



FACULTAD DE POSGRADOS

EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN CRÁNEO CERVICAL Y SU RELACIÓN CON
LOS DIFERENTES BIOTIPOS FACIALES, EN PACIENTES ATENDIDOS EN
LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Especialista en Ortodoncia

Profesor Guía
Dra. Carolina Paredes

Autor
Jonathan Alejandro Sarango Pintado

Año
2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, **Evaluación de la posición cráneo cervical y su relación con los diferentes biotipos faciales, en pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad de las Américas**, a través de reuniones periódicas con el estudiante **Jonathan Alejandro Sarango Pintado**, **en el semestre 2018 -1**, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dra. Rosa Carolina Paredes Coloma
Especialista en Ortodoncia
C.I. 1716287873

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, **Evaluación de la posición cráneo cervical y su relación con los diferentes biotipos faciales, en pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad de las Américas**, a través de reuniones periódicas con el estudiante **Jonathan Alejandro Sarango Pintado en el semestre 2018 -1**, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Dr. Johnny Patricio Bedoya Cabezas
Especialista en Ortodoncia
CI 1707778708

DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Jonathan Alejandro Sarango Pintado

C.I.: 1715659791

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por permitirme culminar, gracias a su infinita voluntad, una meta más en mis estudios.

A mi amada esposa quien día a día me ha brindado su apoyo y amor incondicional y ha sido mi inspiración y mi motivación para seguir adelante.

A mis padres, mis suegros, mi hermana por estar a mi lado en cada paso que he dado.

A mi tutora Dra. Carolina Paredes por su ayuda fundamental y por compartir sus conocimientos para el presente trabajo de titulación.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi bella esposa, que desde pregrado me hizo querer con más ganas conseguir este sueño, que ahora es de los dos. Te amo y gracias por estar siempre a mi lado.

RESUMEN

Introducción: El propósito de esta investigación, fue determinar la posición del cráneo con respecto a la columna cervical en los diferentes biotipos faciales (braquifaciales, mesofaciales, dolicofaciales) mediante trazados cefalométricos propuesto por Rocabado, para establecer características similares y normo dependientes para cada biotipo

Materiales y Métodos: La muestra estuvo constituida por 90 radiografías laterales, (56 mujeres y 34 hombres), con edades entre 16 -31 años, los mismos que fueron divididos en tres grupos (dolicofaciales, mesofaciales y braquifaciales) de acuerdo al biotipo facial según el análisis de Vert de Ricketts. Se determinó el ángulo cráneo cervical (intersección entre OP y PMG), triángulo hioideo distancia en milímetros desde H hasta el plano C3-RGn que pasa por H, y el espacio suboccipital la distancia entre la base del occipital y el arco posterior del atlas.

Resultados: No se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar las tres medidas cefalométricas con los patrones faciales. En relación al triángulo hioideo, los datos no fueron estadísticamente significativos $p=0,9$ sin embargo se evidenció que los valores más altos corresponden a biotipos dolicofaciales 5,8 mm y las medidas bajas para el biotipo braquifacial con 5 mm. La correlación del ángulo cráneo cervical no fue estadísticamente significativo ($p= 0,069$), se observó que las medidas entre los grupos dolicofaciales y braquifaciales se presentaba una tendencia a ubicarse en los extremos de los valores normales los dolicofaciales ángulos bajos ($91,7^{\circ}$ - $97,2^{\circ}$), mesofaciales intermedios ($94,9^{\circ}$ - $99,9^{\circ}$) y braquifaciales altos ($98,9^{\circ}$ - 111°). El espacio suboccipital en los tres grupos se observó dentro de los valores, sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0,548$).

Conclusiones: No se presentan características similares ni normo dependientes para cada biotipo por lo cual no existe asociación entre la postura cráneo cervical y los biotipos faciales.

Palabras claves: Hioides, Cráneo cervical, Espacio suboccipital, Biotipo facial.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this investigation was to evaluate in the different facial biotypes (brachifacial, mesofacial, dolichofacial), the cervical skull position by means of the cephalometric tracing proposed by Rocabado, to establish similar and normo dependent characteristics for each biotype.

Materials and Methods: The sample consisted of 90 lateral radiographs, (56 women and 34 men), with ages between 16 and 31 years, which were divided into three groups (dolichofacial, mesofacial and brachifacial) according to the facial biotype by Vert of Ricketts. The cervical cranial angle formed by OP and PMG, the hyoid triangle formed by a perpendicular to the C3-RGn plane passing through H, and the suboccipital space the distance between the base of the occipital and the posterior arch of the atlas.

Results: No statistically significant differences were observed when comparing the three cephalometric measures with the facial patterns. In relation to the hyoid triangle, it was evidenced that the highest values corresponded to dolichofacial biotypes of 5.8 mm and the low measurements for the brachifacial biotype with 5 mm, however they were not statistically significant ($p = 0.9$). The value of the cervical cranial angle did not present statistically significant differences ($p = 0.069$), it was observed that the measurements between the dolichofacial and brachifacial groups showed a tendency to locate at the extremes of the normal values the dolichofacial low angles ($91.7^\circ - 97.2^\circ$), intermediate mesofacial ($94.9^\circ - 99.9^\circ$) and high brachifacial ($98.9^\circ - 111^\circ$). The suboccipital space in the three groups was observed within the values, no statistically significant differences ($p = 0.548$).

Conclusions: Similar or normo dependent characteristics are not presented for each biotype, so there is no association between the cranial cervical posture and the facial biotypes.

Keywords: Hyoid, Cervical skull, Suboccipital space, Facial biotype.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Justificación.....	2
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Biotipo facial.....	3
2.1.1 Braquifacial.....	5
2.1.2 Dólicofacial	6
2.1.3 Mesofacial	6
2.2 Cefalometria	6
2.3 Posición natural de la cabeza (PNC).....	8
2.3.1 Definición.....	8
2.3.2 Líneas de referencia aplicación clínica	9
2.3.3 Métodos para obtener la PNC.....	10
2.3.4 Procedimientos.....	11
2.4 Análisis cráneo cervical de mariano rocabado	11
2.4.1 Puntos y Planos.....	11
2.4.2 Trazado Cefalométrico.....	12
2.4.3 Triangulo hioideo	13
2.5 Biotipo facial usando el índice de VERT	14
2.5.1 Puntos craneales	14
2.5.2 Planos	15
2.5.3 Ángulos para cálculo de Vert.....	16
2.5.4 Procedimiento para cálculo del Vert.....	18
3. OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo General.....	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4. HIPÓTESIS.....	19

4.1 Hipótesis nula.....	19
4.2 Hipótesis nula.....	19
5. METODOLOGÍA.....	20
5.1 Tipo de Estudio:	20
5.2 Universo y Muestra	20
5.2.1 Criterios de Inclusión	20
5.2.2 Criterios de exclusión	20
5.3 Descripción del Método	21
6. RESULTADOS	23
7. DISCUSIÓN.....	32
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
8.1 Conclusiones.....	35
8.2 Recomendaciones	35
REFERENCIAS	37
ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Descripción de la muestra, según el género.....	23
Figura 2. Descripción de la muestra según el grupo etario.....	24
Figura 3. Biotipo Facial en los pacientes	25
Figura 4. Triangulo Hioideo en las radiografías examinadas	26
Figura 5. Ángulo Cráneo cervical en las radiografías examinadas	27
Figura 6. Espacio Sub Occipital en las radiografías examinadas	28
Figura 7. Correlación entre el biotipo facial y el triángulo Hioideo	29
Figura 8. Correlación entre el biotipo facial y Angulo Cráneo vertebral	31
Figura 9. Correlación entre el biotipo facial y el espacio suboccipital	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de la muestra, según el género.....	23
Tabla 2. Distribución de pacientes, que conforman la muestra según el grupo etario.....	24
Tabla 3. Biotipo Facial en las radiografías examinadas.....	25
Tabla 4. Triangulo Hioideo en las radiografías examinadas	26
Tabla 5. Ángulo Cráneo cervical en las radiografías examinadas	27
Tabla 6. Espacio Sub Occipital en las radiografías examinadas	28
Tabla 7. Correlación entre el biotipo facial y el triángulo Hioideo	29
Tabla 8. Correlación entre el biotipo facial y Angulo Cráneo vertebral	30
Tabla 9. Correlación entre el biotipo facial y el espacio suboccipital	31

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Para determinar un correcto plan de tratamiento de ortodoncia bajo un adecuado diagnóstico, debemos recurrir a la mayor información disponible como radiografías, modelos de estudio y fotografías y así disminuir nuestro rango de error en el diagnóstico y por tanto en el tratamiento.

Bajo este criterio la cefalometría toma un valor indispensable para que se pueda cumplir con este objetivo, a pesar de ello regularmente solo se valoran relaciones dentales, máxilo-mandibulares, tejidos blandos estética facial y se le otorga poca importancia a las estructuras cervicales que forman parte de un conjunto llamado sistema cráneo cérvico mandibular que se encuentran vinculadas entre sí a través de un sistema de músculos, ligamentos, articulaciones, vasos y nervios, para formar una estructura compleja y dinámica que se basa en mantener el equilibrio del cráneo sobre la columna vertebral

Por lo tanto, la importancia de la posición cráneo cervical radica en la correlación con el sistema cráneo-mandibular, por la proximidad de todas las estructuras anatómicas, por lo cual los movimientos funcionales de la mandíbula se relacionan con los movimientos cráneo cervicales, tal es así que, si se produce un movimiento de apertura bucal este se acompaña de extensión del cráneo sobre la columna cervical, y aumenta la tensión de los músculos supra hioideos por otra parte, en el cierre bucal se acompaña de una flexión cráneo cervical, con aumento de la actividad muscular del cuello y en los músculos de la masticación, al igual que, cuando el cráneo rota posteriormente la mandíbula se desplaza posteriormente a una posición más retraída, por lo que el trayecto de cierre se hará por detrás de la posición del contacto dentario de máxima intercuspidadación, pero cuando la cabeza rota anteriormente, la mandíbula rota anterior, a una posición más protruida y los contactos oclusales se realizaran por delante de la posición de máxima intercuspidadación.

En la literatura se menciona que existe una significativa correlación entre el patrón facial, el hioides y la posición cráneo cervical sugiriendo que los patrones faciales afectan el equilibrio cráneo facial y hioides, sin embargo, la asociación entre biotipo facial con la posición cráneo cervical aún se encuentran en cuestionamiento.

También se establece mediante estudios que el aumento del ángulo cráneo cervical, se asocian a biotipos dolicofaciales que además presentan, mandíbula retraída altura facial inferior elevada e inclinación del plano mandibular, al contrario, en patrones de crecimiento horizontal un ángulo cráneo-cervical disminuido.

En base a lo descrito anteriormente, se plantea, ¿existe una relación entre las alteraciones posturales de cabeza y cuello con los diferentes biotipos faciales por lo cual se debería tomar en cuenta como un método de diagnóstico para un plan de tratamiento de ortodoncia?

1.2 Justificación

En los últimos años la correlación entre las estructuras de cabeza y columna cervical han ido tomando mayor importancia, de tal manera que determinar la posición cráneo cervical (PCC) y el biotipo facial, se convierte en una herramienta valiosa y esencial para el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia y ortopedia, debido a que se sugiere que diversos factores entre ellos la PCC, influyen en la dirección de crecimiento facial.

Sin embargo, en la actualidad no existen reportes de investigación similares o estudios que realicen un análisis de las alteraciones cráneo-cervicales como factor de influencia en los diferentes biotipos faciales.

Motivo por lo cual a través de este estudio se pretende relacionar la posición cráneo cervical con los diferentes biotipos faciales ratificando la necesidad de

incorporar a nuestro análisis cefalométrico el sistema cráneo cervical con la finalidad de complementar su estudio y elaborar un plan de tratamiento preciso para el paciente, por medio de un diagnóstico adecuado, para generar mejores resultados en el tratamiento de ortodoncia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Biotipo facial

La expresión biotipo facial es usada en Odontología como un conjunto de características morfológicas y funcionales que determinan la dirección de crecimiento cráneo facial, su etiología es multifactorial aunque el factor genético, factor ambiental, y/o terapéutico son los de mayor importancia, de tal manera que el maxilar superior durante la etapa de crecimiento desciende y se adelanta separándose de la base del cráneo, pudiendo asociarse desplazamientos rotacionales en sentido vertical, hacia adelante y arriba cuando predomina el crecimiento horizontal o hacia atrás y abajo cuando predomina el crecimiento vertical, por otro lado la mandíbula se aleja del cráneo por actividad de crecimiento del cóndilo, desplazándola hacia abajo y adelante, aunque según el individuo y los factores etiológicos que determinan el patrón facial, puede predominar uno u otro, es así que cuando se produce un crecimiento del cóndilo hacia arriba y adelante desplaza a la mandíbula hacia abajo y adelante (rotación anterior) característica de los pacientes braquifaciales, el desplazamiento hacia abajo y atrás de la mandíbula (rotación posterior) es consecuencia de un crecimiento del cóndilo hacia atrás y arriba, característica de los pacientes dolicofaciales (Garma & Von Arx, 2012, pp. 51-67)

Cada biotipo se identifica por manifestar un conjunto de características específicas esqueléticas, musculares, faciales. Estos rasgos se pueden alterar por el crecimiento y desarrollo de otras estructuras cercanas, la respiración bucal por ejemplo puede alterar diversas estructuras cráneo-faciales como paladar,

mandíbula y la posición cráneo cervical. (Harari , Redlich, Miri, Hamud, & Gross, 2010, pp. 2089-2093)

Estudios ha demostrado que un signo de la predicción del desarrollo facial de pacientes en crecimiento, es la extensión o flexión de la cabeza, dicho de otra manera ángulos cráneo cervicales superiores a la norma anunciaban un crecimiento hipo divergente con una antero rotación de la mandíbula por consiguiente un desarrollo anterior del maxilar con apiñamiento en la zona incisal por la sobrepresión del orbicular de los labios, al contrario ángulos cráneo cervicales inferiores a la norma predicen un crecimiento hiper divergente con póstero rotación de la mandíbula y alteraciones en la posición del hueso hioides, esta extensión de la cabeza produce una elongación en los tejidos de las zonas vecinas que dará como resultado un vector de fuerza hacia abajo del maxilar y mandíbula reduciendo y redireccionando su crecimiento y desarrollo de manera más vertical. De acuerdo a este concepto se establece el llamado estiramiento de los tejidos blandos, que es la relación del crecimiento óseo y la postura cráneo cervical. (Garma & Von Arx, 2012, pp. 51-67)

También se menciona que existe una alta correlación entre el crecimiento facial después de la pubertad y el crecimiento de las vértebras cervicales, es decir los pacientes dolicofaciales presentan tendencia a una columna cervical recta y larga que se produce por la inclinación hacia atrás de las vértebras cervicales inferiores y hacia delante de las superiores y la póstero rotación de la cabeza, por el contrario pacientes braquifaciales presentan columna cervical curva, mayor lordosis, con una inclinación hacia delante de las vértebras cervicales bajas la cual origina una posición adelantada de la cabeza, al mismo tiempo se produce una inclinación hacia atrás de las vértebras cervicales superiores . En base a esto se sugirió que el principal factor para el crecimiento facial es el crecimiento de la columna cervical. (Attar, Aliwee, & Hameed, 2013, pp. 149-152)

Por lo tanto, el estudio del biotipo facial constituye una herramienta indispensable para determinar un adecuado diagnóstico y correcto plan de tratamiento de ortodoncia, este nos guía en el protocolo y las maniobras mecánicas a utilizar para el patrón de crecimiento específico evitando de esta manera movimientos perjudiciales y posibles fracasos en los tratamientos de ortodoncia. (Hurtado, Serna, & Uribe-Querol, 2016, pp 157-162)

Investigaciones realizadas por Fiel y Nanda, concluyen que los patrones faciales se establecen a edad temprana, aunque en ciertos casos por diversas razones durante el pico de crecimiento se pueden magnificar o mantener las variables morfológicas, a pesar de esto Ricketts manifiesta que con el crecimiento se produce una rotación facial anterior, con una tendencia leve braquifacial. (Fields, Proffit, Nixon, Phillips, & Stanek, 1984, pp. 217-223)

Según Hurtado y Serna (2016, p.157-162); manifiestan que un método práctico para obtener el biotipo facial es a través del cálculo del Vert, el cual se realiza de manera más acertada al utilizar medidas cefalométricas, obteniendo un promedio mediante el cual se determina el biotipo facial.

Ricketts definió grupos de acuerdo a características morfológicas y funcionales específicas, las cuales determinan un patrón y dirección de crecimiento facial por lo que consideró las siguientes categorías. (Soler & Lozano, 2016, pp. 18-23)

2.1.1 Braquifacial

El paciente biotipo braquifacial dentro de sus características presenta, en la parte media facial, una distancia más grande en sentido horizontal que en sentido vertical, por lo que este tipo de pacientes presentan caras más cortas y anchas que largas y delgadas, la altura facial inferior está disminuida, el ángulo mandibular se encuentra agudo, el tono muscular facial es fuerte, y la forma de las arcadas dentarias es amplia. (Serrano & Arenas, 2015, pp. 191-198)

2.1.2 Dólicofacial

Estos pacientes expresan en la parte media facial, una distancia vertical mayor que la horizontal, este patrón se caracteriza por ser individuos de cara larga y estrecha, en la cual se puede encontrar compresión maxilar, puente nasal y tabique alto, cavidades nasales estrechas, la altura facial inferior se muestra aumentada, el ángulo mandibular abierto y el tono muscular es débil. La forma de los arcos dentales son estrechos triangulares y con apiñamiento superior. (Camacho & Altamirano , 2011, pp. 103-109)

1.2.3 Mesofacial

Se considera a este biotipo facial como paciente armónico, pues muestra una proporción 1:1 en los tercios faciales, por consiguiente, la distancia vertical como la horizontal están en equilibrio al igual que la musculatura facial y la altura facial inferior, su crecimiento se manifiesta en sentido caudal y anteroposterior, la forma de las arcadas son ovoides. (Casas & Valdivia, 2017, pp. 245-253)

2.2 Cefalometria

Gracias a los hallazgos de los rayos X (radiografías), en 1895 por Roentgen, se logró aplicar este descubrimiento a la medicina en este caso hasta la ortodoncia por medio de Broadbent en 1931 quien publicó “una nueva técnica de rayos X y su aplicación en la Cefalometría” años más tarde se fabricó el cefalostato Broadbent-Bolton, lo cual permitió obtener radiografías del tamaño real de la cabeza facilitando las mediciones craneales. (Segura, Valverde, Ocampo, & Angelares, 2014, pp. 93-96)

Por medio de esto, se crearon varios estudios y análisis cefalométricos, entre los que podemos mencionar los análisis cefalométricos de Downs (1948), Steiner (1950), Tweed (1953) Jenkins Wits (1955) Schwarz (1960) Ricketts (1960) Johnston Wits (1968), Enlow (1969), Bjork-Jarabk (1970), Bimler (1973),

Jacobson (1975), Legan-Burstone (1980), McNamara (1984) Arnet (1993), entre otros. (Silva, 2016, pp. 9-17)

En la actualidad el desarrollo de la tecnología, a través de una gran variedad de análisis computarizados cefalométricos ha permitido obtener grandes ventajas entre ellas que sea más práctico sencillo y rápido el trazado, mayor precisión en la localización de estructuras (puntos), además ofrece ventajas como rapidez en el acceso a la información, mayor nitidez en la imagen, aunque dentro de las desventajas podemos mencionar el desconocimiento en el manejo y elevado costo de los programas. (Silva, 2016, pp. 9-17)

El objetivo del análisis cefalométrico es estimar la predicción de crecimiento, la predicción quirúrgica, revela alteraciones de crecimiento y desarrollo, valora la relación vertical y horizontal del maxilar y mandíbula, relaciona los dientes al hueso basal, efecto de los dientes en el perfil, identifica posibles causas de mal oclusiones, valora cambios dento-faciales después del tratamiento de ortodoncia. (Wahl, 2006, pp. 574-580)

De acuerdo al estudio realizado por Segura, Valverde, Ocampo, & Angelares (2014, pp. 93-96) advierte que la precisión al convertir las radiografías convencionales a digitales, se reduce, pues las medidas lineales se alteran al trazarlas, por lo que sugiere iniciar con radiografías digitales, así mismo en su estudio realizado en 20 radiografías digitales en 20 pacientes en las cuales se realizó trazados lineales y angulares concluyen que se puede utilizar el programa Nemoceph con toda confiabilidad para realizar trazados cefalométricos ya que es más confiable, y no se evidenciaron datos estadísticamente significativos entre un trazado realizado a mano y un trazado realizado mediante un programas.

2.3 Posición natural de la cabeza (PNC)

2.3.1 Definición

También conocida como posición de autobalance de la cabeza u orientación natural, fue descrita por primera vez por Broca en 1962 como una posición fisiológica estable “cuando un hombre está de pie y su eje visual es horizontal. Moorrees y Kean la definen como la posición de la cabeza en el espacio, que es estándar y reproducible cuando uno está enfocando su vista a un objeto puntual a la altura de los ojos. (Ramirez, Jiménez , Ruiz, & Paniagua, 2013, pp. 27-32)

Por lo tanto, se la puede definir como la orientación de la cabeza de manera innata, fisiológica y que se puede reproducir, cuando nos encontramos en posición relajada viendo hacia un punto distante a la altura de los ojos, de pie o sentado. (Weber, Fallis, & Packer, 2013, pp. 738-744)

El estudio de la PNC es de gran importancia en el área de ortodoncia ya que los pacientes tienden a flexionar o extender la cabeza, por lo que incide en la valoración cefalométrica de estructuras dentales óseas y tejidos blandos, en la planificación de cirugía ortognática, y la evaluación de la cabeza y columna cervical. (Cassi, De Biase, Tonni, & Gandolfini, 2016, pp. 233-240)

Huggare y Raustia manifiestan que existe una correlación de los componentes del sistema estomatognático con la posición de la cabeza en el cuello, basados en que su proximidad entre las estructuras afectan el sistema cráneo mandibular en su componente oclusal, en la posición mandibular, en la articulación témporo-mandibular produciendo desplazamiento biomecánicos, cuando la cabeza rota en sentido anterior la mandíbula se dirige al sector anterior y cuando existe una pósterior rotación del cráneo por lo que la mandíbula se desplaza en sentido posterior. (Vergara, et al., 2015, pp. 67-72)

Es decir que la PNC influye en la percepción anteroposterior del complejo máxilo mandibular y puede dar lugar a un diagnóstico incorrecto. (Zhu, Keeling, Hsung, Yang, & Khambay, 2018, pp. 276-282)

Cuando se manifiesta que la PNC es reproducible, nos referimos a cuan permanente es la reproducción de la misma posición de la cabeza en tiempos separados por varias ocasiones. (Ramirez, et al., 2013, pp. 27-32)

La PNC es un método alternativo para registrar la orientación de la cabeza al momento de la toma radiográfica, además es fácilmente recuperable de una foto de perfil del paciente utilizando una línea de referencia horizontal o vertical verdadera, esto gracias a que elimina puntos de referencia internos para su ubicación. (Damstra, Fourie, & Ren, 2010, pp. 236-238)

2.3.2 Líneas de referencia aplicación clínica

Las líneas de referencia intracraneales más utilizados para posicionar de manera adecuada la cabeza en el cefalostato es el plano de *Frankfort* (PFH) y Silla Nasion (SN) sin embargo presenta desventajas al no ser reproducibles y la dificultad de localizar los puntos de referencia en especial el Porion, por otro lado el PFH no es paralelo al piso en la mayoría de los pacientes, por lo que puede modificar la postura natural del paciente al momento de la toma, estudios indican que con este método se tiende a una pósterior rotación de la cabeza. (Cassi, et al., 2016, pp. 233-240)

Existen varios métodos para registrar la PNC, pues su estudio en ortodoncia se introdujo a fines de la década de los 50 por varios autores, entre los más conocidos está el método de Molhave (1958) en la cual se pide al paciente que se coloque en posición vertical y fije su vista a sus mismo nivel ocular en un espejo, al mismo tiempo que realiza ejercicios de flexión y extensión, por otra parte la técnica de Cleall (1965) manifiesta observar una pequeña luz a la altura de los ojos en el horizonte, Show Safety (1983) usaba unos lentes que contenían

un nivel, y Preston (1997) uso el inclinómetro, y otros métodos más complejos que se fueron añadiendo paulatinamente como plantillas, sensores scanner 3D para grabar la PNC, tomografías, estereofotografía, entre otros. (Madsen, Sampson, & Townsend , 2008, pp. 532-540)

2.3.3 Métodos para obtener la PNC

Una de las técnicas para establecer la PNC es la desarrollada por Solow y Tallgren la cual recomienda primero al paciente relajarse y caminar, colocar al paciente en el cefalostato y pedirle al paciente que realice ejercicios cortos de flexión y extensión antes de que la cabeza se quede en equilibrio, posterior a eso a los pacientes se les pidió que fijen su mirada a un espejo ubicado a 2 m de distancia del paciente, Cooke y Wei aconsejaron a esta técnica que los pies deben estar cómodos separados entre sí con una divergencia, adicionalmente ser meticuloso en la inserción de las olivas para que no exista cambios en PNC y en la posición del cóndilo. Bister et al descarto los ejercicios por parte del paciente y recomendó el uso de fotografías extra orales con la vertical verdadera para sobreponer en la cefalometría. (Dong, Yin, Jia, & Bai, 2014, pp. 563-565)

En base a estos conceptos la PNC puede calcularse de dos maneras:

- El primer método denominado “auto equilibrio” que usa la percepción del paciente para estar en equilibrio sin referencia externa, pidiéndole al paciente que realice movimientos de flexión y extensión decrecientes hasta alcanzar el equilibrio, la orientación de la cabeza es el resultado de la información del sistema propioceptivo de músculos y ligamentos.
- El segundo procedimiento se basa en referencias externas es decir la cabeza se posiciona al observar sus ojos reflejados directamente frente a un espejo ubicado al horizonte, esta ubicación se debe realizar luego de que se haya colocado en posición de auto equilibrio. (Lin & Edwards, 2017, pp. 471-475)

Ambos procedimientos se los realiza con los dientes en máxima intercuspidad, sin embargo se observó que existía una variación de 3 grados más alta en el método del espejo que el método de auto equilibrio. (Lin & Edwards, 2017, pp. 471-475)

2.3.4 Procedimientos

Los procedimientos para registrar y transferir la PNC al cefalostato varía, antes del posicionamiento real implica instruir y repasar con el paciente fuera del cefalostato, no insertar las varillas en los conductos auditivos solo tocar ligeramente las orejas. (Lin & Edwards, 2017, pp. 471-475)

2.4 Análisis cráneo cervical de mariano rocabado

Los análisis cefalométricos en su mayoría evalúan medidas cráneo máxilo-mandibulares, posición dental, relación máxilo-mandibular y análisis de tejidos blandos. Por otro lado, el análisis Cráneo cervical de Rocabado nos ayuda a evaluar y determinar cómo se relaciona la cabeza con respecto a la columna cervical y de igual manera la ubicación del hueso hioides a través de diversos puntos y planos cefalométricos, ubicados en estructuras anatómicas específicas, bajo la teoría de que dicha postura cráneo cervical es un factor primordial que involucra muchos problemas clínicos de ortodoncia. (Rocabado & Tapia, 1987)

2.4.1 Puntos y Planos

Puntos

- OA medida que se toma desde la base del occipital al atlas en su parte más posterior
- AA zona anterior de la primera vértebra cervical
- C3 punto ántero inferior de la tercera vértebra cervical
- H punto anterosuperior del hioides

- H` punto que resulta por la extensión de una línea que llega perpendicular al plano RGn-C3 pasando por hyoidale.
- ENP punto posterior hueso maxilar superior
- RGn punto más póstero inferior de la sínfisis mentoniana. (Amayeri, Saleh, & Saleh, 2014, pp. 19-34)

Planos

- PMG (Plano de Mc Gregor) formado por la unión de los puntos espina nasal posterior y la base del occipital.
- OP plano Odontoideo se forma por el trazo de una línea que une el vértice de la odontoides con la parte más ántero inferior del cuerpo de la segunda vértebra cervical. (Weisensee & Jantz, 2011, pp. 548-559)

Ángulos

- API ángulo póstero inferior es la medida Cráneo-cervical que se encuentra formado por el plano Odontoideo (OP) y plano de Mc Gregor (PMG) se mide el ángulo póstero inferior. (Deljo, Filipovic, Babacic, & Grabus, 2012, pp. 25-31)

2.4.2 Trazado Cefalométrico

La secuencia luego de ubicar los puntos y planos antes mencionados es:

- Trazar el plano PMG
- Trazar el plano Odontoideo
- Calcular el ángulo póstero inferior que se forma entre PMG Y OP
- Calcular en milímetros el espacio de AO.
- Dibujar el triángulo del hioides, el cual se forma uniendo los puntos C3 RGn y desde C3 a H y desde este punto H a RGn. (Weisensee & Jantz, 2011, pp. 548-559)

Medidas

2.4.3 Triángulo hioideo

Consiste en valorar verticalmente la ubicación del hioides, en base al trazado de una línea que forma un ángulo de 90 grados con el plano C3- Retrognación que pasa por el punto H. En base a este concepto podemos encontrar en tres posiciones al hioides. (Sivakumar, et al., 2017, pp. 221-225)

- **Triángulo hioideo positivo**

Luego de trazar el triángulo hioideo, el hueso hioides se encontrará ubicado bajo el plano C3-RGn, indicando una curvatura cervical normal (lordosis). (Sivakumar, et al., 2017, pp. 221-225)

- **Triángulo hioideo negativo**

Luego de dibujar el triángulo hioideo, el hueso hioides se encontrará ubicado sobre el plano C3-RGn, indicando una curvatura cervical invertida (Sifosis). (Sivakumar, et al., 2017, pp. 221-225)

- **Triángulo hioideo al mismo nivel de C3-RGn**

En este caso, el hueso hioides se encontrará ubicado al mismo nivel del plano C3-RGn, indicando una pérdida de la lordosis cervical. (Sivakumar, et al., 2017, pp. 221-225)

2.4.3.1 Ángulo cráneo vertebral

Se obtiene evaluando el ángulo pósterior inferior originado de la intersección de los planos Odontoideo (OP) y plano de Mc Gregor (PMG), con un promedio de $101^{\circ} \pm 5^{\circ}$. (Vieira, et al., 2011, pp. 383-386)

Si estos valores se encuentran disminuidos podríamos indicar que:

- Que el espacio suboccipital se encuentra disminuido
- Rotación posterior o extensión del cráneo
- Distanciamiento del mentón del hueso hioides

- Tensión de los músculos del hioides, superiores como inferiores que se asocia a una fuerza de tracción mandibular, que puede ser por puntos altos de contactos, y que provoca descenso de la lengua. (Ucar, Ekizer, & Uysal, 2012, pp. 135-141)

Si estos valores se encuentran aumentados podríamos indicar que:

- Que el espacio suboccipital se encuentra aumentado
- Rotación anterior o flexión del cráneo
- Distensión de músculos, y ligamentos posteriores de cabeza y cuello. (An, et al., 2015, pp. 72-79)

2.4.3.2 Espacio Occípito Atloideo

Esta medida resulta del espacio que se forma entre el hueso occipital en su parte más inferior y la parte más posterior de la primera vértebra cervical, los valores promedio son de 4-9 mm. Valores aumentados indicaran flexión del cráneo y al contrario valores disminuidos indicaran extensión del cráneo. (Chaves, et al., 2010, pp. 1021-1027)

2.5 Biotipo facial usando el índice de VERT

Para evaluar la dirección de crecimiento vertical basados en el análisis de Ricketts, propone el cálculo del índice de VERT, el cual es una variación que se obtiene tomando en cuenta cinco medidas cefalométricas que se relacionan entre sí, para lo cual es necesario ubicar los siguientes puntos cefalométricos, que se detalla a continuación. (Rasool, Murad, Ayub, & Kifaya, 2011, pp. 78-81)

2.5.1 Puntos craneales

- N (*Nasion*) en la Radiografía ubicado en la parte más anterior en el plano medio sagital, es la intersección de las suturas frote nasal e inter nasal,

- Ba (*Basion*) es el punto más inferior del agujero occipital en el plano medio sagital, corresponde al borde inferior de la apófisis basilar del esfenoides
- Pt (*Pterigoides*) radiográficamente representa la imagen de una gota invertida, el punto más superior y posterior.
- Po (*Porion*) es el punto más superior del conducto auditivo externo, para su ubicación se recomienda tomar en cuenta la altura del cóndilo
- Or (*orbita o sub orbitario*) es el punto más inferior del contorno externo de la cavidad orbitaria. (Claro, Abrão, & Reis, 2010, pp. 425-432)

Puntos maxilares anatómicos

- ENA (*Espina nasal anterior*) punto más anterior del maxilar superior
- A ubicado en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar. (Claro, et al., 2010, pp. 425-432)

Puntos mandibulares anatómicos

- Pm (*protuberancia menti*) ubicado en el borde anterior del mentón donde pasa de ser cóncavo a convexo.
- Pg. (*pogonion*) es el punto más prominente de la sínfisis mentoniana
- Me (*mentón*) punto más bajo del borde inferior del mentón
- Gn. (*gnation cefalométrico*) es un punto que se forma por el entrecruzamiento del plano N-Pg. con el mandibular
- Dc. (*centro del cóndilo*) es un punto ubicado en el centro del cóndilo a nivel del plano Ba-Na. (Claro, et al., 2010, pp. 425-432)

Una vez encontrados estos puntos se procede al trazado de los siguientes planos

2.5.2 Planos

- **Plano de Frankfort** Une los puntos Po (*Porion*) y Or (*orbita*)
- **Plano Ba-Na** Va de *Nasion* a *Basion*
- **Vertical Pterigoidea** (*Ptv*) línea que pasando por Pt es perpendicular a Frankfort.
- **Plano Facial** formado por la unión del punto Na y Pg.

- **Plano Mandibular** línea tangente al borde inferior de la mandíbula que une al Go (Gonion) con Me (mentón).
- **Eje Facial** Une el punto Pt (Pterigoideo) con el gnation (Gn). (Lemieux, et al., 2016, pp. 67-75)

Xi (Centro de Rama) este punto se ubica en la rama mandibular y su localización se describe de acuerdo al plano Po – Or y el plano Pterigoideo de la siguiente manera:

- Ubicar los puntos R1 que corresponde a la parte más profunda del borde anterior de la Rama, R3 que se encuentra ubicado en la parte más inferior del borde superior de la rama.
- Ubicar los puntos R2 que resulta de la proyección horizontal del punto R1 paralelo a Frankfort en el borde posterior de la rama, R4 que es la proyección de vertical paralelo a Ptv del punto R3 sobre el borde inferior de la rama.
- Se traza líneas paralelas a Frankfort tangente a R3 Y R4, y paralelas a Ptv tangentes a R1 Y R2, formando un rectángulo.
- Se dibujan transversales del polígono formado
- En el entrecruzamiento de estas líneas se encuentra el punto Xi.

A partir de estos puntos se traza el plano

- **Eje del cuerpo mandibular** Recta que une el punto Xi a Pm, evalúa el tamaño mandibular
- **Eje del cóndilo** Es la línea que une Dc con Xi
- **Plano Xi-ENA línea** que une estos dos puntos. (Lemieux, et al., 2016, pp. 67-75)

2.5.3 Ángulos para cálculo de Vert

- **EJE FACIAL** es la medida del ángulo pósterior inferior que se forma por la unión de Ba-Na y el Eje facial (Pt-Gn). La norma es 90° y no varía con la edad con una desviación de +/- 3°, paciente con valores dentro del rango

se considera mesofacial, por debajo de la norma se le atribuye a un paciente con crecimiento mandibular vertical característica del biotipo Dólicofacial, y por sobre la norma crecimiento mandibular horizontal característica del braquifacial. Este campo determina la dirección de crecimiento de la mandíbula. (Míguez, Jiménez, Romero, & López, 2017, pp. 157-166)

- **PROFUNDIDAD FACIAL** Este corresponde a la medida angular formada entre Po-Or y Na-Pg. Se calcula el ángulo pósterior inferior, el valor normal a los 9 años es de $87^{\circ} \pm 3^{\circ}$ e incrementa $0,33^{\circ}$ anualmente. Este campo determina la posición mandibular en una clase II o III esquelética. Un valor por sobre la norma es característico paciente braquifaciales, un valor por debajo de la norma es típicamente encontrado en paciente dolicofaciales. (Atit, et al., 2013, pp. 137-151)
- **ALTURA FACIAL INFERIOR.** Medida angular que se forma por la unión de los puntos ENA y Xi con la protuberancia menti (Pm). El valor normal a los 9 años es de $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$ y es constante con la edad. El valor de discrepancia de este ángulo determina si existe un problema esquelético vertical, valores por sobre la norma indican crecimiento vertical característico de pacientes dolicofaciales posible mordida abierta esquelética y los valores por debajo de la norma indican crecimiento horizontal característico de pacientes braquifaciales y una mordida profunda de tipo esquelética. (Carrera , Larrucea , & Galaz, 2010, pp. 79-85)
- **PLANO MANDIBULAR** Medida angular formado por el entrecruzamiento del plano Porion-Orbita y Gonion-Mentón, relacionando de esta manera el nivel de inclinación del cuerpo de la mandíbula, el valor normal a los 9 años es de 26° y disminuye $0,33^{\circ}$ por año con una desviación de $\pm 3^{\circ}$. Un valor por sobre la norma indica un crecimiento vertical posible mordida abierta esquelética y es característico pacientes dolicofaciales, un valor por debajo de la norma demuestra un crecimiento horizontal, mordida profunda esquelética y es típicamente encontrado en pacientes

braquifaciales. (Manea, Abascal-Pineda, Solano-Mendoza, Solano-Reina, & Solano-Reina, 2017, pp. 147-151)

- **ARCO MANDIBULAR** este ángulo relaciona el cuerpo y rama mandibular por lo que nos ayuda a determinar la forma mandibular, se forma por el entrecruzamiento del eje del cuerpo (Xi-Pm) y el eje condilar (Xi-Dc), su norma a los 9 años es de 26° con una desviación de $\pm 4^\circ$ y aumenta $0,5^\circ$ por año. Un valor por sobre la norma indica un crecimiento horizontal característico de pacientes braquifaciales, un valor por debajo de la norma denota un crecimiento vertical, encontrado en pacientes dolicofaciales. (Sood, Verma, Negi, Kaundal, & Sood, 2015, pp. 1-9)

2.5.4 Procedimiento para cálculo del Vert

- Obtener los valores cada una de los ángulos antes descritos
- Obtener la diferencia entre la medida obtenida por el paciente con el valor de la norma establecida para la edad, a cada cifra le acompaña un signo es así que cuando el valor esta desviada hacia dolicofacial se coloca signo negativo (-) si esta desviada hacia braquifacial el signo es positivo (+) y si es igual a la norma se coloca 0.
- Se divide el valor obtenido por la desviación estándar del ángulo medido.
- Para finalizar, se procede a la suma de cada uno las medidas encontradas y se divide para cinco.
- Con el resultado, se procede a clasificar los valores respecto a la tabla en el patrón facial correspondiente. (Quiudini, Pozza, dos Santos Pinto, de Arruda, & Guimarães, 2017, pp. 283-289)
 - Dolicofacial severo = -2
 - Dolicofacial = -1
 - Dolicofacial suave = -0,5
 - Mesofacial = 0
 - Braquifacial = +0,5
 - Braquifacial severo = +1

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Evaluar la posición cráneo cervical en los diferentes biotipos faciales (braquifacial, mesofacial, Dólicofacial) en radiografías laterales de cráneo de pacientes que inician tratamiento ortodóncico en las clínicas de la facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

3.2 Objetivos Específicos

- Establecer la relación entre la posición del hueso hioides y los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad de las Américas
- Valorar el espacio Occípito Atloideo (distancia entre el occipital y el arco posterior del atlas) en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad de la Américas.
- Determinar la asociación entre el ángulo cráneo vertebral con los biotipos faciales de los pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad de las Américas.

4. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis nula

La posición cráneo cervical está relacionada con los diferentes biotipos faciales

4.2 Hipótesis nula

La posición cráneo cervical no está relacionada con los diferentes biotipos faciales

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de Estudio:

La presente investigación es un estudio descriptivo, observacional de corte transversal.

Observa y analiza la posición cráneo cervical mediante medidas obtenidas del trazado cefalométrico realizado en radiografías laterales de cráneo en los pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad de las Américas

5.2 Universo y Muestra

El Universo está constituido por todos los pacientes que asistieron a la clínica de ortodoncia de la Universidad de las Américas en el periodo 2015-2018, para la muestra se seleccionan 90 radiografías laterales de cráneo siendo 30 para cada biotipo facial según los criterios de inclusión y exclusión.

5.2.1 Criterios de Inclusión

- Pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la Universidad de las Américas
- Pacientes con dentición permanente
- Pacientes con radiografía lateral de cráneo que se visualice hasta la quinta vértebra cervical
- Pacientes sin tratamiento de ortodoncia previos

5.2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con dentición temporal
- Pacientes con tratamiento ortodóncico previo
- Pacientes edéntulos parciales

- Deformidades genéticas que impliquen tanto el sistema cráneo cervical como el mandibular
- Deformidades ocasionadas por traumatismos
- Enfermedades que comprometan el tono muscular

5.3 Descripción del Método

La recolección de las radiografías laterales de cráneo, procedentes de Cytimagen fueron tomadas usando el equipo marca INSTRUMENTARIO modelo OP300, placa 8 x 10 y con imagen 1:1. Todos los pacientes se estandarizaron en posición natural de la cabeza, se los instruyo antes de las tomas pidiéndole al paciente que realice movimiento de flexión y extensión, posterior se pidió a los pacientes ver un objeto puntual que se encuentre a su mismo nivel con los dientes en oclusión con el cefalostato únicamente tocando ligeramente las orejas.

Para la recolección de los datos, cada radiografía obtenida se corroboró que estén dentro de los requerimientos de inclusión y exclusión para ser tomadas en cuenta.

Se continuó con el trazado cefalométrico de Ricketts y el análisis cráneo cervical de Rocabado, se categorizó el patrón facial, mediante el coeficiente de variación de Vert, mediante el programa cefalométrico Nemoceph Nemotec dental Server 11.3.1 uv 38 2013.

Análisis Cefalométrico

Tanto los trazados como las medidas fueron realizados por el investigador. Los cinco factores del análisis cefalométrico de Ricketts fueron tomados para determinar el biotipo facial, el valor que se obtuvo se lo comprobó con la tabla del coeficiente de Vert anteriormente descrita.

Luego se procedió a medir en sentido vertical la ubicación del hioides respecto a C3-RGn, la medida angular Cráneo-cervical originado de la intersección de los planos PMG Y OP, y el espacio Occípito Atloideo.

Ficha de recolección de datos

Luego de recolectar la información, los datos ingresaron a una hoja de cálculo de Excel, con el nombre del paciente, edad, género, biotipo facial, triangulo hioideo, espacio suboccipital y ángulo cráneo-cervical.

Análisis Estadístico

Para procesar y analizar la matriz de datos se empleó mediante el programa estadístico SPSS, mediante tablas y gráficos.

En la comparación de grupos se utilizó pruebas paramétricas, ANOVA, debido a que las muestras provienen de poblaciones con distribución normal, utilizando como valor $p < 0,05$ (95% de confiabilidad).

6. RESULTADOS

La tabla 1 Siendo el total de 90 radiografías analizadas, se determinó que el mayor número de pacientes con el 62,2% (n=56) pertenecía a pacientes femeninos, y el 37,8% (n=34) a los pacientes masculinos

Tabla 1.

Descripción de la muestra, según el género

		GÉNERO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	56	62,2	62,2	62,2
	Masculino	34	37,8	37,8	100,0
	Total	90	100,0	100,0	

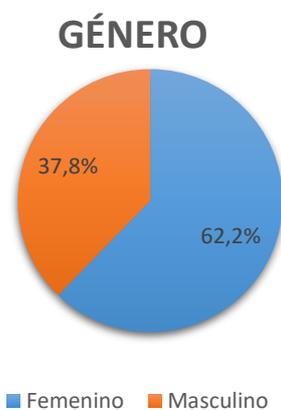


Figura 1. Descripción de la muestra, según el género

La tabla 2 identifica a los pacientes de acuerdo a la edad, donde el grupo con mayor porcentaje es el comprendido entre 16 – 30 años con el 43,3% de la muestra, seguido del grupo de menores a 16 años con el 30% y entre 31 o más años son el 26,7%.

Tabla 2.

Distribución de pacientes, que conforman la muestra según el grupo etario

		EDAD			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válid o	Menor a 16 años	27	30,0	30,0	30,0
	16 a 30 años	39	43,3	43,3	73,3
	31 o más años	24	26,7	26,7	100,0
	Total	90	100,0	100,0	

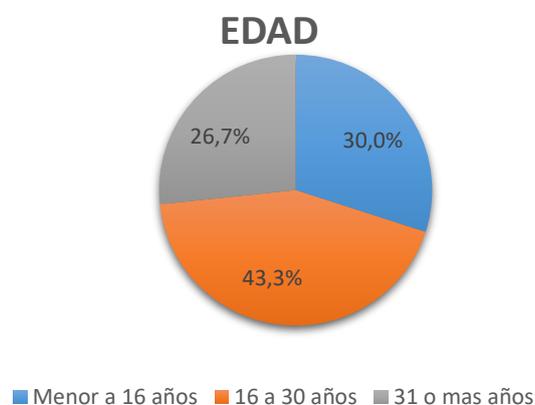


Figura 2. Descripción de la muestra según el grupo etario.

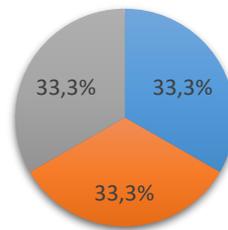
La tabla 3 muestra que los biotipos en las tres clases se tomaron en forma similar (33,3%)

Tabla 3.

Biotipo Facial en las radiografías examinadas

		BIOTIPO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Dólicofacial	30	33,3	33,3	33,3
	Mesofacial	30	33,3	33,3	66,7
	Braquifacial	30	33,3	33,3	100,0
Total		90	100,0	100,0	

BIOTIPO



■ Dolicofacial ■ Mesofacial ■ Braquifacial

Figura 3. Biotipo Facial en los pacientes

La tabla 4 presenta la distribución de la medida del triángulo hioideo en las radiografías examinadas, indicando que la mayor parte de la muestra presenta un triángulo hioideo positivo el 78,9% que corresponde a 71 pacientes, se encuentra negativo en un 20% que corresponde a 18 pacientes, y presenta una medida al mismo nivel el 1,1% de la muestra.

Tabla 4.

Triángulo Hioideo en las radiografías examinadas

		Triángulo hioideo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Positivo	71	78,9	78,9	78,9
	Mismo nivel	1	1,1	1,1	80,0
	Negativo	18	20,0	20,0	100,0
	Total	90	100,0	100,0	

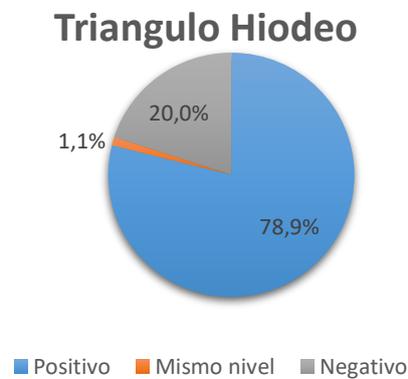


Figura 4. Triángulo Hioideo en las radiografías examinadas

En la tabla 5 presenta la distribución de la medida del ángulo Cráneo cervical en los pacientes objeto de estudio. Observando la presencia de un ángulo normal en el 50 % de radiografías estudiadas que corresponde a 45 pacientes, el 25,6% son aumentado (rotación craneal anterior), y el 24,4% de los casos se encuentran disminuidos (rotación craneal posterior).

Tabla 5.

Ángulo Cráneo cervical en las radiografías examinadas

		Ángulo Cráneo-cervical			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Aumentado	23	25,6	25,6	25,6
	Normal	45	50,0	50,0	75,6
	Disminuido	22	24,4	24,4	100,0
	Total	90	100,0	100,0	

Ángulo Cráneo-cervical

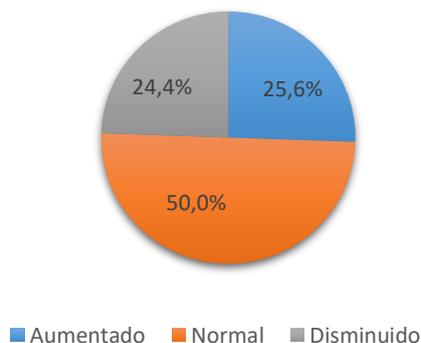


Figura 5. Ángulo Cráneo cervical en las radiografías examinadas

En la tabla 6 respecto al espacio Suboccipital, muestra que el 12,2% que corresponde a 11 radiografías el espacio suboccipital esta Aumentado, el 75,6% presenta valores dentro de lo normal y el 12,2% presenta disminución

Tabla 6.

Espacio Sub Occipital en las radiografías examinadas

		Espacio Suboccipital			
		Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
		a	e	válido	acumulado
Válido	Aumentado	11	12,2	12,2	12,2
	Normal	68	75,6	75,6	87,8
	Disminuido	11	12,2	12,2	100,0
	Total	90	100,0	100,0	

Espacio Suboccipital

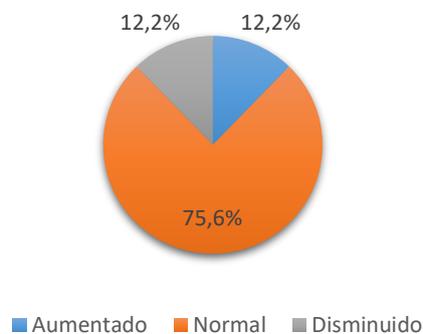


Figura 6. Espacio Sub Occipital en las radiografías examinadas

La tabla 7 nos indica que el valor de las medias de las muestras del triángulo hioideo es de 5,403, las medidas son similares en los diferentes biotipos faciales, de la prueba ANOVA, el valor de $p= 0,872$ es mayor a 0,05, por lo que no es estadísticamente significativo entre los diversos biotipos faciales.

Tabla 7.

Correlación entre el biotipo facial y el triángulo Hioideo

		DESCRIPTIVOS							
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Triángulo Hioideo	Dólicofacial	30	5,823	5,520	1,008	3,762	7,885	-3,900	19,100
	Mesofacial	30	5,340	5,384	0,983	3,330	7,351	-2,900	18,200
	Braquifacial	30	5,047	6,419	1,172	2,650	7,444	-7,100	17,200
	Total	90	5,403	5,736	0,605	4,202	6,605	-7,100	19,100

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Triángulo hioideo	Entre grupos	9,229	2	4,614	0,138	
	Dentro de grupos	2919,100	87	33,553		0,872
	Total	2928,329	89			

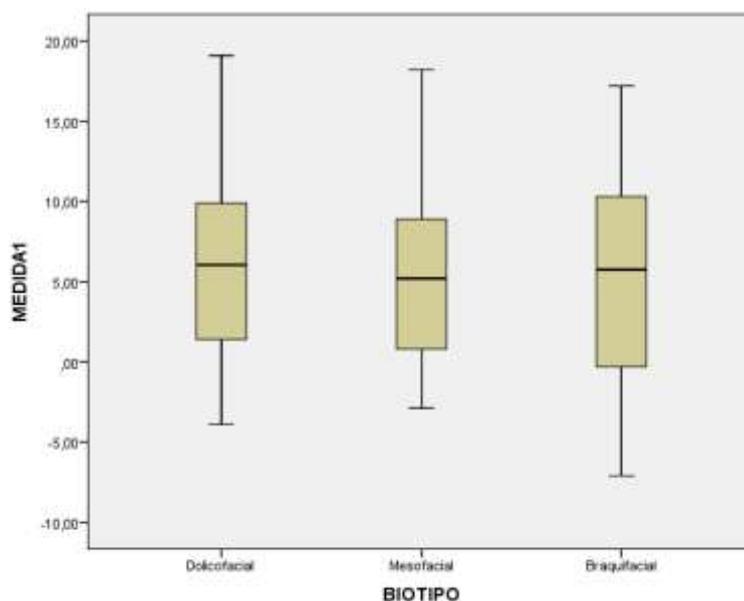


Figura 7. Correlación entre el biotipo facial y el triángulo Hioideo

En la tabla 8 se observó que el ángulo cráneo cervical en los diferentes biotipos faciales se muestra con un mismo comportamiento, con una media de la muestra es de 96,86 grados, Aunque de manera general los pacientes dolicofaciales presentan ángulos más cerrados o disminuidos con un rango entre 91,725 – 97,208 grados lo que nos indica una rotación posterior del cráneo, por el contrario los pacientes con biotipo braquifacial presentan valores aumentados con un rango de 95,943 – 101,390 grados, rotación anterior del cráneo. Sin embargo, a la prueba ANOVA, el valor del nivel de significación ($p=0,069$) por lo que no es estadísticamente significativo entre los diversos biotipos. Excepto al comparar los subgrupos de biotipos faciales se observó que en los pacientes braquifaciales severos el ángulo cráneo cervical se encuentra aumentado, es decir una flexión del cráneo, la media del ángulo fue de 106,8 grados, la cual fue estadísticamente significativa con un $p = 0,04$.

Tabla 8.

Correlación entre el biotipo facial y Angulo Cráneo vertebral

Descriptivos									
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Ángulo Cráneo Cervical	Dólicofacial	30	94,467	7,343	1,341	91,725	97,208	79,000	108,000
	Mesofacial	30	97,467	6,725	1,228	94,956	99,978	81,000	110,000
	Braquifacial	30	98,667	7,294	1,332	95,943	101,390	84,000	111,000
	Total	90	96,867	7,266	0,766	95,345	98,388	79,000	111,000
ANOVA									
			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.		
Ángulo Cráneo Cervical	Entre grupos		280,800	2	140,400	2,765			
	Dentro de grupos		4417,600	87	50,777		0,069		
	Total		4698,400	89					

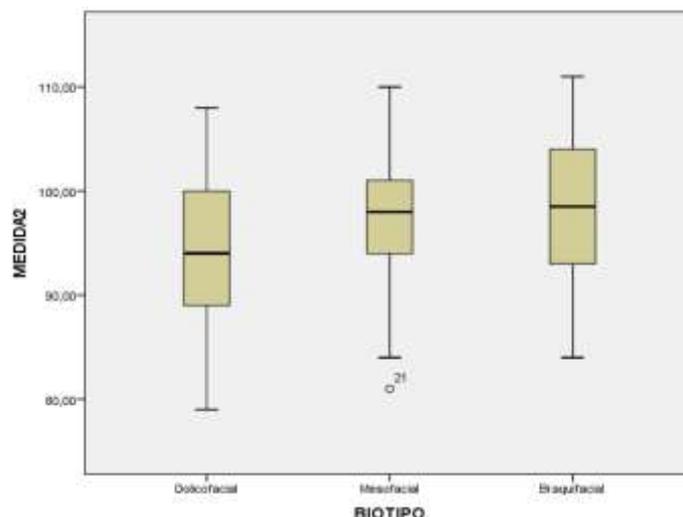


Figura 8. Correlación entre el biotipo facial y Angulo Cráneo vertebral

La tabla N° 9 muestra la correlación del espacio suboccipital con los biotipos faciales, la media de la muestra es de 5,9 mm. El rango del espacio suboccipital en los pacientes braquifaciales es de 5,0 a 7,0 mm, en los pacientes dolicofaciales se observa de 4,190 a 8,697 mm, y en los mesofaciales el rango es de 4,507 a 6,120. Aunque no es estadísticamente significativo entre los diversos biotipos en la prueba ANOVA, el valor $p=0,54$.

Tabla 9.

Correlación entre el biotipo facial y el espacio suboccipital

Descriptivos									
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media			
						Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Espacio Suboccipital	Dólicofacial	30	6,443	6,034	1,102	4,190	8,697	0,800	33,000
	Mesofacial	30	5,313	2,160	0,394	4,507	6,120	1,500	10,700
	Braquifacial	30	6,040	2,757	0,503	5,010	7,070	0,200	12,700
	Total	90	5,932	4,010	0,423	5,092	6,772	0,200	33,000

ANOVA							
			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Dentro de grupos		1411,780	87	16,227			
Total		1431,457	89				

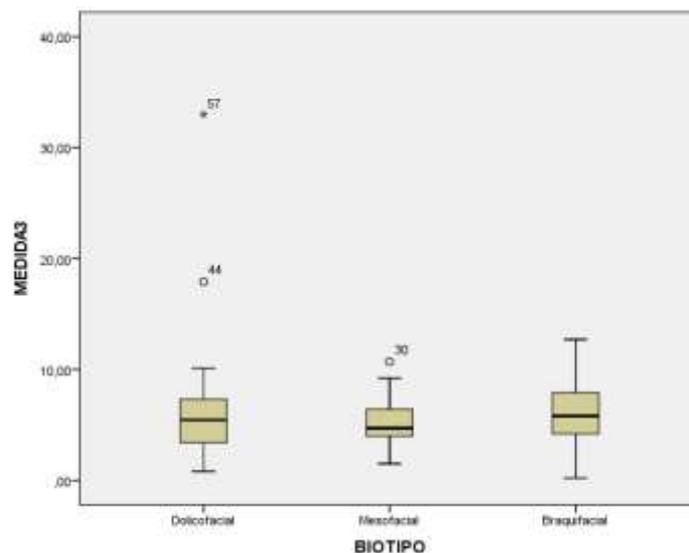


Figura 9. Correlación entre el biotipo facial y el espacio suboccipital

7. DISCUSIÓN

El sistema cráneo cervical presenta una íntima relación con el sistema estomatognático por lo que se debe considerar como una unidad, que no pueden ser tratados de manera independiente. Es decir, si existe alguna alteración en una de ellas, esta tendrá un efecto y se manifestará también en una estructura vecina.

La columna cervical, si bien, es la que ayuda a la posición en equilibrio de la cabeza sobre el resto del cuerpo, esta también influye de manera importante en la dirección de crecimiento y desarrollo de estructuras cráneo facial.

En base a esto, este estudio tuvo como objeto analizar algunas medidas cráneo vertebrales en pacientes que presentan un mismo biotipo facial y determinar si existen valores y características similares y normo dependientes en cada biotipo. Según los resultados obtenidos en esta investigación y tomando como referencia los parámetros que Rocabado estableció como normales (triángulo hioideo positivo 5 ± 2 mm de 3 a 7 mm) se determinó que el hioides, tuvo valores que reflejan un triángulo positivo (ubicación inferior) para la mayoría de los casos, con medidas de 3,3 a 7,3 mm con el 78,9% de la muestra, al igual que el estudio

presentado por (Castrillo , et al., 2016) quienes en una investigación realizada en 17 radiografías de pacientes con una edad promedio de 16.47 ± 2.58 años La mayoría de la muestra presentaron triángulos hioideos positivos en un 58.82%, entre dolicofaciales braquifaciales y mesofaciales. Al comparar la medida del triángulo hioideo con los diferentes patrones faciales los datos obtenidos indican valores similares en todos los grupos con una media de 5,4 mm en la posición del hioides, los valores más altos corresponden a biotipos dolicofaciales 5,8 mm y las medidas bajas para el biotipo braquifacial con 5,0 mm, los mesofaciales con un promedio de 5,34 mm, sin embargo no fueron estadísticamente significativas con $p= 0,9$. Esto fue en acuerdo con el estudio realizado por (Amayeri & Saleh, 2014), que concluyen que el hueso hioides es estable en el plano vertical, en los tres diferentes patrones faciales.

Con respecto al ángulo cráneo cervical, Palomino, 2004 PP. 11-17, en su investigación realizada con una muestra de 35 radiografías con promedio de edad de 18 años, encontró datos estadísticamente significativos para el ángulo MPG – OP y concluye que los pacientes dolicofaciales presentan los valores más bajos con un promedio de $99,9^\circ$ y los braquifaciales los valores más altos con $106,8^\circ$, estos resultados coinciden con los datos de nuestra investigación, donde se puede evidenciar que entre el grupo de pacientes dolicofaciales y braquifaciales presentaban una tendencia ubicarse en los extremos de los valores normales es así que el grupo Dólicofacial presentaban ángulos de promedio bajo, que varía entre $91,7^\circ$ - $97,2^\circ$ con una media de $94,4^\circ$, en mesofaciales el ángulo varía entre $94,9^\circ$ – $99,9^\circ$ con la media de $97,4^\circ$, y en braquifaciales se observó incremento en los valores de los ángulos con una media de $104,69^\circ$ con rangos entre $98,9^\circ$ - 111° . A pesar de ello los datos no fueron estadísticamente significativos con $p= 0,069$. Solow y Tallgren demostraron que los ángulos cráneo cervicales disminuidos, se asociaba a patrones de crecimiento dolicofaciales con altura facial inferior aumentada un retroceso en la mandíbula y con el plano mandibular inclinado. (Garma & Von Arx, 2012). Otra investigación realizada por Solow demostró en un estudio longitudinal que por el cambio en la ubicación del cráneo tanto en rotación

anterior como posterior, se podía predecir el desarrollo cráneo-facial, determinó que los ángulos cráneo cervicales con valores altos predecían un crecimiento hipo divergente con rotación hacia delante de la mandíbula y desarrollo más anterior de los maxilares mientras que los ángulos cráneo cervicales con valores bajos predecían un patrón más vertical con una póstero rotación de la mandíbula con cambios en la posición del hioides. (Garma & Von Arx, 2012). Gresham y Smithells pudieron observar que los pacientes que presentaban una postura alterada de cuello mostraban una tendencia al crecimiento longitudinal y a la clase II. (Attar, Aliwee, & Hameed, 2013)

Según Rocabado 1987, una póstero rotación de la cabeza o posición de extensión, produce una disminución de espacio suboccipital, lo que conduce a una compresión de las raíces nerviosas En este estudio la distancia del espacio suboccipital es posible observar una tendencia en los tres grupos dentro de los valores norma con un promedio de 5,93, sin diferencias significativas en los diferentes biotipos con $p=0,548$.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados y a pesar de las limitaciones presentadas durante esta investigación, se pudo concluir que:

En relación a las medidas cráneo cervicales no se presentan características similares ni normo dependientes para cada biotipo por lo cual no existe asociación entre la postura cráneo cervical y los biotipos Dólicofacial, braquifacial y mesofacial.

Respecto a la medida del triángulo Hioideo se estableció, que en la mayoría de los casos con el 78,4% de la muestra, se presentaba positivos y dentro de los valores normales propuestos por Rocabado, al relacionarlo con los diferentes patrones faciales los valores más altos con 5,8 mm pertenecieron al grupo de pacientes dolicofaciales y las medidas bajas con 5,0 mm al grupo braquifacial. El espacio Occípito Atloideo se encontró dentro de los valores normales en la mayoría de los biotipos faciales incluidos en la muestra.

Tras haber analizado el ángulo cráneo cervical, se determinó valores dentro de la norma (96° a 106°) en la mitad de la población estudiada 50%, al asociar con los biotipos faciales se encontró una tendencia de ángulos en promedio bajos en pacientes dolicofaciales, y en los braquifaciales ángulos con valores altos.

8.2 Recomendaciones

Es muy importante implementar como método de diagnóstico pre tratamiento ortodóncico un análisis que valore la estructura cráneo cervical para un mejor diagnóstico y un plan de tratamiento adecuado.

Valorar al paciente de manera integral tomando en cuenta estructuras cráneo cervical.

Se recomienda en próximos estudios, usar mayor número de muestra para evitar sesgos y que los resultados sean más exactos.

Es necesario mayor número de investigaciones en los que se relacione las alteraciones cráneos cervicales con patologías en el sistema estomatognático.

REFERENCIAS

- Attar, H., Aliwee, J., & Hameed, A. (2013). The relation between facial prognathism and cervical posture in skeletal class I Iraqi adult sample. *Journal of Baghdad College of Dentistry,, 25(3)*, 149-152. Doi:10.12816/0015013
- Amayeri, M., Saleh, F., & Saleh, M. (2014). The position of hyoid bone in different facial patterns: A lateral cephalometric study. *European Scientific Journal,, 10(15)*, 19-34. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de <http://eujournal.org/index.php/esj/article/view/3436/3201>
- An, J., Jeon, D., Jung, W., Yang, I., Lim, W., & Ahn, S. (2015). Influence of temporomandibular joint disc displacement on craniocervical posture and hyoid bone position. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,, 147(1)*, 72-79. Doi:10.1016/j.ajodo.2014.09.015
- Atit, M., Deshmukh, S., Rahalkar, J., Subramanian, V., Naik, C., & Darda, M. (2013). Mean values of Steiner, Tweed, Ricketts and McNamara analysis in Maratha ethnic population: A cephalometric study. *APOS Trends in Orthodontics*, 137-151. Doi:10.4103/2321-1407.119095
- Camacho, J., & Altamirano, Q. (2011). Uso del arco extraoral en la corrección de la maloclusión clase II división 1. *KIRU, 8(2)*, 103-109. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1823/3/kiru_8%282%292011_camacho_altamirano.pdf
- Carrera, C., Larrucea, C., & Galaz, V. (2010). Detection of increases of Vertical Occlusal Dimension by Ricketts cephalometric analysis. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral, 3(2)*, 79-85. Doi:10.1016/S0718-5391(10)70046-X
- Casas, M., & Valdivia, I. (2017). tratamiento ortodóncico-quirúrgico de paciente clase II división 1. Presentación de un caso clínico. *Revista Mexicana de Ortodoncia, 5(4)*, 245-253. Doi:10.1016/j.rmo.2018.01.007

- Cassi, D., De Biase, C., Tonni, I., & Gandolfini, M. (2016). Natural position of the head: review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(3). Doi:10.1016/j.bjoms.2016.01.025
- Chaves, T., Silva, T., Monteiro, S., Watanabe, P., Oliveira, A., & Grossi, D. (2010). Craniocervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 74(9), 1021-1027. Doi: 10.1016/j.ijporl.2010.05.031
- Claro, C., Abrão, J., & Reis, S. (2010). Association between overbite and craniofacial growth pattern. *Brazilian oral research*, 24(4), 425-432. Doi:10.1590/S1806-83242010000400009
- Damstra, J., Fourie, Z., & Ren, Y. (2010). Simple technique to achieve a natural position of the head for cone beam computed tomography. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48 (3), 236-238. Doi:10.1016/j.bjoms.2009.10.001
- Deljo, E., Filipovic, M., Babacic, R., & Grabus, J. (2012). Correlation analysis of the hyoid bone position in relation to the cranial base, mandible and cervical part of vertebra with particular reference to bimaxillary relations/teleroentgenogram analysis. *Acta Informatica Medica*, 10(1), 25-31. Doi:10.5455/aim.2012.20.25-31
- Dong, Y., Yin, A., Jia, J., & Bai, S. (2014). New way to achieve frontal facial photographs of the head in its natural position. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 52(6), 563-565. Doi:10.1016/j.bjoms.2014.04.007
- Fields, H., Proffit, W., Nixon, W., Phillips, C., & Stanek, E. (1984). Facial pattern differences in long-faced children and adults. *American journal of orthodontics*, 85(3), 217-223. Doi:10.1016/0002-9416(84)90061-7
- Garma, G., & Von Arx, J. (2012). Relación entre el sistema estomatognático y el cuello. *Ortodoncia Española*, 52(2), 51-67. Doi:10.1016/S0210-1637(12)70008-9

- Harari , D., Redlich, M., Miri, S., Hamud, T., & Gross, M. (2010). The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *The Laryngoscope*, *120*(10), 2089-2093. Doi:10.1002/lary.20991
- Hurtado, R., Serna, M., & Uribe-Querol, E. (2016). Lower incisor inclination in relation to facial biotype in skeletal Class I patients. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, *4*(3), 159-164. Doi:10.1016/j.rmo.2016.10.031
- Lemieux, G., Carey, J., Flores-Mir, C., Secanell, M., Hart, A., & Lagravere, M. (2016). Precision and accuracy of suggested maxillary and mandibular landmarks with cone-beam computed tomography for regional superimpositions: An in vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *149*(1), 67-75. Doi:10.1016/j.ajodo.2016.06.034
- Lin, X., & Edwards, S. (2017). Changes in natural head position in response to mandibular advancement. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. *55*(5), 471-475. Doi:10.1016/j.bjoms.2017.01.007
- Madsen, D., Sampson, W., & Townsend , G. (2008). Craniofacial reference plane variation and natural head position. *The European Journal of Orthodontics*, *30*(5), 532-540. Doi:10.1093/ejo/cjn031
- Manea, I., Abascal-Pineda, I., Solano-Mendoza, B., Solano-Reina, A., & Solano-Reina, J. (2017). Facial growth pattern: Association between lower incisor position and symphyseal morphology. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, *6*(4), 147-151. Doi:10.1016/j.ejwf.2017.09.001
- Mehta , V., & Pandey, R. (2017). An evaluation of craniofacial growth pattern in North Indian children. *Journal of oral biology and craniofacial research*, *7*(1), 27-31. Doi:10.1016/j.jobcr.2016.12.001
- Míguez, M., Jiménez, I., Romero, M., & López, A. (2017). Cephalometric landmark identification consistency between undergraduate dental students and orthodontic residents in 3-dimensional rendered cone.

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics , 157-166. Doi:10.1016/j.ajodo.2016.06.034

- Quiudini, P., Pozza, D., dos Santos Pinto, A., de Arruda, M., & Guimarães, A. (2017). Differences in bite force between dolichofacial and brachyfacial individuals: Side of mastication, gender, weight and height. *Journal of prosthodontic research*, 61(3), 283-289. Doi:10.1016/j.jpor.2016.10.003
- Ramirez, E., Jiménez, J., Ruiz, V., & Paniagua, H. (2013). Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 1(1), 27-32. Doi:10.1016/S2395-9215(16)30004-6
- Rasool, G., Murad, N., Ayub, A., & Kifaya, J. (2011). The relation of vertical facial pattern with sagittal craniofacial dimensions a study. *Khyber College of Dentistry Journal*, 1(2), 78-81. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de <http://www.jkcd.org.pk/Issues/2011/June/JKCD-4.pdf>
- Rocabado, M., & Tapia, V. (1987). Radiographic study of the craniocervical relation in patients under orthodontic treatment and the incidence of related symptoms. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*, 5(1), 35-42. Doi:<https://doi.org/10.1080/08869634.1987.11678172>
- Segura, F., Valverde, A., Ocampo, A., & Angelares, P. (2014). Comparative study between digital and manual cephalometry with digital radiographs. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(2), 93-96. Doi:10.1016/S2395-9215(16)30134-9
- Serrano, S., & Arenas, A. (2015). Manejo ortodóncico-quirúrgico de un paciente con maloclusión clase II división 2 y mentón prominente. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 191-198. Doi:10.1016/j.rmo.2016.03.051
- Silva, R. (2016). Diagnóstico cefalométrico sagital en Power Point (Microsoft® Office). *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 4(1), 9-17. Doi:10.1016/j.rmo.2016.03.075
- Sivakumar, A., Azharuddin, M., Sivakumar, I., Sharan, J., Raju, D., & Krishna, V. (2017). Assessment of hyoid bone position among different

- skeletal patterns. *Orthodontic Waves*, 76(4), 2221-225.
Doi:10.1016/j.odw.2017.09.003
- Soler, L., & Lozano, M. (2016). Relación entre el plano SN y el plano de Frankfort, según el biotipo facial. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 18-23. Doi:10.1016/j.rmo.2016.03.078
- Sood, P., Verma, S., Negi, K., Kaundal, J., & Sood, S. (2015). Craniofacial morphology of Upper Shimla Hill Population—A cephalometric study. *Orthodontic Waves*, 74(1), 1-9. Doi:10.1016/j.odw.2014.11.001
- Ucar, F., Ekizer, A., & Uysal, T. (2012). Comparison of craniofacial morphology, head posture and hyoid bone position with different breathing patterns. *The Saudi dental journal*, 24(3), 135-141.
Doi:10.1016/j.sdentj.2012.08.001
- Vergara, C., Lee, X., Mena, K., Gómez, J., KaramanOFF, E., & Améstica, N. (2015). Efecto del aumento de la dimensión vertical oclusal en la posición natural de cabeza en pacientes portadores de prótesis removible. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral.*, 8(1), 67-72. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0719-01072015000100010&lng=es&nrm=iso
- Vieira, B., Itikawa, C., de Almeida, L., Sander, H., Fernandes, R., & Anselmo-Lima, W. (2011). Cephalometric evaluation of facial pattern and hyoid bone position in children with obstructive sleep apnea syndrome. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 75(3), 383-386.
Doi:10.1016/j.ijporl.2010.12.010
- Wahl, N. (2006). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 8: The cephalometer takes its place in the orthodontic armamentarium. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.*, 129(4), 574-580.
Doi:10.1016/j.ajodo.2006.01.013
- Weber, D., Fallis, D., & Packer, M. (2013). Three-dimensional reproducibility of natural head position. *American Journal of Orthodontics and*

Dentofacial Orthopedics, 143(5), 738-744.

Doi:10.1016/j.ajodo.2012.11.026

Weisensee, K., & Jantz, R. (2011). Secular changes in craniofacial morphology of the Portuguese using geometric morphometrics. *American journal of physical anthropology*, 145(4), 548-559. Doi:10.1002/ajpa.21531

Zhu, S., Keeling, A., Hsung, T., Yang, Y., & Khambay, B. (2018). The difference between registered natural head position and estimated natural head position in three dimensions. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 47 (2), 276-282.

Doi:10.1016/j.ijom.2017.07.016

ANEXOS

Análisis 1. Estadísticos pruebas de normalidad

Ho: Las muestras provienen de poblaciones con distribución Normal

Ha: Las muestras NO provienen de poblaciones con distribución Normal

BIOTIPO 1

Pruebas de normalidad							
	BIOTIPO	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MEDIDA 1	Dólicofacial	0,138	30	0,148	0,973	30	0,615
	Mesofacial	0,145	30	0,111	0,949	30	0,160
	Braquifacial	0,103	30	0,200	0,971	30	0,579
MEDIDA 2	Dólicofacial	0,072	30	0,200	0,982	30	0,871
	Mesofacial	0,117	30	0,200	0,971	30	0,579
	Braquifacial	0,081	30	0,200	0,976	30	0,698
MEDIDA 3	Dólicofacial	0,230	30	0,000	0,650	30	0,000
	Mesofacial	0,145	30	0,108	0,949	30	0,161
	Braquifacial	0,078	30	0,200	0,992	30	0,997

BIOTIPO 2

Pruebas de normalidad							
	BIOTIPO	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MEDIDA 1	Dólico severo	0,162	8	0,200	0,944	8	0,654
	Dólico	0,177	13	0,200	0,923	13	0,279
	Dólico suave	0,212	9	0,200	0,852	9	0,079
	Meso	0,145	30	0,111	0,949	30	0,160
	Braqui	0,157	25	0,112	0,955	25	0,324
	Braqui severo	0,217	5	0,200	0,863	5	0,241
MEDIDA 2	Dólico severo	0,178	8	0,200	0,961	8	0,819
	Dólico	0,169	13	0,200	0,974	13	0,934
	Dólico suave	0,237	9	0,155	0,915	9	0,353
	Meso	0,117	30	0,200	0,971	30	0,579
	Braqui	0,084	25	0,200	0,989	25	0,992
	Braqui severo	0,327	5	0,086	0,888	5	0,346
MEDIDA 3	Dólico severo	0,321	8	0,015	0,704	8	0,002
	Dólico	0,163	13	0,200	0,956	13	0,688
	Dólico suave	0,351	9	0,002	0,620	9	0,000
	Meso	0,145	30	0,108	0,949	30	0,161
	Braqui	0,111	25	0,200	0,985	25	0,967
	Braqui severo	0,275	5	0,200	0,808	5	0,094

En las pruebas de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov o de Shapiro-Wilk, la mayoría de los valores del nivel de significación (Sig) son superiores a 0,05 (95% de confiabilidad), por tanto se acepta Ho, esto es las muestras provienen de

poblaciones con distribución Normal, entonces para la comparación de grupos se utiliza pruebas paramétricas: ANOVA.

ANOVA: Comparación de medias en cada BIOTIPO

Ho: Todas las medias son similares

Ha: Alguna o varias de las medias no son similares

Descriptivos									
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
MEDIDA 1	Dólico severo	8	6,613	5,421	1,917	2,080	11,145	-0,600	14,100
	Dólico	13	4,939	5,551	1,539	1,584	8,293	-3,900	12,900
	Dólico suave	9	6,400	6,021	2,007	1,772	11,028	1,100	19,100
	Meso	30	5,340	5,384	0,983	3,330	7,351	-2,900	18,200
	Braqui	25	4,620	6,099	1,220	2,103	7,138	-7,100	15,800
	Braqui severo	5	7,180	8,288	3,707	-3,111	17,471	-0,600	17,200
	Total	90	5,403	5,736	0,605	4,202	6,605	-7,100	19,100
MEDIDA 2	Dólico severo	8	90,625	7,577	2,679	84,291	96,960	79,000	105,000
	Dólico	13	95,308	6,688	1,855	91,266	99,349	84,000	108,000
	Dólico suave	9	96,667	7,533	2,511	90,876	102,457	85,000	107,000
	Meso	30	97,467	6,725	1,228	94,956	99,978	81,000	110,000
	Braqui	25	97,040	6,804	1,361	94,232	99,848	84,000	111,000
	Braqui severo	5	106,800	2,950	1,319	103,138	110,462	102,000	110,000
	Total	90	96,867	7,266	0,766	95,345	98,388	79,000	111,000
MEDIDA 3	Dólico severo	8	8,700	10,328	3,651	0,066	17,334	0,900	33,000
	Dólico	13	5,677	2,439	0,676	4,203	7,151	0,800	9,100
	Dólico suave	9	5,544	4,774	1,591	1,875	9,214	2,200	17,900
	Meso	30	5,313	2,160	0,394	4,507	6,120	1,500	10,700
	Braqui	25	5,928	2,819	0,564	4,765	7,092	0,200	12,700
	Braqui severo	5	6,600	2,641	1,181	3,321	9,879	4,200	9,600
	Total	90	5,932	4,010	0,423	5,092	6,772	0,200	33,000

En las tres graficas se observan que las medidas tienen diferencias, para determinar si las mismas son significativas, se realizan las pruebas ANOVA

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
MEDIDA 1	Entre grupos	54,689	5	10,938	0,320	0,900
	Dentro de grupos	2873,640	84	34,210		
	Total	2928,329	89			
MEDIDA 2	Entre grupos	848,529	5	169,706	3,703	0,004
	Dentro de grupos	3849,871	84	45,832		
	Total	4698,400	89			
MEDIDA 3	Entre grupos	77,206	5	15,441	0,958	0,448
	Dentro de grupos	1354,250	84	16,122		
	Total	1431,457	89			

Medida 1: De la Prueba ANOVA, el valor del nivel de significación (Sig. = 0,900) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta H_0 , esto es, las medias de las muestras son similares.

Medida 2: De la Prueba ANOVA, el valor del nivel de significación (Sig. = 0,004) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta H_a , esto es, alguna o varias de las medias de las muestras no son similares a las otras. Para determinar cuáles no son similares se realiza la prueba de Tukey (dos a dos)

Medida 3: De la Prueba ANOVA, el valor del nivel de significación (Sig. = 0,900) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta H_0 , esto es, las medias de las muestras son similares.

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) BIOTIPO	(J) BIOTIPO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
MEDIDA 1	Dólico severo	Dólico	1,674	2,628	0,988	-5,991	9,340
		Dólico suave	0,213	2,842	1,000	-8,077	8,502
		Meso	1,273	2,327	0,994	-5,515	8,060
		Braqui	1,993	2,376	0,959	-4,937	8,922
		Braqui severo	-0,568	3,334	1,000	-10,292	9,157
	Dólico	Dólico severo	-1,674	2,628	0,988	-9,340	5,991
		Dólico suave	-1,462	2,536	0,992	-8,859	5,936
		Meso	-0,402	1,942	1,000	-6,066	5,263
		Braqui	0,318	2,000	1,000	-5,515	6,152
		Braqui severo	-2,242	3,078	0,978	-11,218	6,735

	Dólico suave	Dólico severo	-0,213	2,842	1,000	-8,502	8,077
		Dólico	1,462	2,536	0,992	-5,936	8,859
		Meso	1,060	2,223	0,997	-5,423	7,543
		Braqui	1,780	2,274	0,970	-4,851	8,411
		Braqui severo	-0,780	3,262	1,000	-10,295	8,735
	Meso	Dólico severo	-1,273	2,327	0,994	-8,060	5,515
		Dólico	0,402	1,942	1,000	-5,263	6,066
		Dólico suave	-1,060	2,223	0,997	-7,543	5,423
		Braqui	0,720	1,584	0,997	-3,900	5,340
		Braqui severo	-1,840	2,825	0,987	-10,080	6,400
	Braqui	Dólico severo	-1,993	2,376	0,959	-8,922	4,937
		Dólico	-0,318	2,000	1,000	-6,152	5,515
		Dólico suave	-1,780	2,274	0,970	-8,411	4,851
		Meso	-0,720	1,584	0,997	-5,340	3,900
		Braqui severo	-2,560	2,865	0,947	-10,917	5,797
	Braqui severo	Dólico severo	0,568	3,334	1,000	-9,157	10,292
		Dólico	2,242	3,078	0,978	-6,735	11,218
		Dólico suave	0,780	3,262	1,000	-8,735	10,295
		Meso	1,840	2,825	0,987	-6,400	10,080
		Braqui	2,560	2,865	0,947	-5,797	10,917
MEDIDA 2	Dólico severo	Dólico	-4,683	3,042	0,640	-13,555	4,190
		Dólico suave	-6,042	3,290	0,448	-15,636	3,553
		Meso	-6,842	2,694	0,124	-14,698	1,015
		Braqui	-6,415	2,750	0,193	-14,435	1,605
		Braqui severo	-16,175	3,859	0,001	-27,431	-4,919
	Dólico	Dólico severo	4,683	3,042	0,640	-4,190	13,555
		Dólico suave	-1,359	2,936	0,997	-9,921	7,203
		Meso	-2,159	2,248	0,929	-8,715	4,397
		Braqui	-1,732	2,315	0,975	-8,484	5,019
		Braqui severo	-11,492	3,563	0,021	-21,883	-1,102
	Dólico suave	Dólico severo	6,042	3,290	0,448	-3,553	15,636
		Dólico	1,359	2,936	0,997	-7,203	9,921
		Meso	-0,800	2,573	1,000	-8,304	6,704
		Braqui	-0,373	2,632	1,000	-8,049	7,302
		Braqui severo	-10,133	3,776	0,089	-21,146	0,880
	Meso	Dólico severo	6,842	2,694	0,124	-1,015	14,698
		Dólico	2,159	2,248	0,929	-4,397	8,715
		Dólico suave	0,800	2,573	1,000	-6,704	8,304
		Braqui	0,427	1,833	1,000	-4,920	5,774
		Braqui severo	-9,333	3,270	0,059	-18,871	0,204
Braqui	Dólico severo	6,415	2,750	0,193	-1,605	14,435	
	Dólico	1,732	2,315	0,975	-5,019	8,484	
	Dólico suave	0,373	2,632	1,000	-7,302	8,049	
	Meso	-0,427	1,833	1,000	-5,774	4,920	
	Braqui severo	-9,760	3,317	0,047	-19,433	-0,087	
	Dólico severo	16,175	3,859	0,001	4,919	27,431	

	Braqui severo	Dólico	11,492	3,563	0,021	1,102	21,883
		Dólico suave	10,133	3,776	0,089	-0,880	21,146
		Meso	9,333	3,270	0,059	-0,204	18,871
		Braqui	9,760	3,317	0,047	0,087	19,433
MEDIDA 3	Dólico severo	Dólico	3,023	1,804	0,552	-2,239	8,285
		Dólico suave	3,156	1,951	0,590	-2,535	8,846
		Meso	3,387	1,598	0,287	-1,273	8,046
		Braqui	2,772	1,631	0,536	-1,985	7,529
		Braqui severo	2,100	2,289	0,941	-4,576	8,776
	Dólico	Dólico severo	-3,023	1,804	0,552	-8,285	2,239
		Dólico suave	0,132	1,741	1,000	-4,946	5,211
		Meso	0,364	1,333	1,000	-3,525	4,252
		Braqui	-0,251	1,373	1,000	-4,255	3,753
		Braqui severo	-0,923	2,113	0,998	-7,086	5,239
	Dólico suave	Dólico severo	-3,156	1,951	0,590	-8,846	2,535
		Dólico	-0,132	1,741	1,000	-5,211	4,946
		Meso	0,231	1,526	1,000	-4,220	4,682
		Braqui	-0,384	1,561	1,000	-4,936	4,169
		Braqui severo	-1,056	2,240	0,997	-7,587	5,476
	Meso	Dólico severo	-3,387	1,598	0,287	-8,046	1,273
		Dólico	-0,364	1,333	1,000	-4,252	3,525
		Dólico suave	-0,231	1,526	1,000	-4,682	4,220
		Braqui	-0,615	1,087	0,993	-3,786	2,557
		Braqui severo	-1,287	1,940	0,985	-6,943	4,370
	Braqui	Dólico severo	-2,772	1,631	0,536	-7,529	1,985
		Dólico	0,251	1,373	1,000	-3,753	4,255
		Dólico suave	0,384	1,561	1,000	-4,169	4,936
		Meso	0,615	1,087	0,993	-2,557	3,786
		Braqui severo	-0,672	1,967	0,999	-6,409	5,065
	Braqui severo	Dólico severo	-2,100	2,289	0,941	-8,776	4,576
		Dólico	0,923	2,113	0,998	-5,239	7,086
		Dólico suave	1,056	2,240	0,997	-5,476	7,587
Meso		1,287	1,940	0,985	-4,370	6,943	
Braqui		0,672	1,967	0,999	-5,065	6,409	

Resumen de la comparación dos a dos

Subconjuntos homogéneos

MEDIDA 1		
HSD Tukey		
BIOTIPO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Braqui	25	4,6200
Dólico	13	4,9385

Meso	30	5,3400
Dólico suave	9	6,4000
Dólico severo	8	6,6125
Braqui severo	5	7,1800
Sig.		0,920

En la medida 1 no se observan diferencias significativas entre los diversos biotipos

MEDIDA 2			
HSD Tukey			
BIOTIPO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Dólico severo	8	90,6250	
Dólico	13	95,3077	
Dólico suave	9	96,6667	
Braqui	25	97,0400	
Meso	30	97,4667	
Braqui severo	5		106,8000
Sig.		0,211	1,000

En la medida 2 se observan diferencias significativas entre los diversos BIOTIPOS, la medida de Braqui severo es la diferente con una media de 106,8

EDIDA 3		
HSD Tukey		
BIOTIPO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Meso	30	5,3133
Dólico suave	9	5,5444
Dólico	13	5,6769
Braqui	25	5,9280
Braqui severo	5	6,6000
Dólico severo	8	8,7000
Sig.		0,405

En la medida 3 no se observan diferencias significativas entre los diversos biotipos

NOVA: Comparación de medias en cada BIOTIPO

Ho: Todas las medias son similares

Ha: Alguna o varias de las medias no son similares

Descriptivos									
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Triángulo Hioideo	Dólicofacial	30	5,823	5,520	1,008	3,762	7,885	-3,900	19,100
	Mesofacial	30	5,340	5,384	0,983	3,330	7,351	-2,900	18,200
	Braquifacial	30	5,047	6,419	1,172	2,650	7,444	-7,100	17,200
	Total	90	5,403	5,736	0,605	4,202	6,605	-7,100	19,100
Ángulo Cráneo Cervical	Dólicofacial	30	94,467	7,343	1,341	91,725	97,208	79,000	108,000
	Mesofacial	30	97,467	6,725	1,228	94,956	99,978	81,000	110,000
	Braquifacial	30	98,667	7,294	1,332	95,943	101,390	84,000	111,000
	Total	90	96,867	7,266	0,766	95,345	98,388	79,000	111,000
Espacio Suboccipital	Dólicofacial	30	6,443	6,034	1,102	4,190	8,697	0,800	33,000
	Mesofacial	30	5,313	2,160	0,394	4,507	6,120	1,500	10,700
	Braquifacial	30	6,040	2,757	0,503	5,010	7,070	0,200	12,700
	Total	90	5,932	4,010	0,423	5,092	6,772	0,200	33,000

En las tres graficas se observan que las medidas tienen diferencias, para determinar si las mismas son significativas, se realizan las pruebas ANOVA

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
MEDIDA 1	Entre grupos	9,229	2	4,614	0,138	0,872
	Dentro de grupos	2919,100	87	33,553		
	Total	2928,329	89			
MEDIDA 2	Entre grupos	280,800	2	140,400	2,765	0,069
	Dentro de grupos	4417,600	87	50,777		
	Total	4698,400	89			
MEDIDA 3	Entre grupos	19,676	2	9,838	0,606	0,548
	Dentro de grupos	1411,780	87	16,227		
	Total	1431,457	89			

Medida 1: De la Prueba ANOVA, el valor del nivel de significación (Sig. = 0,872) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta Ho, esto es, las medias de las muestras son similares.

Medida 2: De la Prueba ANOVA, el valor del nivel de significación (Sig. = 0,069) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta Ho, esto es, las medias de las muestras son similares.

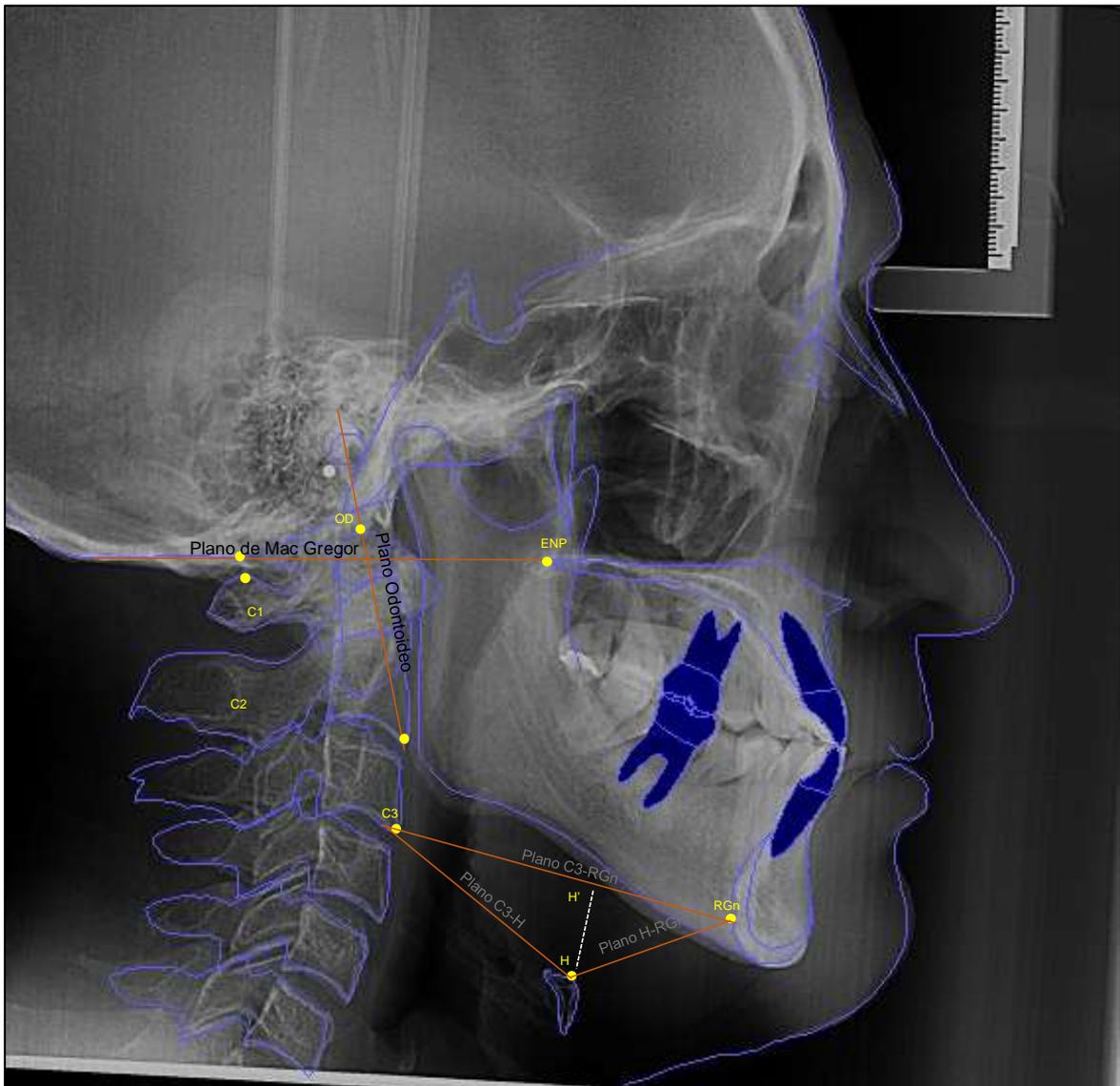
Medida 3: De la Prueba ANOVA, el valor del nivel de significación (Sig. = 0,548) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego se acepta Ho, esto es, las medias de las muestras son similares.

Pruebas post hoc (no hace falta todas son similares)

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) BIOTIPO	(J) BIOTIPO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
MEDIDA 1	Dólicofacial	Mesofacial	0,483	1,496	0,944	-3,083	4,050
		Braquifacial	0,777	1,496	0,862	-2,790	4,343
	Mesofacial	Dólicofacial	-0,483	1,496	0,944	-4,050	3,083
		Braquifacial	0,293	1,496	0,979	-3,273	3,860
	Braquifacial	Dólicofacial	-0,777	1,496	0,862	-4,343	2,790
		Mesofacial	-0,293	1,496	0,979	-3,860	3,273
MEDIDA 2	Dólicofacial	Mesofacial	-3,000	1,840	0,238	-7,387	1,387
		Braquifacial	-4,200	1,840	0,064	-8,587	0,187
	Mesofacial	Dólicofacial	3,000	1,840	0,238	-1,387	7,387
		Braquifacial	-1,200	1,840	0,792	-5,587	3,187
	Braquifacial	Dólicofacial	4,200	1,840	0,064	-0,187	8,587
		Mesofacial	1,200	1,840	0,792	-3,187	5,587
MEDIDA 3	Dólicofacial	Mesofacial	1,130	1,040	0,525	-1,350	3,610
		Braquifacial	0,403	1,040	0,921	-2,077	2,883
	Mesofacial	Dólicofacial	-1,130	1,040	0,525	-3,610	1,350
		Braquifacial	-0,727	1,040	0,765	-3,207	1,753
	Braquifacial	Dólicofacial	-0,403	1,040	0,921	-2,883	2,077
		Mesofacial	0,727	1,040	0,765	-1,753	3,207

Resumen de la comparación dos a dos

ANEXO 2. Puntos y Planos utilizados en el estudio para el análisis de Rocabado



Anexo 3. Ficha de recolección de datos

	Sexo	edad	Biotipo Facial	Triangulo Hiodeo	Angulo Cráneo- cervical	Espacio Suboccipital
1						
2						
3						
4						