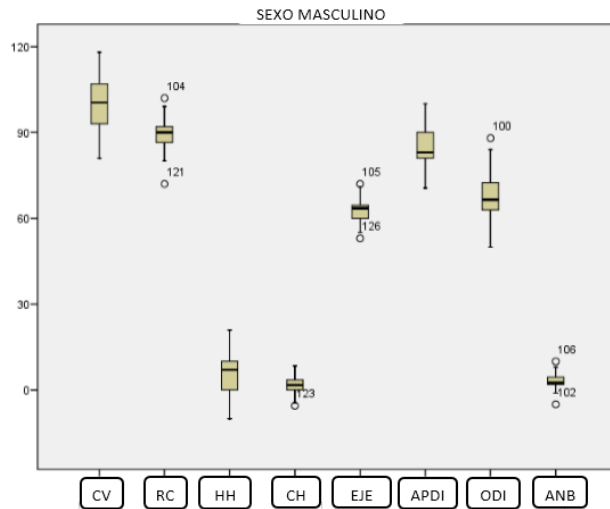
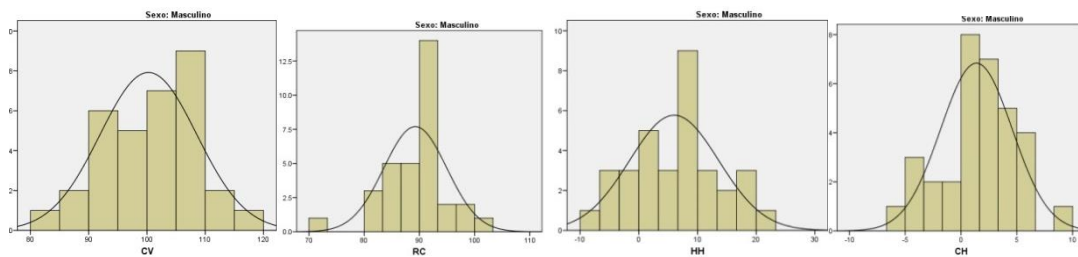


Figura 13. Diagrama de caja de dispersión y simetría de las variables estudiadas por género Masculino

La *Figura 14* muestra Histograma de cada una de las variables estudiadas por género masculino. En ella se observa la forma y simetría de la distribución, así como la tendencia y homogeneidad de los datos. Todas las distribuciones resultaron asimétricas.



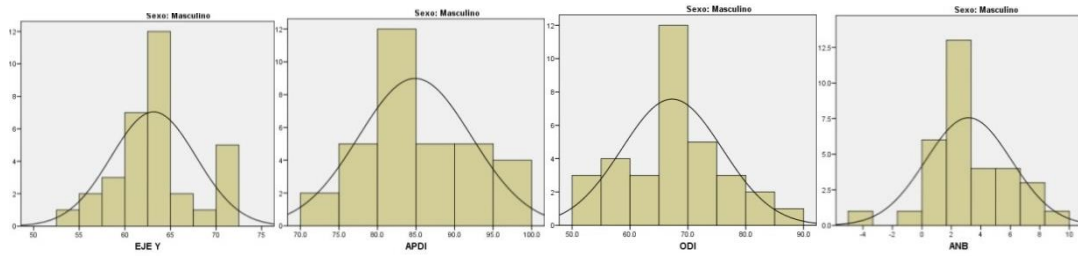


Figura 14. Histograma por Género Masculino.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS para programa de Windows, se aplicó la correlación de Pearson para las variables EJE Y, APDI, ODI y el coeficiente de correlación de Spearman para la variable ANB, con resultados de la muestra total de 132 individuos, 75% mujeres y 25% hombres. (Tabla 5)

Tabla 5. Coeficiente de correlación

Variables	EJE Y (PEARSON)	APDI (PEARSON)	ODI (PEARSON)	ANB (SPEARMAN)
1. Ángulo Cráneo vertebral (CV)	-0,220*	0,054	0,005	0,041
2. Angulo Rotación Craneal (RC)	-0,064	0,093	0,088	0,003
3. Altura del Hioides (HH)	0,029	-0,088	0,324**	0,204*
4. Índice centricidad Hioides (CH)	0,192*	-0,023	0,03	0,191**

El Ángulo Cráneo Vertebral (CV) presentó una correlación inversa con el Eje Y ($\rho = -0,220$); en la presente muestra no se encontró correlación entre el Ángulo Cráneo Vertebral y las otras variables. La figura 15 muestra el diagrama de dispersión entre las variables CV y Eje Y.

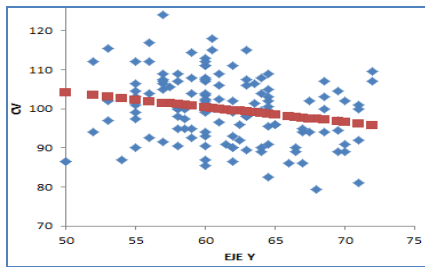


Figura 15. Diagrama de dispersión *entre Variables CV y Eje Y*

El Angulo de Rotación Craneal (RC) no se correlaciono con las otras variables. La figura 16 muestra el diagrama de dispersión entre las variables RC y ANB.

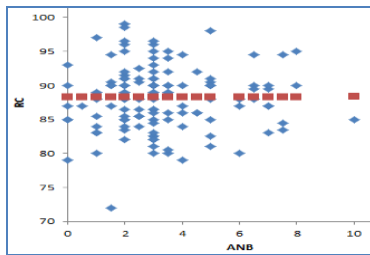


Figura 16. Diagrama de dispersión *entre Variables RC y Angulo ANB*

La Altura del Hueso Hioides (HH) se correlacionó positivamente con el ODI ($p= 0,324^0$) y el Angulo ANB ($p=0,204^0$). La figura 17 Muestra el diagrama de dispersión entre HH con el ODI y este con el Angulo ANB.

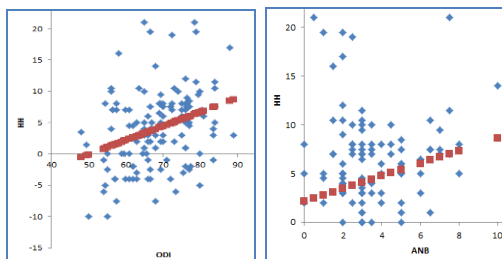


Figura 17. Diagrama de dispersión *entre Variables HH con el ODI y Angulo ANB.*

El Índice de Centricidad del Hueso Hioides (CH) se correlacionó positivamente con el Eje Y ($p=0,192$) y el Angulo ANB ($p=0,191$). La figura 18 Muestra el diagrama de dispersión entre las variables CH y el Eje Y.

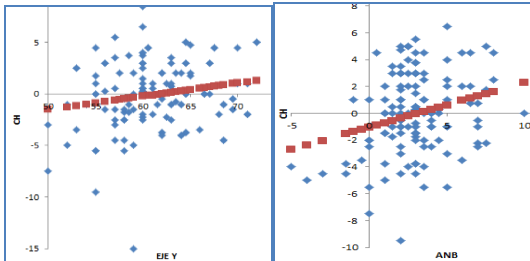


Figura 18. Diagrama de dispersión *entre Variables CH con el Angulo ANB y Eje Y.*

4. DISCUSIÓN

El Ángulo Cráneo Vertebral para el total de la presente muestra (n=132) presentó un promedio de $99,8^\circ$ con una desviación estándar de $8,5^\circ$, este valor es menor en 2° al propuesto como normal por su autor ($101^\circ \pm 5^\circ$) (25). En el estudio realizado por Henríquez y col. en 2003 (26), el promedio del Ángulo Cráneo Vertebral en la muestra de población indígena chilena (Mapuches) fue de $91,2^\circ \pm 7,4^\circ$, este valor es $9,8^\circ$ inferior al propuesto por Rocabado (25).

Rodríguez y col. en el 2014, en una muestra de 82 individuos con normo-oclusión originarios de la región andina colombiana, encontraron que el promedio del Ángulo Cráneo Vertebral (CV) es de $104,9^\circ \pm 8,5^\circ$ (27), este valor es mayor en 3° con respecto a la norma de Rocabado. Por lo tanto el Ángulo Cráneo Vertebral de la presente muestra es muy similar al valor encontrado por Rodríguez y col. (27), en población andina colombiana y dista de los resultados de Henríquez y col. (26), en población indígena chilena y del promedio propuesto como normal por el autor.

La desviación estándar para el Ángulo Cráneo Vertebral (CV) en los tres estudios citados muestran rangos más amplios de variación (de $7,4^\circ$ a $8,5^\circ$) en comparación con la norma del autor ($5,5^\circ$). Por lo tanto se evidencia que hay diferencias morfológicas o posturales entre las muestras chilenas, la población andina colombiana y la muestra del actual estudio comparadas con los parámetros de normalidad de la cefalometría de Rocabado, aceptada internacionalmente como valor de referencia.

En el presente trabajo según la distribución por el Angulo Cráneo Vertebral en hombres arrojó un valor promedio de $100,2^\circ \pm 8,3^\circ$ y en mujeres $99,6^\circ \pm 8,7^\circ$. En las publicaciones analizadas, no se realizó análisis de esta variable, pero

Rocabado definió que no hay diferencias en el Angulo Cráneo Vertebral entre los dos sexos (25), el presente trabajo coincide con esta afirmación.

El Ángulo de Rotación Craneal (RC) propuesto por Rodríguez y col. presenta en su muestra un valor de $86,1^{\circ} \pm 2,9^{\circ}$ (10). En el presente estudio se encontró un promedio de $88,2^{\circ}$ y una desviación estándar de $4,8^{\circ}$, arrojando un valor para mujeres de $87,9^{\circ} \pm 4,4^{\circ}$ y para hombres de $89,2^{\circ} \pm 5,7^{\circ}$.

La Altura del Hueso Hioides medida con el método triangular de Bibby propuesto en 1981 (28), e incorporada en la cefalometría de Rocabado en 1984, estableció un valor normal de $5\text{mm} \pm 2\text{mm}$. En un estudio realizado en el 2005 por Valenzuela y cols en radiografías tomadas en posición natural de la cabeza en población chilena (15), donde se evaluó la Posición Vertical del Hueso Hioides encontraron un valor de $6,4\text{mm} \pm 6,2\text{mm}$. En el estudio realizado por Rodríguez y col. en 2014 (10) en población andina colombiana el valor que encontraron para esta medida fue de $9,7\text{mm} \pm 5,2\text{mm}$. En el presente estudio la Altura del Hueso Hioides fue de $4,09\text{mm} \pm 6,1\text{mm}$, valor similar a la norma propuesta por Rocabado y diferente a lo encontrado por Rodríguez y col. (27) y Valenzuela y col. (29).

El Índice de Centricidad propuesto por Rodríguez y col. (5), presentó en su estudio un valor de $2,5\text{mm} \pm 3,7\text{mm}$. En el presente estudio se encontró un valor promedio de $-0,05\text{mm}$ y una desviación estándar de $3,3\text{mm}$; arrojando un valor en mujeres $-0,5\text{mm} \pm 3,2\text{mm}$ y en hombres $1,3\text{mm} \pm 3,2\text{mm}$.

El Eje Y propuesto por Jaraback (30), se considera $64,5^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$ una dirección neutra del crecimiento facial. En el presente estudio se evidenció que el Eje Y fue de $61,5^{\circ}$ con una desviación estándar $4,97^{\circ}$. Este valor muestra una dirección neutra del crecimiento facial. Según sexo el eje Y en hombres dio un promedio de $63,1^{\circ} \pm 4,7^{\circ}$ y en mujeres $60,9^{\circ} \pm 4,9^{\circ}$.

El Índice APDI fue propuesto por Kim y col. en 1974 (31) para evaluar la relación anteroposterior entre el maxilar superior y la mandíbula, considerando normal un valor de $81,4^{\circ} \pm 4^{\circ}$. En la muestra del presente estudio se encontró un valor promedio de $84,7^{\circ}$ con una desviación estándar de $7,1^{\circ}$; Navarrete y col. en 2009 (32) determinaron el APDI en una muestra de población chilena reportando un valor de 82° para hombres y mujeres. En el presente estudio no se encontró diferencia según sexo porque en hombres se obtuvo un valor promedio de $84,8^{\circ} \pm 7,3^{\circ}$ y en mujeres $84,7^{\circ} \pm 7^{\circ}$, estos valores se encuentran dentro del rango de normalidad propuesto por Kim (33).

La variable ODI para el total de la muestra presenta un valor promedio de $68,7^{\circ}$ con una desviación estándar $8,85^{\circ}$. Este valor es menor en 5° al propuesto por sus autores KIM y SATO 1974, ($74,5^{\circ} \pm 6,7^{\circ}$), (34). La presente muestra tiene una tendencia a un desarrollo más vertical.

En el presente estudio según sexo, el ODI en hombres arrojó un valor promedio de $67,2^{\circ} \pm 8,6^{\circ}$ y en mujeres $69,1^{\circ} \pm 8,8^{\circ}$.

El Ángulo ANB fue propuesto por Steiner en 1953 (35) para evaluar la relación de los maxilares en sentido horizontal, con un valor normal de $2^{\circ} \pm 2^{\circ}$. En estudios de poblaciones caucásicas realizados por Vela en 2011 (36), el promedio del Ángulo ANB fue $4,6^{\circ} \pm 2,1^{\circ}$ y en el estudio de Montt 2015 fue $4^{\circ} \pm 1,8^{\circ}$ (37); en ambos estudios el promedio es ligeramente mayor que la norma propuesta por Steiner. En el presente estudio el Ángulo ANB mostró un valor promedio de 3° con una desviación estándar $2,3^{\circ}$.

Al realizar el análisis según sexo Montt 2015 (37), concluyó para su muestra chilena que el valor promedio del Ángulo ANB en hombres fue de $4,5^{\circ}$ y en mujeres $3,5^{\circ}$. En el presente estudio se encontró un valor promedio del Ángulo

ANB en hombres de $3,1^{\circ}$ y en mujeres de $2,9^{\circ}$. Ambos estudios muestran que el Ángulo ANB es levemente mayor en hombres que en mujeres.

5. CONCLUSIONES

El Ángulo Cráneo Vertebral presentó una correlación inversa con el Eje Y, es decir: a medida que aumenta el Angulo Cráneo Vertebral el paciente adopta una posición de cabeza más posterior, el Eje Y disminuye indicando un crecimiento hacia adelante y hacia arriba.

La Posición del Hueso Hioides en sentido vertical se correlacionó positivamente con el ODI, lo que indica una posición más inferior del Hueso Hioides presentando una mayor hiperdivergencia maxilo- mandibular. La Posición del Hueso Hioides en sentido vertical se correlacionó positivamente con el Ángulo ANB, es decir una posición más inferior del Hueso Hioides y un aumento del Angulo ANB. La Posición del Hueso Hioides en sentido horizontal medida con el Índice de Centricidad se correlacionó positivamente con el Ángulo ANB, es decir una posición más anterior del Hueso Hioides genera un aumento en el Ángulo ANB. La Posición del Hueso Hioides en sentido horizontal se correlacionó positivamente con el Eje Y, lo que indica que una posición más anterior del Hueso Hioides aumenta el Ángulo Eje Y, indicando un crecimiento hacia atrás y hacia abajo.

6. RECOMENDACIONES

El presente estudio no presenta una distribución homogénea de la variable género por lo anterior se recomienda realizar investigaciones con una muestra más simétrica entre hombres y mujeres.

Se sugiere agrupar por intervalos los grupos de edad, teniendo en cuenta aspectos como índice de masa corporal (IMC), índices antropométricos y género.

Se recomienda realizar nuevos estudios longitudinales con variables relacionadas con el Índice de Centricidad y Rotación Craneal para validar esta medición en niños.

Se recomienda realizar un estudio observacional analítico, donde se pueda generar comparabilidad entre los resultados poblacionales, respecto a la significancia estadística de las diferencias.

Establecer comparaciones con otros tipos de mediciones donde se evidencien parámetros de aparente normalidad.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Miguel Gallo y a la Dra. Sandra Coca por permitirnos usar su muestra. Al Dr. Edgar Antonio Ibáñez, asesor estadístico de UNICOC por su valiosa colaboración.

7. REFERENCIAS

1. Henríquez J, Fuentes R, Sandoval P, Muñoz A. Análisis de la estabilidad ortostática cráneo cervical en adultos jóvenes mapuches. *International Journal morphology*. 2003; 21(2):149-53.
2. Carrillo J, Mastranzo H, Sánchez V. Fractura de hueso hioides. Caso clínico y revisión bibliográfica. *Asociación mexicana de cirugía bucal y maxilofacial, colegio mexicano de cirugía bucal y maxilo facial*. 2009; 5(2):68-71.
3. Otaño R, otaño G, Fernández R. Crecimiento y desarrollo craneofacial. *Universidad de Santa Maria Venezuela*. 2008; 7(2):33-46.
4. Dubojska A, Smiech G. Natural head position and growth of the facial part of the skull. *The journal of craniomandibular & sleep practice*. 2013: 31:2.
5. Aldana A, Báez J, Sandoval C, Vergara C, Cauvi D, Fernández A. Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello. *Internacional journal of odontostomatology*. 2011; 5(2): 119-125.
6. Solow B, Sonnessen I. head posture and malocclusion. *European journal of orthodontics*. 1998: 20:685-693.
7. Verma S, Maheshwari S, Gautam S, Prabhat K, Kumar S. Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2012; 2(1):46-49.
8. Ahangar-atashi M, Kachoei M. Effect of chin position on natural head orientation reproducibility. *Medicina oral, patologia oral, cirugia bucal*. 2011; 16 (3):317-22.
9. lundström, A, Fredrik I. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1995; 107(5):537-40.
10. Rodríguez E, Villamil A, Rocabado M. Relación entre la posición cefálica, la posición del hioides y los espacios sub-occipitales, en adultos mestizos colombianos con oclusión normal en posición natural de la cabeza. *Revista científica de la sociedad colombiana de ortodoncia*. 2014; 1(2):99-110.

11. Saglam A, Uydas N. Relationship between head posture and hyoid position in adult females and males. *Journal of cranio-maxillofacial surgery*. 2006; 34(2):85-92.
12. Amayeri M, Fayez S, Saleh M. The position of hyoid bone in different facial patterns: a lateral cephalometric study. *European scientific journal*. 2014; 10 (15):19-34.
13. Cárdenas J, Flores J, Gutiérrez F; Cárdenas G; Sánchez W. Morphometric Study of the Skull-Cervical Position in Patients with Skeletal Class II and III. *International Journal of Morphology*. 2015; 33(2):415-19.
14. Dubajska a, Grazyna s. natural head position and growth of the facial part of the skull. *Journal craniomandibular*. 2013;1(2): 109-117.
15. Downs W. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *International Journal orthodontics*.1952: 38:162-82.
16. Bering R. Comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta odontol scand* 1957: 15:1-13
17. Moorrees C, Kean M. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am j phys anthropol*. 1958: 16:213-34.
18. Tallgren A, Solow B. Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. *Eur j orthod*.1987; 9(1):1-8.
19. Gallo M, Coca S. Efecto de la placa oclusal estabilizadora en la relación craneovertebral, craneomandibular y posición del hueso hioides evaluado mediante trazos cefalometricos sobre radiografías de perfil en posición natural de la cabeza. Tesis para optar por el título en magister en Fisiopatología Cráneo-Cérvico-Mandibular y dolor facial. UNAB Santiago de Chile. 2014.
20. Rodríguez E y Cols. Relación entre la posición cefálica, la posición del hioides y los espacios sub-occipitales, en adultos mestizos colombianos con oclusión normal, en posición natural de la cabeza. 2014: 2:99-110.
21. Carvalho E. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue for class II division I orthodontic patients. – *rev gaúcha odontol*. Porto alegre 2013; 61(1):61- 8.

22. Dubojska A .Natural head position and growth of the facial part of the skull. The journal of craniomandibular & sleep practice.2013: 31:2.
23. Carrillo J. Fractura de hueso hioides. Caso clínico y revisión bibliográfica. Revista mexicana de cirugía bucal y maxilofacial. 2009; 5(2):68-71.
24. Silva, Kim cephalometric analytic procedure, department of orthodontics, Latin-American University, ula, Mexico. 2010:55- 62.
25. Rocabado M. Análisis biomecánico cráneo- cervical a través de una telerradiografía lateral. Revista Chilena de ortodoncia.1984: 1:42-52.
26. Henríquez J, Fuentes R, Sandoval P, Muñoz A. Análisis de la estabilidad ortostática cráneo cervical en adultos jóvenes mapuches. Journal morphology-2003; 21(2):149-153.
27. Hernández L.et al. Estimación De Los Valores Cefalometricos Normales Sobre La Radiografía Lateral Del Cráneo En Una Población Adulta De La Región Andina Colombiana Con Características De Simetría Y Proporción Dento-Facial. Tesis para optar por el título de especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar UNICOC, Bogotá. 2004.
28. Bibby R. et.al. The Hyoid Triangle. American Journal of Orthodontics. 1981: 1:92-97.
29. Valenzuela S,Miralles R, Ravera M. Does head posture have a significant effect on the hyoid bone position and sternocleidomastoid electromyographic activity in young adults. The journal of craniomandibular practice. 2005.
30. Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthod 1969: 55:585–599.
31. Kim Y, Vietas J. Anteroposterior Dysplasia Indicator: An adjunct to cephalometric differential diagnosis. American Journal of Orthodontics. 1978: 73:619-33.
32. Navarrete C. Validación del indicador de displasia antero posterior (APDI), para el diagnóstico cefalométrico de la clase esquelética y su relación con el ángulo plano palatino – AB. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. 2009.

33. Kim Y, Caulfield Z, Chung W, Chang Y. Over Depth Indicator, Antero posterior dysplasia indicator, combination factor and extraction MEAW technic research. American Journal of Orthodontics 1994; 1(11):32-75.
34. Kim Y. Overbite Depth Indicator: with particular reference to anterior open bite. American Journal of Orthodontics.1974: 65:586-611.
35. Steiner C. Cephalometrics for you and me. American Journal of Orthodontics. 1953; 39:729-55.
36. Vela, E, Taylor, R, Campbell P. Differences in craniofacial and dental characteristics of adolescent Mexican Americans and European Americans. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2011: 140:839-47.
37. Montt J, Miquel M, Oyonarte R. Cephalometric Characteristics in Young Individuals with Normal Occlusion and Harmonic Profiles in Chilean Population. International Journal of Morphology. 2015; 33(1):237-44.

8. ANEXOS

Anexo 1. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

No.	Nombre de la variable	Definición operativa	Naturaleza	Tipo de variable estadística (cuantitativa)	Operacionalización	Escala de medición	Instrumento de recolección	Código de escala
1	GENERO	Sexo de una persona	Independiente	Cualitativa	Masculino o femenino	Nominal / Binominal	Radiografía cefálica lateral	1. Masculino 2. Femenino
POSICION DE LA CABEZA								
2	ANGULO CRANEO VERTEBRAL	Evalúa la relación del cráneo con respecto a la columna cervical por medio de trazos cefalómetros de Rocabado medido a través del ángulo cráneo cervical	Independiente	Cualitativa	Compuesto por los siguientes planos: - MGP (plano Mc Gregor) base del hueso occipital-ENP (espina nasal posterior). - OP (plano odontoides) se forma con la línea que pasa por el ángulo antero inferior de la odontoides a su ápice. - Plano Mc Gregor (OP) . Se mide el ángulo postero inferior $10^{\circ} \pm 5^{\circ}$ Grados	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	1. Aumentado : mayor a 106° indica rotación anterior de la cabeza 2. Disminuido: menor de 96° indica rotación posterior de la cabeza. 3. Normal: $10^{\circ} \pm 5$
3	ROTACION CRANEAL	Define la orientación del plano Mc Gregor con respecto a la verdadera vertical mide el grado de rotación del cráneo en el espacio	Dependiente	Cualitativa	Angulo ínfero posterior del cruce del plano Mc Gregor (infra occipital -ENP) con la verdadera vertical. Valor : 10° Grados	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	Mayor o Menor
POSICION DEL HUESO HIOIDES								
4	TRIANGULO DE BIBBY	Medida lineal que según el método triángulo de Bibby determina la relación vertical del huesos hioides con la sínfisis mandibular y la columna cervical, una posición inferior del hioides debajo de la línea C3-RG da valores positivos y una posición superior da valores negativos	Dependiente	Cualitativa	Distancia en milímetros entre el punto H(punto más anterior y superior del hueso hioides) y el plano C3-Rgn(línea que une el punto más antero -inferior del cuerpo de la vertebra C3 y el punto más postero inferior de la sínfisis mandibular)	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	Positivo : mm hacia abajo del plano de referencia Negativo : mm hacia arriba del plano de referencia
5	INDICE DE CENTRICIDAD	Mide la centricidad del hueso hioides en sentido antero posterior u horizontal	Dependiente	Cualitativa	Es el resultado en milímetros de la resta entre espacio retro hioideo RH (distancia entre el punto H y C3). Menos el espacio antero hioideo AH (distancia entre el punto H y el punto RG) dividido por 2. Formula CH= (espacio RH-espacio AH)/ 2.	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	Positivo : Anteposicion Negativo : Retroposicion

DIRECCION DE CRECIMIENTO FACIAL								
6	APDI (Indicador de displasia antero posterior)	Suma aritmética de tres ángulos : -plano facial / plano FH -plano facial /AB -plano palatino / plano FH	Dependiente	cualitativa	Valor normal : 81.4° ±1.4 Grados	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	1. Angulo menor 75.2° indica clase II esquelética 2. Angulo menor 75.2° indica clase II esquelética. 3. Angulo mayor a 88.5° indica clase III esquelética
7	ODI. (Indicador de sobremordida vertical)	Medida en grados obtenido de la suma aritmética entre el plano AB y el plano mandibular y el plano de FH y el plano palatino	Dependiente	cualitativa	Valor normal 74.5°± 6.07 Grados	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	1. Un ángulo mayor a 77°: Mordida profunda. 2. Un ángulo menor a 65° : Mordida abierta.
8	EJE Y	Determina la dirección de crecimiento facial Eje Y de Jaraback	dependiente	cualitativa	Angulo formado por el plano de Silla Nasion y el plano Silla- Gnation Valor normal : 59°± 6 Grados	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	1. Dirección de crecimiento neutro: todos los valores que se encuentren entre la primera desviación estándar mayor y menor al promedio. 2. Tendencia a dirección de crecimiento vertical: todos los valores mayores a una desviación estándar superior al promedio con respecto a la distribución de esta variable dentro de la misma muestra. 3. Tendencia a dirección de crecimiento horizontal: todos los valores menores a una desviación estándar inferior al promedio con respecto a la distribución de esta variable dentro de la misma muestra.
9	ANB	Relación antero posterior entre el maxilar superior e inferior	Dependiente	Cualitativa	Se obtiene entre los planos Nasion.- A Nasion -B Valor normal 2° ± 2 Grados	Ordinal	Radiografía cefálica lateral	Categorizar la muestra con una distribución del ángulo ANB. 1. Clase I : los valores promedio más o menos la desviación estándar. 2. Tendencia a clase II : todos los valores mayores a mas una desviación estándar del promedio. 3. Tendencia a clase III: todos los valores menores a mas una desviación estándar del promedio.

Anexo 2. (TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS). Ficha de recolección de datos para hombre y una para mujeres donde se registrara, la edad, el sexo, y la medición de cada uno de las variables.

Variable	sexo	edad	POSICIÓN DE LA CABEZA		POSICIÓN HUESO HIOIDES		DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL			
RADIOGRAFIA #			Angulo cráneo vertebral	Rotación craneal	Vertical Triangulo de Bibby	Horizontal Indice de Centricidad	Eje y	Indicador de displasia antero posterior APDI	Indicador de profundidad de sobremordida vertical ODI	ANB
1										
2										
3										
4										

