



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

**RELATIONSHIP BETWEEN THE NATURAL HEAD POSITION AND BONE HYOID WITH FACIAL DIRECTION GROWTH OF ADULT POPULATION IN BOGOTA UNICOC**

Paola Andrea Anzola<sup>1</sup>, Ruben Arboleda Aldana<sup>1</sup>, Julieth angélica Pedraza<sup>1</sup>, Lissethe Hanish Morales<sup>1</sup>, Eduardo Antonio Rodríguez<sup>2</sup>, Angela Suárez Castillo<sup>3</sup>.

**RESUMEN**

**OBJETIVO:** Determinar la relación entre la posición natural de la cabeza y del hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en adultos. **MÉTODO:** Estudio observacional descriptivo de corte transversal. Se analizaron 132 radiografías cefálicas laterales de individuos adultos de una muestra previa. Se analizaron las variables: Posición de la Cabeza y Posición del Hueso Hioides y se correlacionaron con la Dirección del Crecimiento Facial, usando 8 medidas cefalométricas. **RESULTADOS:** Ángulo Cráneo Vertebral  $CV=99^{\circ}\pm 8,5^{\circ}$ , Rotación Craneal  $RC=88^{\circ}\pm 4,8^{\circ}$ ; Altura del Hioides  $HH=4\text{mm}\pm 6,1\text{mm}$ ; Índice de Centricidad del Hioides  $CH=-0,05\text{mm}\pm 3,3\text{mm}$ ; **EJE Y**  $Y=61,5^{\circ}\pm 4,9^{\circ}$ ;  $APDI=84,7^{\circ}\pm 7,1^{\circ}$ ;  $ODI=68,7^{\circ}\pm 8,8^{\circ}$ ; Ángulo  $ANB=3^{\circ}\pm 2,3^{\circ}$ . El Ángulo  $CV$  presentó una correlación inversa con el **EJE Y** ( $p=-0,220$ ). La altura  $HH$  se correlacionó positivamente con el  $ODI$  ( $p=0,324$ ) y el Ángulo  $ANB$  ( $p=0,250$ ). El Índice  $CH$  se correlacionó positivamente con el **Eje Y** ( $p=0,192$ ) y el Ángulo  $ANB$  ( $p=0,234$ ). Todas las variables presentaron un promedio semejante entre géneros excepto la Altura  $HH$  (mujeres: 3 mm, hombres: 6mm) y el Índice  $CH$  (mujeres: -0,5mm, hombres: 1,3mm). **CONCLUSIÓN:** El Ángulo  $CV$  presentó una correlación inversa con el **EJE Y**. La altura  $HH$  se correlacionó positivamente con el  $ODI$  y el ángulo  $ANB$ . El Índice  $CH$  se correlacionó positivamente con el ángulo  $ANB$  y el **Eje Y**. En esta muestra se observó una correlación entre la posición natural de la cabeza, la posición del hueso hioides y la dirección del crecimiento facial en algunas de las medidas cefalométricas usadas.

**Palabras claves:** Crecimiento facial; posición de la cabeza; hueso hioides; cefalometría,

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine the relationship between the natural head position, hyoid bone position and the facial growth direction in adults. **METHOD:** Cross-sectional observational descriptive study. It was analyzed 132 lateral cephalic radiographies of adults from a selected sample of a previous investigation. The analyzed variables were: head position and hyoid bone position, and they were correlated with the facial growth direction (8 different cephalometric measurements). **RESULTS:** Cranio-vertebral Angle **CV**=  $99^{\circ} \pm 8,5^{\circ}$ , Head-rotation Angle **CR**= $88^{\circ} \pm 4.8^{\circ}$ , Hyoid Height **HH**=  $4\text{mm} \pm 6.1\text{mm}$ , Hyoid-centricity Index **HC**= $-0.05\text{mm} \pm 3.3\text{mm}$ , **Y-AXIS**= $61.5^{\circ} \pm 4.9^{\circ}$ , **APDI**= $84.7^{\circ} \pm 7.1^{\circ}$ , **ODI**= $68.7^{\circ} \pm 8.8^{\circ}$ , **ANB**= $3^{\circ} \pm 2.3^{\circ}$ . **CV** showed a reverse correlation with **Y-AXIS** ( $p=0.220$ ); **HH** had a positive correlation with **ODI** ( $p=0.324$ ) and **ANB** ( $p=0.250$ ); **CH** index had a positive correlation with **Y-AXIS** ( $p=0.192$ ) and **ANB** angle ( $p=0.234$ ). According to the gender, it was observed that all the variables presented a similar mean values with the exception of **HH** (women: 3mm, men: 6mm) and **CH** Index (women: -0.5mm, men: 1.3mm). **CONCLUSION:** **CV** angle presented a reverse correlation with **Y-AXIS**. **HH** had a positive correlation with **ODI** and **ANB** angle. **CH** index was positively correlated with **ANB** angle and **Y-AXIS**. There is a correlation between the natural head position, hyoid bone position and facial growth direction.

**Key words:** Facial growth; head position; hyoid bone; cephalometry.

1 Estudiante postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar, Bogotá. Institución Universitaria Colegios de Colombia, UNICOC.

2 Especialista en ortodoncia – Profesor magister postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar. 3 Odontóloga Especialista en epidemiología . Investigador Centro de Investigación Colegio Odontológico - Bogotá UNICOC.

Autor responsable de correspondencia: Eduardo Rodríguez Ataide Correo electrónico: erodriguez@orthocenter.com.co

Citar como: P Anzola, R Arboleda, J Pedraza, L Morales. Relación entre la posición natural de la cabeza y el hueso hioides con la dirección de crecimiento facial en población adulta Unicoc- Bogotá.

Recibido Junio 2016, aceptado Junio 2016

## INTRODUCCIÓN

La posición natural de la cabeza ha sido estandarizada y descrita como una ubicación reproducible en el espacio (con mínimas variaciones de 1 a 2 grados) 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, ortodontistas iniciaron su uso como medio diagnóstico en cefalometrías laterales. (1)

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 1882, en el congreso de Frankfort, por antropólogos y anatomistas quienes lo estandarizaron y describieron como referencia cuando la persona se encuentra observando al horizonte. (2)

Diferentes autores han discutido la validez de referencias intracraneales como el plano de Frankfort, 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 natural de la cabeza, presentan mayor confiabilidad para el análisis cefalométrico. (3)

La cefalometría de Rocabado descrita por el autor en 1982 (4), 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 (4).

Rodríguez y col. en 2014 (5), tomando como referencia el análisis cefalométrico de Rocabado (4), 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, con el objetivo que estas mediciones sean utilizadas como referencia para el análisis en el área clínica o en futuras investigaciones. (5)

En cuanto al análisis de la posición horizontal del hueso hioides, Rodríguez y col. (5), basados en análisis cefalométrico de Bimler, propusieron un sistema ortogonal, para determinar el grado de centricidad de este hueso.

La literatura reporta que empleando el análisis del triángulo de Bibby se determina la posición vertical del hioides, encontrándose una relación de este con respecto a la posición de la cabeza y

las maloclusiones, por medio de la utilización de puntos de referencia en la columna vertebral cervical y mandíbula. (6)

Graber y col. en 1978 (7), citado por Cárdenas y col. (8), 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 hioides (6). 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 (7).

En el mismo sentido la dirección de crecimiento facial está directamente correlacionada con la posición natural de la cabeza como lo demuestran los estudios de Dubojska y col. en 2013 (9), quienes evidenciaron que individuos que presentaban antero-rotación mandibular mostraban una dirección anterior de crecimiento y una altura facial disminuida y pacientes con una postero-rotación mandibular se relaciona con dirección posterior de crecimiento y altura facial aumentada (9).

Rocabado y Solow (4) proponen utilizar las radiografías en posición natural de la cabeza para integrar el análisis funcional al análisis estático que hacen los profesionales en ortodoncia.

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

## **MÉTODO**

Este estudio se realizó en la línea de investigación en antropometría del Posgrado de Ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC sede Bogotá.

El estudio se desarrolló a través del diseño observacional descriptivo de corte transversal, exploratorio. La población de referencia estuvo constituida por radiografías cefálicas laterales de 132 individuos (99 mujeres y 33 hombres), esta investigación no presentó riesgo teniendo en cuenta que las radiografías fueron tomadas de una investigación realizada previamente, perteneciente al estudio de Gallo y col. 2014 (10), las cuales reposan en un archivo digital. Los sujetos de estudio fueron sometidos a exámenes a través de telerradiografías laterales tomadas por un mismo técnico previamente calibrado en la técnica de posición natural de la cabeza descrita por Rocabado (11), en la cual el individuo se encuentra en una posición de pie, sin calzado, con una pesa de 1kg en cada mano con el fin de descender los hombros y despejar la porción cervical, el cual dará tres pasos hacia adelante mirando al horizonte frente a un espejo, la cabeza del sujeto no debe ser

manipulada y las olivas del ortopantomografo no deben entrar en los conductos auditivos del paciente.

Las radiografías, fueron tomadas con el equipo J Morita MFG CORP modelo X 550CP-DL-UL referencia Veraviewepocs con los siguientes factores de exposición: voltaje de 80 Kv, amperaje de 4 mA, tiempo de exposición de 4,9 segundos, magnificación 1.1, a una distancia de 1,52 m y un factor de radiación de 5 mSv. Las cuales cumplieron con los siguientes criterios: Radiografías de perfil tomadas a estudiantes adultos de pregrado y posgrado de UNICOC, en las cuales se observaron las estructuras anatómicas, adecuada calidad, nitidez y contraste.

Criterios de exclusión: Radiografías en las cuales se observaron alteraciones anatómicas, presencia de aparatología ortodóncica, evidencia de procedimientos quirúrgicos como cirugía ortognática y radiografías en las cuales las estructuras a estudiar no fueran observables.

Las variables sujeto de análisis fueron: Género, Ángulo Cráneo Vertebral, Ángulo de Rotación Craneal, Posición Vertical del Hueso Hioides, Índice de Centricidad del Hueso Hioides, índices APDI y ODI, Ángulo ANB y Eje Y.

### **Procedimiento**

Se establecieron las estructuras anatómicas de interés para el estudio, a través del Gold Estandar: 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 realizó las mediciones de las siguientes variables:

### **1. POSICIÓN DE LA CABEZA**

#### **Ángulo Cráneo Vertebral (CV)**

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

#### **Rotación Craneal (RC)**

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

**Figura 1.** Posición de la Cabeza (Angulo CV y RC).

### **2. POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES**

#### **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 Sífnisis mandibular)

#### **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 2.** Posición del Hueso Hioides (Posición vertical y CH).

### **3. DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL**

#### **Ángulo ANB** (evaluación antero posterior)

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

**Índice APDI** (evaluación antero posterior)

Sumatoria de los ángulos conformados por:

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

**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.

**Eje Y** (en sentido diagonal)

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

**Figura 3.** Dirección de Crecimiento Facial (ANB, APDI, ODI, Eje Y).

**Tabla 1.** Muestra la identificación de las variables de Posición Cefálica, Posición del Hioides y Dirección de Crecimiento Facial

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En este estudio se empleó estadística descriptiva a través de la distribución de frecuencias y porcentajes, medidas 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.

## 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 Datos estadísticos descriptivos Edad)

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°.

### Comentado [AS1]:

No se debe repetir la narrativa de la tabla. Estos datos corresponden a resultados no a datos estadísticos. Por favor córranlo en los tres documentos

**Comentado [AS2]:** Corregir con base en la información contenida en el artículo de dos columnas

**Comentado [AS3]:** Recuerden que en artículo a una columna, los gráficos y tabas se colocan como anexo al finalizar el artículo. Revisenlo por favor.

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 *Datos estadísticos descriptivos del total de la muestra*).

La *Figura 4* 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

La *Figura 5* 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.

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 *Datos estadísticos descriptivos según género*)

La *figura 6* 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.

La *Figura 7* 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.

La *Figura 8* 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 presentó 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.

La *Figura 9* 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.

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 *Coefficiente de correlación*)

El Ángulo Cráneo Vertebral (CV) presentó una correlación inversa con el Eje Y ( $p = -0,220$ ); en la presente muestra no se encontró correlación entre el Ángulo Cráneo Vertebral y las otras variables. La figura 10 muestra el diagrama de dispersión entre las variables CV y Eje Y.

El Ángulo de Rotación Craneal (RC) no se correlacionó con las otras variables. La figura 11 muestra el diagrama de dispersión entre las variables RC y ANB.

La Altura del Hueso Hioides (HH) se correlacionó positivamente con el ODI ( $p = 0,324$ ) y el Ángulo ANB ( $p = 0,204$ ). La figura 12 Muestra el diagrama de dispersión entre HH con el ODI y este con el Ángulo ANB.

El Índice de Centricidad del Hueso Hioides (CH) se correlacionó positivamente con el Eje Y ( $p = 0,192$ ) y el Ángulo ANB ( $p = 0,191$ ). La figura 13 Muestra el diagrama de dispersión entre las variables CH y el Eje Y.

## **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  $2^\circ$  al propuesto como normal por su autor ( $101^\circ \pm 5^\circ$ ) (11). En el estudio realizado por Henríquez y col. en 2003 (12), 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 (11).

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  $104,9^{\circ} \pm 8,5^{\circ}$  (13), este valor es mayor en  $3^{\circ}$  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. (13), en población andina colombiana y dista de los resultados de Henríquez y col. (12), 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 Ángulo 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 Ángulo Cráneo Vertebral entre los dos sexos (11), 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  $86,1^{\circ} \pm 2,9^{\circ}$  (5). 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 (14) 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 (5) 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. (13) y Valenzuela y col. (15).

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 3,3mm; 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 (16) 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 (19) 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 (20) determinaron el APDI en una muestra de población chilena reportando un valor de  $82^\circ$  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 (18).

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  $5^\circ$  al propuesto por sus autores KIM y SATO 1974, ( $74,5^\circ \pm 6,7^\circ$ ), (17). 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 (21) 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 (22), el promedio del Ángulo ANB fue  $4,6^\circ \pm 2,1^\circ$  y en el estudio de Montt 2015 fue  $4^\circ \pm 1,8^\circ$  (23); 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  $3^\circ$  con una desviación estándar  $2,3^\circ$ .

Al realizar el análisis según sexo Montt 2015 (23), 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.

## CONCLUSIONES

**Comentado [AS4]:** Ajusten las recomendaciones respecto al artículo de dos columnas. Las cuales deben ser iguales a las del libro. Es decir, los tres documentos deben contener la misma información

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 Angulo 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.

#### **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 la muestra de su investigación, Al Dr. Edgar Antonio Ibáñez, asesor estadístico de UNICOC por su valiosa colaboración.*

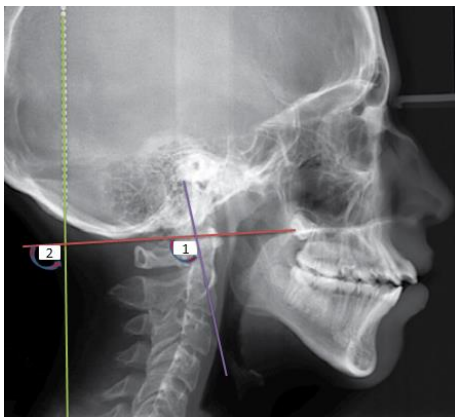
## REFERENCIAS

1. 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.
2. Ahangar-Atashi M, Kachoei M. Effect of chin position on natural head orientation reproducibility. *Medicina Oral, Patología Oral, Cirugía Bucal*. 2011;16(3):317-22.
3. Lundström, A, Fredrik L. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;107(5):537-540.
4. Aldana A, Báez J, Sandoval C, Vergara C, Cauvi D, Fernández A. Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. *International Journal of Odontostomatology*. 2011; 5(2): 119-125.
5. 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.
6. 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.
7. Amayeri M, Fayeze S, Saleh M. The position of hyoid bone in different facial patterns: a lateral cephalometric study. *European Scientific Journal*. 2014; 10(15):19-34.
8. 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):415-419.
9. Dubojska A, Grazyna S. Natural Head Position and Growth of the Facial Part of the Skull. 2013; 1(2): 109-117.

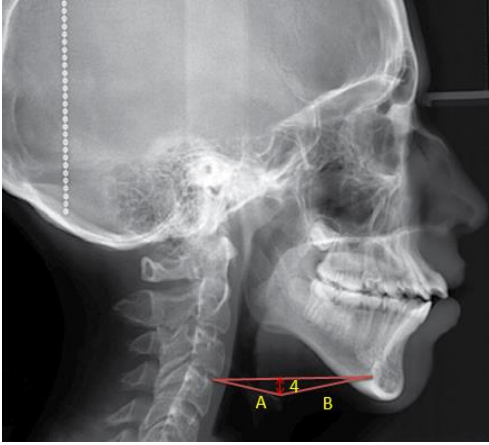
10. Gallo M, Coca S. Efecto de la placa oclusal estabilizadora en la relación craneovertebral, craneomandibular y posición del hueso hioides evaluado mediante trazos cefalométricos sobre radiografías de perfil en posición natural de la cabeza. Tesis para optar por el título en magister en Fisiopatología Cráneo-Cérvico-Mandibular y dolor facial. UNAB Santiago de Chile. 2014.
11. Rocabado M. Análisis biomecánico cráneo- cervical a través de una telerradiografía lateral. Revista Chilena de ortodoncia. 1984; 1:42-52
12. 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
13. Hernández L. et al. Estimación de los valores cefalométricos 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.
14. Bibby R. et al. The Hyoid Triangle. American Journal of Orthodontics. 1981: 1:92-97
15. 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.
16. Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthod 1969; 55: 585–599
17. Kim Y. Overbite Depth Indicator: with particular reference to anterior open bite. American Journal of Orthodontics. 1974: 65:586-611.
18. 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.
19. Kim Y, Vietas J. Anteroposterior Dysplasia Indicator: An adjunct to cephalometric differential diagnosis. American Journal of Orthodontics. 1978: 73:619-33.
20. 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.

21. Steiner C. Cephalometrics for you and me. American Journal of Orthodontics. 1953: 39:729-55.
22. 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.
23. 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):237-244,

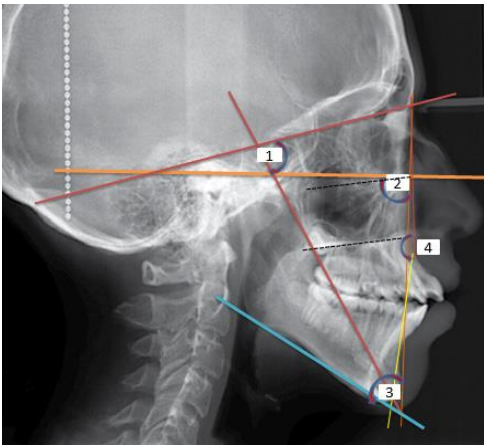
#### FIGURAS Y TABLAS



**Figura 1.** Posición de la Cabeza (Angulo CV y RC).



**Figura 2.** Posición del Hueso Hioides (Posición vertical y CH).



**Figura 3.** Dirección de Crecimiento Facial (ANB, APDI, ODI, Eje Y).

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

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

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

**Tabla 2.** Datos estadísticos descriptivos Edad.

**Comentado [A55]:** Corregir con base en la información contenida en el artículo de dos columnas

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

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

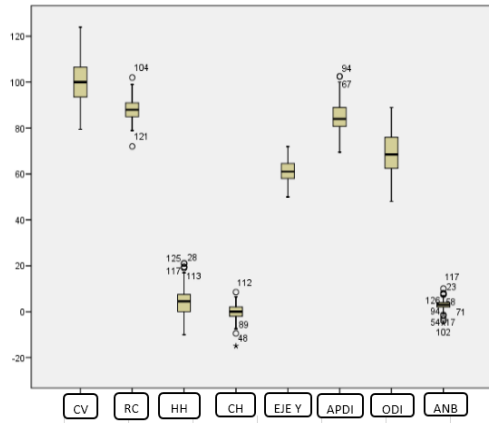


Figura 4. Diagrama de caja de dispersión y simetría de la las variables estudiadas

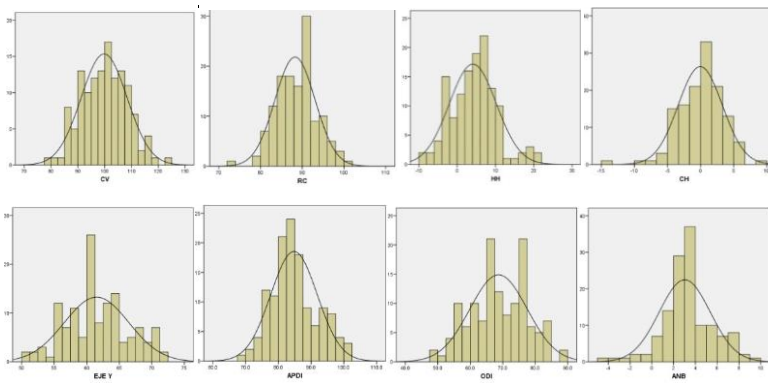
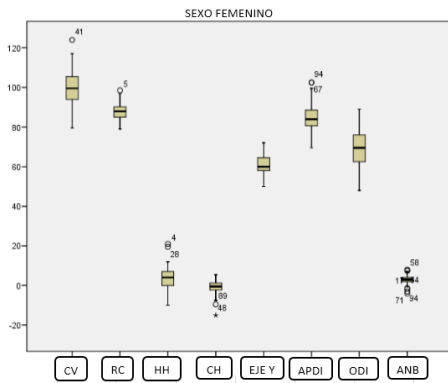


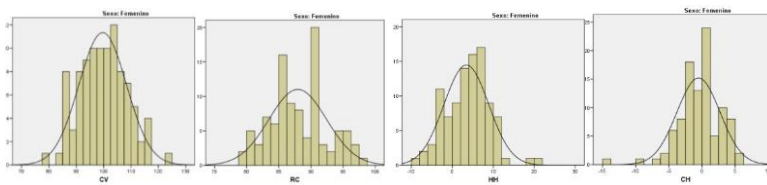
Figura 5. Histograma Variables del Estudio.

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

**Tabla 4** Datos estadísticos descriptivos según género.



**Figura 6.** Diagrama de caja de dispersión y simetría de las variables estudiadas por género Femenino



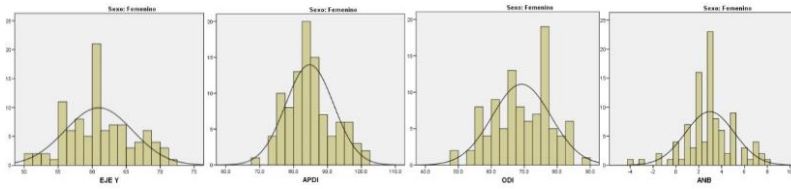


Figura 7. Histograma por Género Femenino.

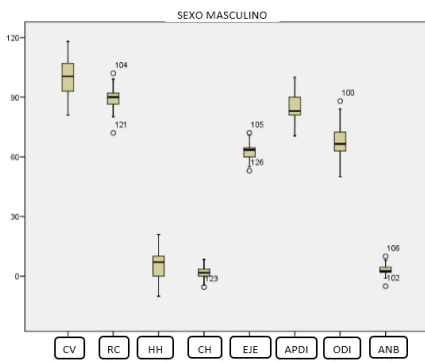


Figura 8. Diagrama de caja de dispersión y simetría de las variables estudiadas por género Masculino

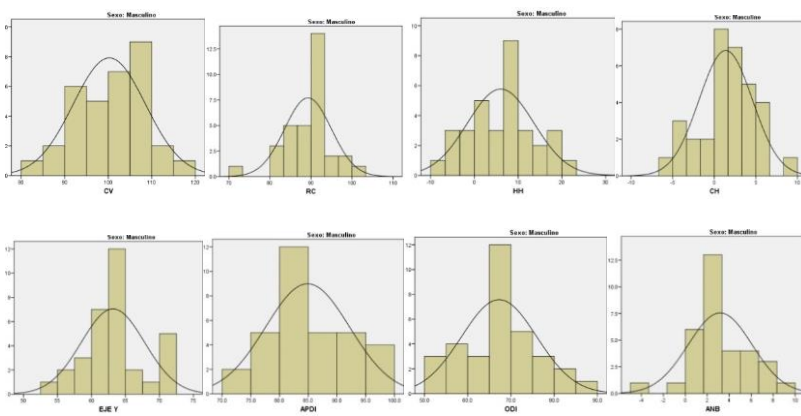


Figura 9. Histograma por Género Masculino.

Variables	EJE Y (PEARSON)	APDI (PEARSON)	ODI (PEARSON)	ANB (SPEARMAN)
1. Ángulo Cráneo vertebral (CV)	-0,220 <sup>*</sup>	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 <sup>**</sup>	0,204 <sup>*</sup>
4. Índice centricidad Hioides (CH)	0,192 <sup>*</sup>	-0,023	0,03	0,191 <sup>**</sup>

Tabla 5. Coeficiente de correlación

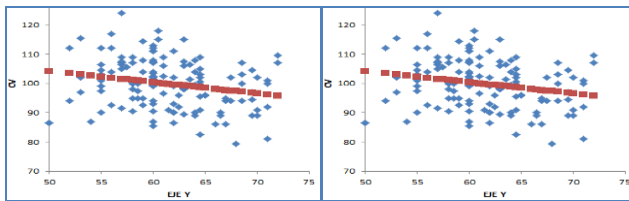


Figura 10. Diagrama de dispersión entre Variables CV y Eje Y

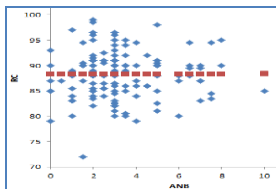
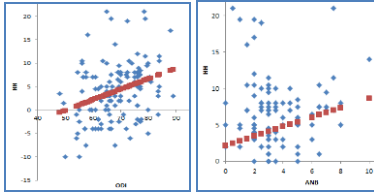
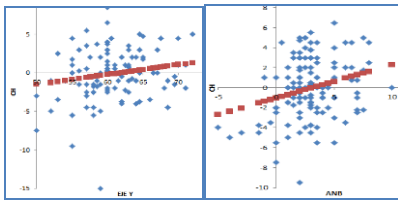


Figura 11. Diagrama de dispersión entre Variables RC y Angulo ANB



**Figura 12.** Diagrama de dispersión entre Variables HH con el ODI y Angulo ANB.



**Figura 13.** Diagrama de dispersión entre Variables CH con el Angulo ANB y Eje Y.