



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN HIOIDEA EN RADIOGRAFÍAS DE
PACIENTES CLASE I, II Y III ESQUELETALES ENTRE 9 Y 18 AÑOS DE
EDAD REGISTRADOS EN EL PERÍODO 2012 Y 2015, DE UN CENTRO
RADIOLÓGICO DE LA CIUDAD DE CUENCA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTORA: Diana Gabriela Abril Ochoa

DIRECTOR: Dr. Vinicio Barzallo Sardi.

CUENCA - ECUADOR

2016



RESUMEN:

Objetivo: El objetivo del presente estudio descriptivo, fue evaluar la posición del hueso hioides en los diferentes patrones esqueléticos de Clase I, II y III mediante el trazado cefalométrico del triángulo hioideo propuesto por Bibby y Preston, estableciendo diferencias entre cada clase esquelética.

Materiales y métodos: La muestra consistió en 161 radiografías cefálicas laterales digitales, correspondientes a individuos de ambos sexos (75 hombres y 86 mujeres), entre edades de 9 y 18 años, las mismas que fueron divididas en tres subgrupos (Clase I, clase II y clase III) de acuerdo a los ángulos ANB y APDI. Se determinó la posición anteroposterior, vertical y angular del hueso hioides mediante el trazado cefalométrico del triángulo hioideo siendo el mentón, la tercera vértebra cervical y el hueso hioides las estructuras anatómicas utilizadas para el trazado del mismo. Se obtuvieron medidas estándar para cada clase esquelética.

Resultados: Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la medida de H-Rgn entre clase I y II y entre clase II y III ($p < 0,005$). El valor del ángulo del plano hioidal presentó diferencias estadísticamente significativas entre clase I y III y entre clase II y III ($p < 0,005$). Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres con clase I esquelética en la medida H-Rgn ($p < 0,005$).

Conclusiones: La posición del hueso hioides varía en los diferentes patrones esqueléticos. Sin embargo, su posición en relación a la columna cervical presenta menos variabilidad que su relación con la mandíbula.

Palabras claves: HUESO HIOIDES, PATRON ESQUELETAL, TRIANGULO HIOIDEO.



Abstract:

Objective: The aim of this study was to evaluate the hyoid bone position in different skeletal patterns by cephalometric tracing of the hyoid triangle according to Bibby and Preston. Establishing differences between skeletal malocclusions.

Materials and methods: In this study 161 lateral cehalograms corresponding to patients of both sexes (75 men and 86 women) with ages ranging from 9 to 18 years, were divided into three subgroups (Class I, Class II and Class III) according to APDI and ANB angles. The anteroposterior, vertical and angular position of the hyoid bone was determined by cephalometric tracing of the hyoid triangle. Skull, cervical vertebrae and hyoid bone were the anatomical structures delineated by the lines and planes traced according to Bibby and Preston. Standard measures for each skeletal class were obtained.

Results: Statistically significant difference was found regarding the measure H-RGn ($p < 0,05$) among Class I and II; Class II and III. The value of the Hyoid plane angle shows significant differences between class I and II and between Class II and III ($p < 0,005$). Male and female individuals with skeletal class I presented significant differences for the measure H-RGn ($p < 0,005$). The angular position of the hyoid bone showed statistically significant differences between age groups in the three skeletal classes ($p < 0,005$).

Conclusions: It concluded itself that the positioning of hyoid bone was variable in different skeletal patterns. However, its position in relation to the cervical spine has less variability than its relationship to the mandible. It is important to consider sexual dimorphism when evaluating hyoid position, as well as changes in position in individuals who are growing. It's important to consider the sexual dimorphism in the analysis of the hyoid bone position, as well as changes in its position in individuals who are growing.

Keywords: BONE HYOID, PATRON SKELETAL, TRIANGLE HYOID.



INDICE

Contenido

<u>RESUMEN:</u>	2
<u>Abstract:</u>	3
<u>1. Introducción</u>	10
<u>2. MARCO TEÓRICO</u>	11
<u>3. OBJETIVOS</u>	24
<u>3.1 General:</u>	24
<u>3.2 Específicos:</u>	24
<u>4. MATERIALES Y MÉTODOS</u>	25
<u>4.1. Tipo de estudio</u>	25
<u>4.2. Universo y muestra:</u>	25
<u>4.3. Criterios de inclusión:</u>	25
<u>4.4. Criterios de exclusión:</u>	26
<u>Principios Éticos</u>	26
<u>5. Resultados:</u>	32
<u>6. DISCUSIÓN:</u>	38
<u>7. CONCLUSIONES:</u>	43
<u>8. RECOMENDACIONES:</u>	44
<u>9. BIBLIOGRAFÍA:</u>	45
<u>10. ANEXOS</u>	53



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DERECHO DE AUTOR

Yo, Diana Gabriela Abril Ochoa autor/a de la tesis “**EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN HIOIDEA EN RADIOGRAFÍAS DE PACIENTES CLASE I, II Y III ESQUELETALES ENTRE 9 Y 18 AÑOS DE EDAD REGISTRADOS EN EL PERÍODO 2012 Y 2015, DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LA CIUDAD DE CUENCA**”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Odontóloga. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, 13 de Mayo del 2016

Diana Gabriela Abril Ochoa

C.I: 0103813457



RESPONSABILIDAD

Yo, Diana Gabriela Abril Ochoa autor/a de la tesis “**EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN HIOIDEA EN RADIOGRAFÍAS DE PACIENTES CLASE I, II Y III ESQUELETALES ENTRE 9 Y 18 AÑOS DE EDAD REGISTRADOS EN EL PERÍODO 2012 Y 2015, DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LA CIUDAD DE CUENCA**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 13 de Mayo del 2016

Diana Gabriela Abril Ochoa

C.I: 0103813457



DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo permanente, por su amor y sobre todo por su ejemplo que me incentivó a lograr este objetivo, que hoy, es también de ellos.

Con todo cariño esta tesis les dedico a ustedes:

Freddy Abril Guerrero

Diana Ochoa Chiriboga



DEDICATORIA

A mis padres quienes a lo largo de mi vida han apoyado y motivado mi formación académica creyendo en mí en todo momento.

A mi director de tesis Dr. Vinicio Barzallo Sardi, quien con sus conocimientos, experiencia y motivación ha hecho posible la culminación de este proyecto de tesis.

Mi más sincero agradecimiento a mi amiga y futura colega Verónica Galarza, porque sin ninguna obligación me ayudó y orientó incondicionalmente, es a ella a quien le debo gran parte de este proyecto. Hoy tiene mi admiración por ser una LUCHADORA.



AGRADECIMIENTO

También quiero agradecer de manera muy especial Al Dr. José Ortiz, docente de la facultad de medicina de la Universidad de Cuenca, su paciencia, dedicación, colaboración y sabiduría fueron fundamentales para el cumplimiento de esta meta.

Al Dr. Juan Hermida Muñoz, propietario del “Centro de radiología y tomografía oral y maxilofacial”, por abrirme sus puertas y permitirme de la manera más cordial utilizar su base de datos como fuente de análisis para este trabajo de investigación.

A Jacky Arévalo, asistente dental del Dr. Vinicio Barzallo Sardi, por crear un ambiente cálido en el lugar de trabajo, brindarme siempre una sonrisa y palabras de aliento.

Finalmente, un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió y abre sus puertas a jóvenes como yo, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.



1. Introducción

En el tratamiento de las maloclusiones dentarias, el diagnóstico y el plan de tratamiento dependen mucho de una correcta evaluación de la relación entre los maxilares. Siendo el análisis cefalométrico un medio indispensable para el cumplimiento de dicho objetivo. Sin embargo, generalmente se valoran únicamente relaciones sagitales máxilomandibulares, relaciones intermaxilares de las piezas dentarias y no se consideran las estructuras cervicales en relación con el complejo cráneo- mandibular.¹

Se ha prestado una considerable atención a la posición e inclinación del hueso hioides, ya que al estar relacionada a la tensión relativa de los músculos, ligamentos y fascias del sistema estomatognático y al mantenimiento de la vía aérea, ha sido considerada importante al momento de realizar un plan de tratamiento ortodóntico y en la evaluación de posibles recidivas postquirúrgicas. Es por esto que varios investigadores han estudiado la posición del hueso hioides tratando de correlacionarla con las diferentes maloclusiones, obteniendo resultados muy variables.^{2,3,4}

Cabe mencionar que se ha realizado este tipo de estudio en población brasileña, donde se analizaron 31 cefalometrías cefálicas laterales limitadas a clase I esquelética.⁵ Pero no existen reportes de investigaciones similares en nuestro medio, motivo por el cual el presente estudio pretende relacionar la posición del hueso hioides con las distintas clases esqueléticas en individuos ecuatorianos de la ciudad de Cuenca, comparándola con valores existentes en la literatura, teniendo como objetivo establecer valores estándar de la posición del hueso hioides y corroborar la importancia de emplear un método diagnóstico que permita obtener la mayor cantidad de información sobre uno de los exámenes complementarios más utilizados en ortodoncia como es la cefalometría lateral, garantizando así la elaboración de un correcto diagnóstico de los pacientes que acudan al área de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.



2. MARCO TEÓRICO

El hueso hioides está relacionado con diferentes estructuras como la mandíbula, la lengua, la base del cráneo, el esternón, la escápula, el cartílago tiroideos y la faringe. Dicha relación está dada por la musculatura supra e infrahioides, sin la existencia de ninguna articulación ósea.²

Debido a la complejidad de la relación entre el hueso hioides con las diferentes estructuras craneo faciales y cervicales, cambios en la postura de dichas estructuras pueden influir en su posición.²

“Postura es la relación entre un segmento del cuerpo con otro adyacente y entre todos los segmentos del cuerpo humano. Lo cual indica eficiencia biomecánica, coordinación y equilibrio neuromuscular”.¹

a. OCCLUSIÓN:

La oclusión, dentro de la odontología, se define como el contacto entre los dientes de las arcadas opuestas.⁶

Se conoce como **oclusión estática** a aquella posición donde las piezas dentarias están en máxima intercuspidad, y la forma en la que los contactos guían la mandíbula hacia su posición de máxima intercuspidad es llamada **oclusión dinámica**.⁶

i. **Oclusión normal:**

La palabra "normal" es utilizada para expresar una situación óptima en la relación oclusal. Permite un apropiado cumplimiento de las funciones del sistema estomatognático, como la masticación y es esencial para conservar la integridad de la dentición.⁷



ii. **Maloclusión:**

Cualquier desviación del patrón normal de oclusión, se define como maloclusión. Lo cual puede desencadenar problemas estéticos y funcionales en el individuo con un efecto psicológico perjudicial.⁸

Las maloclusiones pueden presentarse por desarmonías **esqueletales**, en las cuales existen alteraciones en el desarrollo de las estructuras óseas. Pueden presentarse también a causa de desarmonías **dentarias**, siendo los dientes los responsables de la maloclusión.⁸

b. **PATRÓN ESQUELÉTICO**

Se define al patrón esquelético como la relación del maxilar con la mandíbula en sentido anteroposterior.

Las maloclusiones esqueléticas de clase I, II y III tienen características estructurales que son un efecto de la expresión genética durante el crecimiento. De acuerdo a la bioestructura de cada clase esquelética se producen adaptaciones funcionales relacionadas con la deglución, masticación, respiración y habla.

La discrepancia entre el crecimiento maxilar y mandibular, ocasiona también cambios a nivel de los tejidos blandos como alteración de la armonía entre los tercios faciales y mal posición de los labios.⁹

i. **Clase I esquelética:**

Se caracteriza por presentar un biotipo meso facial, una relación normal entre el maxilar y la mandíbula, y un perfil blando armónico. Generalmente se asocia a un perfil recto.

La relación anteroposterior de los maxilares es favorable y no presenta cambios evidentes con el crecimiento facial.⁹



ii. Clase II esqueletal:

Este tipo de maloclusión se caracteriza por una posición distal de la mandíbula con respecto al maxilar en sentido sagital, o un prognatismo del maxilar, puede existir también una combinación de ambas condiciones. Generalmente se asocia a un perfil convexo.¹⁰

La discrepancia anteroposterior de ambos maxilares en el espacio es debido a:

- Maxilar en posición correcta, mandíbula en posición retruida.
- Protrusión del maxilar, mandíbula en posición correcta.
- Posición protruída del maxilar, posición retruida de la mandíbula.¹¹

iii. Clase III esqueletal:

Se relaciona por lo general con un prognatismo mandibular, sin embargo, también puede existir alteraciones del maxilar, o la combinación de estos. Caracterizado por un perfil cóncavo.¹²

Ellis y MacNamara (1984), evaluaron los componentes de la maloclusión clase III, y describen una combinación de:

- a) Retrusión maxilar y prognatismo mandibular.
- b) Posición normal de la mandíbula con un maxilar retruido.
- c) Prognatismo mandibular con un maxilar en posición normal.¹³

c. CEFALOMETRÍA

Deriva del griego céfalo: cabeza y metría: medida. Definido como un método para obtener medidas angulares y lineales de elementos anatómicos de la cara y el cráneo.¹⁴

Esta técnica radiográfica permite la medición de estructuras esqueléticas óseas y determina las relaciones espaciales del complejo craneomaxilofacial en un momento cronológico determinado, permitiendo además llevar a cabo un seguimiento, del individuo a lo largo del tiempo. La cefalometría permite a su vez la evaluación del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales.^{15,16}



d. DIAGNÓSTICO CEFALOMÉTRICO DE LA CLASE ESQUELETAL

La relación anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula puede ser evaluada subjetivamente mediante la observación clínica, lo cual permite el abordaje diagnóstico inicial del paciente. Adicionalmente, es imprescindible realizar una valoración objetiva mediante un análisis cefalométrico.¹⁰

Existen varios parámetros cefalométricos para la valoración de la relación sagital de las bases apicales, se ha recomendado el uso de los ángulos SNA, SNB y ANB. El ángulo ANB es reconocido como un indicador de la discrepancia sagital esquelética y es una de las mediciones más utilizadas para este fin. Sin embargo, se han reportado diversos factores que perjudican el valor de tales medidas, por lo que se recomienda el uso conjunto de distintos parámetros para la valoración de la discrepancia anteroposterior maxilomandibular.¹⁷

La medida de los ángulos SNA y SNB puede estar afectada por la longitud e inclinación de la línea Silla – Nasion.¹⁸

Estudios recientes sugieren al APDI como un complemento al ANB por su elevada correlación clínica y estabilidad. Ya que algunos autores concluyen que el valor del ángulo ANB puede alterarse por cambios en la rotación de la base craneal, en la altura facial anterior y por la rotación horaria o antihoraria del maxilar y la mandíbula.¹⁹

i. Indicador de displasia antero posterior (APDI):

El indicador de displasia anteroposterior (APDI) fue introducido al medio ortodóncico por Kim y Vietas, como un indicador de la relación molar. En este análisis se incluyen medidas cefalométricas tanto en el plano horizontal y vertical (profundidad Facial, plano A-B, plano de Frankfort y plano Palatino) definiendo así la relación sagital máxilo-mandibular. Para abreviar el análisis, Sato (2001)²¹ presenta como opción la utilización del ángulo formado entre el Plano Palatino y el plano A-B, debido a que ambas medidas son geoméricamente iguales, lo cual hace posible una interpretación similar.^{19,20,21,22}

Norma: $81,4^{\circ} \pm 3,8^{\circ}$.

- Clase II esquelética: $< 78^{\circ}$.
- Clase III esquelética: $> 84^{\circ}$.

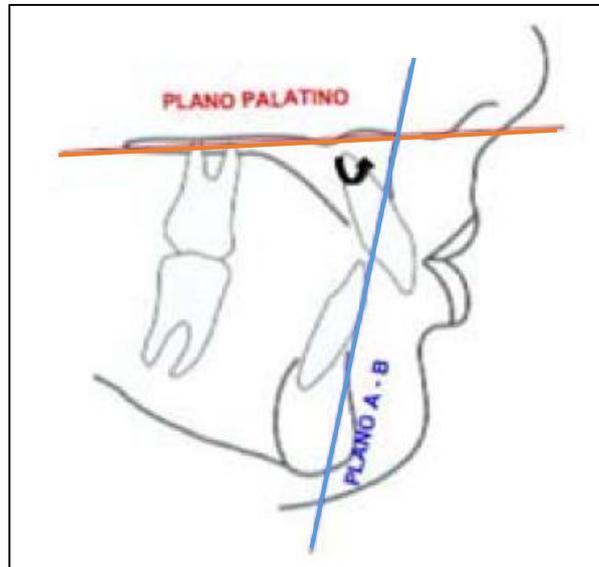


Figura 1. APDI. Ilustración tomada de NAVARRETE, C., COUVE, F. y TORRES, J. Validación del Indicador de Displasia Anteroposterior (APDI) para el Diagnóstico Cefalométrico de la Clase Esquelética y su relación con el Ángulo Plano Palatino-Plano AB. REV. CHIL. ORTOD. XXVI (2): 63-69, 2009.

ii. **ÁNGULO SNA:**

El ángulo SNA, indica la posición anteroposterior de la base apical del maxilar en relación al cráneo. Está formado por la línea SN y NA.

Norma: 82° . Desviación: $\pm 2^{\circ}$.

- Un ángulo aumentado indica protrusión maxilar, clase II.
- Un ángulo disminuido indica retrusión maxilar, clase III.^{23,24}

iii. **ÁNGULO SNB**

El ángulo SNB, indica la posición anteroposterior de la base apical de la mandíbula en relación con la base del cráneo. Está formado por las líneas SN y NB.

Norma: 80° . Desviación: $\pm 2^{\circ}$.

- Un ángulo aumentado indica protrusión mandibular, clase III.
- Un ángulo disminuido indica retrusión mandibular, clase II.^{23,24}



iv. **Ángulo ANB**

El ángulo ANB indica la relación del maxilar y la mandíbula entre sí en sentido anteroposterior, y determina por tanto el tipo de maloclusión. Está formado por la intersección de las líneas NA y NB.

Norma: 2° . Desviación: $\pm 2^\circ$.

- Relación esquelética clase I: valores entre 0° y 4° .
- Relación esquelética clase II: valores mayores a 4° .
- Relación esquelética clase III: valores menores a 0° .^{23,24}

A pesar de que el ángulo ANB es ampliamente utilizado en odontología, este parámetro no toma en cuenta la edad ni los fenómenos de crecimiento y desarrollo, que pueden verse reflejados en una reducción del ángulo a lo largo del desarrollo. Esto puede conducir a un diagnóstico erróneo, y como consecuencia a resultados clínicos distintos de los esperados.¹⁰

Por tanto, las conclusiones diagnósticas sobre la relación sagital máxilo-mandibular deben basarse en una combinación de métodos diagnósticos, como son el ángulo ANB y el APDI.¹⁰

e. **HUESO HIOIDES**

Hueso impar, en forma de herradura, mediano y simétrico. Ubicado en el adulto a la altura de la tercera y cuarta vértebra cervical, en el segmento anterior y superior del cuello, por encima de la laringe, por debajo de la lengua, por debajo y atrás de la mandíbula.²⁵

Muy móvil y aislado, no posee ninguna articulación con otros huesos, integra el complejo hio-gloso-faríngeo y brinda inserción a los músculos, ligamentos y fascias unidos al cráneo, mandíbula, clavícula, esternón y vértebras cervicales.²⁶

Constituido fundamentalmente por cinco partes: El cuerpo y las astas mayores y menores.²⁶



En él se insertan ocho músculos que se agrupan en supra e infrahioideos. El primer grupo desciende la mandíbula por contracción debiendo estar fijado por el grupo infrahioideo en una actividad isométrica.²⁷

Una de las particularidades del hueso hioides es su gran movilidad como respuesta fisiológica a los requerimientos funcionales de deglución, respiración y fonación.⁵

Brodie (1950), señala que el mantenimiento de la posición erguida de la cabeza se atribuye a un balance en la tensión de los músculos anteriores y posteriores relacionados a la articulación occipito-atloidea. El hueso hioides cumple un rol esencial en la instauración de dicho balance.²⁸

Por otra parte, el hueso hioides, brinda inserción al músculo digástrico, el cual interviene en el incremento del tamaño antero posterior de la orofaringe durante la deglución, mientras el vientre posterior de dicho músculo conjuntamente con el músculo estilohioideo evitan la regurgitación de los alimentos.²⁹

i. MÚSCULOS HIOIDEOS:

1. Músculos Infrahioideos:

Son músculos generalmente delgados, aplanados, dispuestos en un plano superficial (esternohioideo y omohioideos) y en un plano profundo (esternotirohioideo y tirohioideo).²⁵

a) Esternohioideo:

Inserciones: Se inserta hacia abajo, en el borde posterior de la clavícula, en la mitad lateral del manubrio del esternón y en el primer cartílago costal. Desde aquí se dirige hacia arriba para terminar en el borde inferior del cuerpo del hueso hioides.

Acción: tracciona el hueso hioides directamente hacia abajo.²⁵



b) Omohioideo:

Inserciones: Se extiende desde el borde superior de la escápula hasta el hioides. Se inserta hacia atrás y abajo en el borde superior de la escápula. Desde aquí se dirige hacia arriba, hacia adelante y hacia adentro y forma el tendón intermedio, luego toma una dirección hacia adentro y arriba para terminar en el borde inferior del cuerpo del hioides.

Acción: tracciona el hueso hioides y lo lleva hacia abajo, hacia afuera y hacia atrás.²⁵

c) Esternotiroideo:

Inserciones: se inserta en la cara posterior del manubrio del esternón y del primer cartílago costal. Hacia arriba se fija al cartílago tiroideo.

Acción: tracciona hacia abajo la laringe y la abate.²⁵

d) Tiroideo:

Inserciones: Se origina en la línea oblicua de la lámina del cartílago tiroides y se dirige hacia arriba para insertarse en el asta mayor y en las partes adyacentes del cuerpo del hueso hioides.

Acción: Tracciona hacia abajo al hueso hioides.²⁵

2. Músculos Suprahioideos:

Son cuatro músculos dispuestos en tres planos: uno profundo en el que se encuentra el genihioideo; otro medio constituido por el milohioideo y otro superficial que corresponde al digástrico y al estilohioideo. Desde el punto de vista funcional pertenecen al grupo de los músculos de la masticación o de la deglución.^{30,31}



a) Genihioideo:

Es un músculo corto y cilíndrico situado por encima del digástrico y del milohioideo.

Inserciones: Se inserta adelante en la apófisis geni inferior; desde aquí se dirige hacia abajo y atrás, para insertarse en la parte media de la cara anterior del hueso hioides.

Acción: si toma su punto fijo en el hioides, el músculo abate la mandíbula, si lo toma en la mandíbula eleva el hueso hioides. Estos músculos modifican la posición del hueso hioides durante movimientos la lengua y de la mandíbula.³¹

a) Milohioideo:

Es un músculo delgado y cuadrilátero que limita abajo con el piso de la boca

Inserciones: Se inserta hacia arriba y afuera en la línea milohioidea del maxilar inferior, abajo, en el hueso hioides, medialmente en el rafe medio suprahioides formado entre los dos músculos milohioideos. Las fibras posteriores unen la mandíbula con el hueso hioides.

Acción: Tiene la misma acción del genihioideo.³¹

b) Digástrico:

Presenta un vientre anterior, un posterior y un tendón intermedio situado a nivel del hueso hioides. Se extiende desde las apófisis mastoides del temporal hasta la fosita digástrica del maxilar inferior.

Inserciones: El vientre posterior se inserta en la ranura del digástrico a nivel de la apófisis mastoides del temporal. Desde allí se dirige hacia abajo, adelante y adentro y forma el tendón intermedio, el cual se fija al hueso hioides por una corredera fibrosa, dependencia de la aponeurosis cervical superficial, se flexiona hacia arriba y adelante, apoyándose en el hioides y forma el vientre anterior, que termina con su inserción a nivel de la fosita digástrica del borde inferior del maxilar inferior.

Acción: El vientre anterior participa en la misma acción del genihioideo y del milohioideo. El vientre posterior es puramente elevador del hioides.³¹



c) Estilohioideo:

Es un músculo fino y alargado, se extiende desde la apófisis estiloides hasta el hioides.

Inserciones. Se inserta arriba y atrás en la apófisis estiloides del temporal. Se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante, se desdobra alrededor del tendón intermedio del digástrico para formar el ojal del digástrico y termina con su inserción en el borde superior y en la cara anterior del hueso hioides.

Acción: Es puramente elevador del hioides.³¹

ii. POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES:

La posición del hueso hioides es un reflejo de las tensiones ejercidas por los músculos, ligamentos y fascias que se insertan en él. Su posición es constante desde la edad de tres años.³²

Durzo y Brodie, sostienen que el hueso hioides se ubica a la altura de la porción inferior de la tercera vértebra cervical y la porción superior de la cuarta vértebra cervical. Con mayor exactitud el cuerpo está en relación al ángulo anteroinferior de C3, mientras que las astas posteriores tienden a permanecer constantes entre C2 y C3. Afirman que su posición anteroposterior depende de las longitudes relativas de los músculos que lo relacionan con estas estructuras y también de la gravedad que actúa sobre la laringe.³²

King, "indica que la distancia entre el hueso hioides y las vértebras cervicales es constante hasta la pubertad, etapa en la que se desplaza ligeramente hacia adelante."³³

La posición del hueso hioides es de gran importancia clínica ya que conjuntamente con la musculatura suprahiodea cumple un rol transcendental en el mantenimiento de la vía aérea faríngea como lo revelan varios autores.^{33,34,35} Esto se debe al hecho de que el hueso hioides representa el límite anterior de la faringe a un nivel inferior a Espina Nasal Posterior (ENP),



como lo indican Bibby y Preston, quienes encontraron una correlación positiva significativa entre la dimensión de la vía aérea superior y la distancia comprendida entre el hueso hioides y la tercera vértebra cervical.²⁹

Varios estudios han documentado que cambios en la posición del hueso hioides están relacionados con cambios en la posición mandibular.^{4,36,37}

Diversas investigaciones reportan también que se producen cambios en la posición del hueso hioides tras cirugías de retroceso mandibular, lo cual incrementa las posibilidades de recidivas postquirúrgicas.³⁸⁻⁴¹

iii. ANÁLISIS DE LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES

La medición exacta de la posición del hueso hioides mediante análisis cefalométrico, se considera difícil. Graber, afirma que la posición hioidea puede verse alterada ante pequeñas variaciones en la posición del cabezal del cefalostato, por la postura de la cabeza, de la columna vertebral y por estado de función.⁴²

La mayoría de los análisis emplean puntos craneales de referencia, y al estar estos relativamente alejados del hueso hioides, una pequeña variación en la posición del punto de referencia se traducirá en una mayor variación en la posición hioidea. Por este motivo es importante emplear un análisis que disminuya el efecto de la postura de la cabeza, asegurando una determinación más precisa de la posición del hueso hioides.²⁹

1. TRIÁNGULO HIOÍDEO

Es un parámetro cefalométrico propuesto por Bibby y Preston (1981), para la valoración de la posición hioidea. El triángulo se conforma por la unión de los siguientes puntos anatómicos:²⁹

- a) **C3:** Punto más anterior e inferior de la tercera vértebra cervical.
- b) **Rgn:** (Retrognation) Punto más posterior e inferior de la sínfisis mentoneana.
- c) **H:** (Hyoidal) Punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides. (triangulo hioideo).

Este análisis utiliza planos entre las vértebras cervicales y la sínfisis mentoneana, lo que minimiza el efecto de la variación en la posición de la cabeza, y elimina la variación de los planos de referencia craneal.²⁹

El triángulo hioideo permite evaluar la posición del hueso hioides en tres direcciones:

- **POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR:** Se determina a partir de H-RGn y H-C3 en dirección anterior y posterior respectivamente.
- **POSICIÓN VERTICAL:** Se determina trazando una perpendicular al plano C3-RGn hasta el punto hioidal (H-H')
- **POSICIÓN ANGULAR:** Incorpora las astas mayores, está dada por el ángulo formado entre el eje longitudinal del hueso hioides y el plano C3-RGn. Se conoce como el ángulo del plano hioideo.²⁹

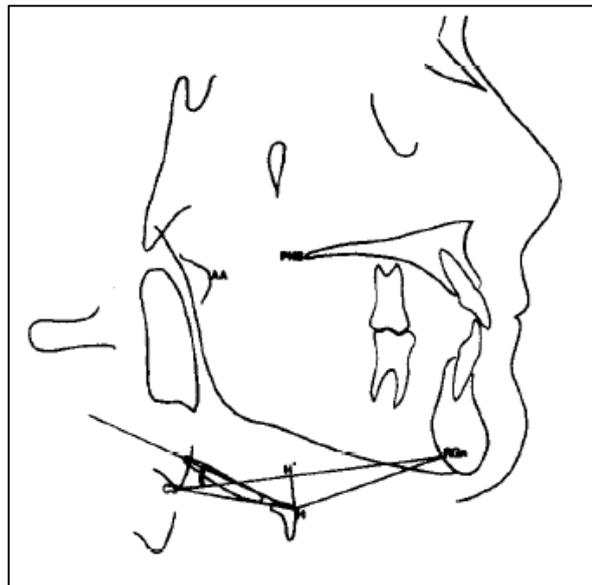


Figura 2. Triángulo hioideo. Ilustración tomada de BIBBY, RE Y PRESTON, CB. The hyoid triangle. Am. J. Orthod., 80(1):92-7, Julio 1981.

Definición de los puntos y planos cefalométricos:

- **C3:** Punto más anterior e inferior de la tercera vértebra cervical.
- **H (hioidal):** punto más anterior y superior del cuerpo del hioides.



- **Plano Hioideo:** Plano trazado desde el punto hoidal a lo largo del eje longitudinal de las astas mayores del hueso hoides.
- **Ángulo del Plano Hoidal:** ángulo más posterior y superior formado por la intersección entre el plano hioideo con el plano C3-RGn.²⁹



3. OBJETIVOS

3.1 General:

Evaluar la posición del hueso hioides en los diferentes patrones esqueléticos de Clase I, II y III mediante el trazado del triángulo hioideo introducido por Bibby y Preston.

3.2 Específicos:

1. Determinar la clase esquelética mediante los análisis cefalométricos SNA, SNB, ANB y APDI.
2. Determinar la posición del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético Clase I mediante el triángulo hioideo de Bibby y Preston.
3. y Preston.
4. Determinar la posición del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético Clase II mediante el triángulo hioideo de Bibby y Preston.
5. Determinar la posición del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético Clase III mediante el triángulo hioideo de Bibby y Preston.
6. Establecer diferencias de la posición del hueso hioides en las distintas clases esqueléticas.
7. Establecer diferencias de la posición del hueso hioides de acuerdo a la edad y al sexo.



4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipo de estudio: El presente estudio es de tipo descriptivo.

4.2. Universo y muestra: La muestra del estudio fue de 161 radiografías cefálicas laterales, de un total de 800 radiografías digitales correspondientes a individuos ecuatorianos de la ciudad de Cuenca, obtenidas del “Centro de radiología y tomografía oral y maxilofacial” del Dr. Juan Hermida Muñoz.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante el software Epi info™ 7, se consideraron los siguientes criterios:

1. Tamaño de la población: número de cefalometrías que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. (Total: 302)
2. Frecuencia esperada: 33%
3. Límite de confianza: 5%
4. Nivel de confianza: 95%

Tamaño mínimo por grupo = 30 cefalometrías.

4.3. Criterios de inclusión:

- Radiografías cefalométricas laterales tomadas en el “Centro de radiología y tomografía oral y maxilofacial” del Dr. Juan Hermida Muñoz.
- Radiografías tomadas en el período 2012-2015.
- Radiografías Cefálicas laterales digitales correspondientes a individuos de edades entre 9 a 18 años.
- Radiografías Cefálicas laterales digitales de individuos de ambos géneros.
- Radiografías Cefálicas laterales digitales visibles hasta la sexta vértebra cervical.



4.4. Criterios de exclusión:

- Radiografías que fueron tomadas fuera del período de estudio.
- Radiografías digitales deterioradas.
- Radiografías digitales mal proyectadas.
- Pacientes con anomalías dentomaxilares de mordida abierta.

Principios Éticos

Esta investigación no representa ningún riesgo para el medio ambiente ni para los seres humanos. Se ha solicitado autorización por escrito del Dr. Juan Hermida Muñoz, propietario del “Centro Radiológico Oral y Maxilofacial” de la Ciudad de Cuenca, para poder utilizar su base de datos Radiológica en el presente estudio. (Anexo B)

4.5. Hipótesis

Existen diferencias en la posición del hueso hioides con respecto al patrón esquelético.



4.6. Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Tipo de variable	Definición conceptual	Indicador	Escala
PATRÓN ESQUELETAL	Cuantitativa Independiente	Relación del maxilar con la mandíbula en sentido anteroposterior.	SNA Posición anteroposterior de la base apical maxilar en relación a la base del cráneo.	Normal: 82° Desviación: $\pm 2^\circ$
			SNB Posición anteroposterior de la base apical mandibular en relación con la base del cráneo	Normal: 80° Desviación: ± 2
			ANB Relación del maxilar y la mandíbula entre sí en sentido anteroposterior	Norma: 2° Desviación: ± 2 2-4°= clase I esquelética > 4°= clase II esquelética < 2°= clase III esquelética
			APDI Indicador de displasia anteroposterior	Norma: 81,4° Desviación $\pm 3,8^\circ$ < 78° clase II >84° clase III.



POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES	Cuantitativa Dependiente	Ubicación del hueso hioides de acuerdo al triángulo hioideo según Bibby y Preston	Posición antero-posterior Posición del hueso hioides en relación a la mandíbula y a la tercera vértebra cervical	H-RGn: dimensión en milímetros H-C3: dimensión en milímetros
			Posición vertical Posición del hueso hioides en relación al plano C3-Rgn	H-H': Dimensión en milímetros
			Posición angular Angulación del eje longitudinal del hueso hioides con el plano C3-Rgn	Ángulo del plano hioideo: Medida en grados
Edad	Cuantitativa independiente	Tiempo transcurrido expresado en años, desde la fecha de nacimiento y la fecha de la toma radiográfica.	Fecha de nacimiento registrado en el reporte radiográfico	(9-11 años) (12-14años) (15-18años)
Sexo	Cualitativo Independiente	Característica biológica que identifica a un hombre y a una mujer	Sexo reportado en el registro radiográfico	Masculino Femenino

Realizado por: Gabriela Abril Ochoa



4.7. Metodología:

El análisis cefalométrico se llevó a cabo mediante el programa Nemoceph Nx. Se realizó el trazado y medición de los ángulos SNA, SNB, ANB y APDI para clasificar las cefalometrías de acuerdo a la clase esquelética, siendo el APDI el ángulo considerado para la clasificación definitiva. Para el análisis de la posición del hueso hioides se realizó el trazado del triángulo hioideo.

Con el fin de evaluar la fiabilidad de las mediciones cefalométricas y para limitar el margen de error, se realizaron pruebas inter e intra-operador para determinar si el operador observa lo mismo que el experto y si sus observaciones no varían al analizar la misma radiografía en diferentes tiempos. Para lo cual, previo al análisis cefalométrico de las 161 cefalometrías laterales, 10 radiografías fueron seleccionadas al azar, el operador realizó los trazados y mediciones de las mismas dos veces con un intervalo de una semana. De igual manera el experto realizó el trazado y medición de las mismas radiografías.

Puntos y planos cefalométricos utilizados: (figura 3)

- **Punto S (Silla):** punto medio de la silla turca.
- **Punto N (Nasion):** Punto más anterior de la sutura frontonasal, representa el límite anterior de la base del cráneo.
- **Punto A (Subespinal):** Punto más profundo de la concavidad anterior del maxilar.
- **Punto B (Supramental):** Punto más profundo de la concavidad anterior de la mandíbula.
- **ENA (Espina Nasal Anterior):** Punto más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
- **ENP (Espina Nasal Posterior):** Punto más posterior del contorno lateral de los huesos palatinos.
- **Rgn (Retrognation):** Punto más posterior e inferior de la sínfisis mentoneana.



- **H (Hioidal):** Punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides.
- **C3:** Punto más anterior e inferior de la tercera vértebra cervical.
- **Plano A-B:** Línea de unión entre el punto A y el punto B.
- **Plano Palatino:** Línea de unión entre ENA y ENP.
- **Plano S-N:** Línea de unión del punto N y el punto S.
- **Plano Hioideo:** Plano trazado desde el punto hioidal a lo largo del eje longitudinal de las astas mayores del hueso hioides.
- **Plano H-Rgn:** Plano trazado desde el punto hioidal hasta el punto retrognation.
- **Plano H-C3:** Plano trazado desde el punto hioidal hasta el punto más anterior e inferior de la tercera vértebra cervical.
- **Plano C3-Rgn:** Línea de unión entre el punto C3 y el punto Rgn.

Mediciones:

- **SNA:** Ángulo formado por la intersección de los planos SN y NA.

Norma: 82°. Desviación: +/- 2°.

- **SNB:** Ángulo formado por la intersección de los planos SN y NB.

Norma: 80°. Desviación: +/-2°.

- **ANB:** Ángulo formado por la intersección de los planos NA y NB. Se consideraron valores entre 0 y 4° para clase I esquelética, valores mayores a 4° para clase II esquelética y valores menores a 0° para clase III esquelética.
- **APDI:** Ángulo formado por la intersección del plano A-B y el Plano palatino (figura 1). Se consideraron los siguientes parámetros:
 - norma: 81,4° ± 3,8.
 - Valores menores a 78°: Clase II esquelética.
 - Valores mayores a 84°: Clase III esquelética.



Medidas lineares y angulares del triángulo hioideo: (figura 3)

- **H-Rgn:** Medida lineal del plano H-Rgn. Determinó la posición anterior del hueso hioides en relación a la mandíbula.
- **H-C3:** Medida lineal del plano H-C3. Determinó la posición posterior del hueso hioides en relación a la tercera vértebra cervical.
- **H-H':** Medida de la línea perpendicular al plano C3-Rgn que termina en el punto hoidal. Determinó la posición vertical del hueso hioides.
- **Ángulo del plano hoidal:** medida del ángulo más posterior y superior formado por la intersección entre el plano hioideo con el plano C3-RGn. Determinó la posición angular del hueso hioides.

4.8. Métodos estadísticos y de análisis:

Los datos recolectados del análisis cefalométrico fueron ingresados en una ficha de recolección de datos elaborada previamente (ANEXO 2).

Todos los análisis estadísticos se efectuaron con el paquete estadístico SPSS versión 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Mediante estadística descriptiva se calculó la media aritmética y la desviación estándar de las medidas del triángulo hioideo en los tres grupos de estudio (clase I, II y III). Se evaluó la distribución normal de los datos mediante la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov. Para los datos que cumplieron con los supuestos de normalidad (ANB, APDI, H-Rgn y ángulo del plano hoidal) se empleó la prueba estadística T-Student para grupos independientes y al no cumplir dichos supuestos de normalidad (H-H' y H-C3) se empleó la prueba estadística de Chi-Cuadrado. Se consideró un nivel de significancia del 5%.

La confiabilidad intra e inter observador se valoró con la obtención del Coeficiente de Concordancia Intraclase (ICC). Se consideró la escala propuesta por Landis y Koch (1977)⁴³:

Valor	Grado de acuerdo
0	Pobre
0.001-0.20	Leve
0.021-0.40	Regular
0.41-0.60	Moderado
0.61-0.80	Substancial
0.81-1.00	Casi Perfecto



5. Resultados:

Las relaciones anatómicas vertical, horizontal y angular del hueso hioides fueron calculadas utilizando el triángulo hioideo. Se obtuvieron medidas estándar para cada clase esquelética, se realizaron comparaciones intragrupo (masculino vs femenino y entre grupos etarios) e intergrupo (entre clase I, II y III esquelética).

El grado de concordancia de las mediciones realizadas por el operador fue considerado casi perfecto de acuerdo con los criterios de Landis y Koch (1977)⁴³ con un ICC (Coeficiente de Correlación Intraclase) de 0,96. El grado de concordancia entre el operador y el experto fue considerado substancial con un ICC de 0,74.

Siendo el total de la muestra de 161 radiografías cefálicas laterales, según los análisis cefalométricos del ANB y APDI el 47,83% (n=77) presentaron clase I esquelética, el 30,43% (n=49) clase II esquelética y el 21,74% (n=35) clase III esquelética. En el grupo de Clase I 36 fueron hombres y 41 fueron mujeres, el 50,65% estuvieron entre los 12 y 14 años. En el grupo de Clase II 21 fueron hombres y 28 fueron mujeres, el 85,72% estuvieron entre los 9 y 15 años. Por último, en el grupo de Clase III 18 fueron hombres y 17 mujeres, el 42,86% estuvieron entre los 12 y 14 años de edad. (Tabla 2)

En la tabla 3 se encuentran las medidas estándar para cada clase esquelética y la comparación intergrupo de dichas medidas. Al comparar los valores entre las maloclusiones, todas las medidas del triángulo hioideo de clase I esquelética fueron intermedias entre clase II y III.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en dos medidas: H-Rgn y ángulo del plano hoidal ($p < 0,005$). En lo que respecta a H-Rgn se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre clase I y II ($p = 0,003$) y entre clase II y III ($p = 0,000$), evidenciándose valores mayores en clase III esquelética.



En lo que respecta al ángulo del plano hoidal se observaron diferencias estadísticamente significativas entre clase I y III ($p=0,024$) y entre clase II y III ($p=0,007$). El valor de dicho ángulo fue mayor en clase II esquelética.

La distancia de H-C3 fue mayor en maloclusión clase III por aproximadamente 4 mm de diferencia con las otras maloclusiones, sin diferencias estadísticamente significativas ($p>0,005$).

En clase I, clase II y clase III esquelética se encontró en promedio que el triángulo hioideo fue positivo. La distancia de H-H' presentó valores menores en clase III esquelética ($5,80\pm 8,23$), valores mayores en clase II esquelética ($9,20\pm 8,40$) y valores intermedios en clase I esquelética ($8,34\pm 8,46$). Sin embargo, al comparar esta medida entre los tres grupos, los resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativas. ($p>0,005$).

La comparación intragrupo entre hombres y mujeres con clase I esquelética reveló diferencias estadísticamente significativas en la medida de H-Rgn ($p=0,049$). En los grupos con clase II y III esquelética, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las medidas del triángulo hioideo entre hombres y mujeres. (Tabla 4)

Tabla 2. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE ACUERDO A GÉNERO, EDAD Y CLASE ESQUELETAL

GRUPO ETARIO	CLASE I						CLASE II						CLASE II					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO		TOTAL		MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
9 - 11	11	14,29	18	23,38	29	37,66	6	12,24	15	30,61	21	42,86	2	5,71	8	22,86	10	28,57
12 - 14	19	24,68	20	25,97	39	50,65	11	22,45	10	20,41	21	42,86	11	31,43	4	11,43	15	42,86
15 - 18	6	7,79	3	3,90	9	11,69	4	8,16	3	6,12	7	14,29	5	14,29	5	14,29	10	28,57
TOTAL	36	46,75	41	53,25	77	100,00	21	42,86	28	57,14	49	100,00	18	51,43	17	48,57	35	100,00

Realizado por: Gabriela Abril Ochoa

Tabla 3. COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL TRIÁNGULO HIOIDEO ENTRE CLASE I, CLASE II Y CLASE III ESQUELETAL

MEDIDAS ***	CLASE I (n = 77)		CLASE II (n = 49)		CLASE III (n = 35)		COMPARACION INTERCLASE (VALOR P)					
	X	SD	X	SD	X	SD	CI - CII		CI - CIII		CII - CIII	
ANB	3.25	1.62	6.18	2.01	-0.54	2.92	0.000	**	0.000	**	0.000	**
APDI	81.4	2.28	73.3	3.25	90.3	5.26	0.000	**	0.000	**	0.000	**
H - H'	8.34	8.46	9.20	8.40	5.80	8.23	0.544*	N.S	0.641*	N.S	0.463*	N.S
H - Rgn	33.56	5.29	30.82	4.83	35.68	6.61	0.003	**	0.101	N.S	0.000	**
H - C3	31.78	3.86	31.52	3.79	35.69	11.7	0.553*	N.S	0.339*	N.S	0.493*	N.S
ANGULO PLANO HIOIDAL	23.84	9.32	25.03	8.68	19.21	10	0.468	N.S	0.024	**	0.007	**

* Prueba CHI CUADRADO. ** Datos estadísticamente Significativos. *** Unidad en milímetros y grados (ángulo plano hoidal). N.S: Datos No estadísticamente Significativos. VALOR P: Prueba T student. n: número de individuos. X: media aritmética SD: desviación estándar.

Realizado por: Gabriela Abril Ochoa



Tabla 4. COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL TRIÁNGULO HIOIDEO ENTRE HOMBRES Y MUJERES

MEDIDAS***	CLASE I ESQUELETAL						CLASE II ESQUELETAL						CLASE III ESQUELETAL											
	FEMENINO			MASCULINO			VALOR P		FEMENINO			MASCULINO			VALOR P		FEMENINO			MASCULINO			VALOR P	
	n	x	SD	n	x	SD			n	x	SD	n	x	SD			n	x	SD	n	x	SD		
H - H'	41	5,71	7,25	36	11,33	8,83	0,278*	N.S	28	7,43	6,02	21	11,57	10,50	0,284*	N.S	17	3,59	9,17	18	7,89	6,86	0,546*	N.S
H - Rgn	41	36,67	5,37	36	32,31	4,98	0,049	**	28	31,67	4,18	21	29,68	5,48	0,172	N.S	17	35,71	6,85	18	35,65	6,57	0,978	N.S
H - C3	41	31,40	3,45	36	32,22	4,29	0,429*	N.S	28	30,55	2,90	21	32,81	4,47	0,351*	N.S	17	32,82	3,61	18	38,41	15,59	0,418*	N.S
Ángulo del Plano Hioidal	41	24,59	8,44	36	23,0	10,30	0,462	N.S.	28	26,20	8,93	21	23,48	8,28	0,277	N.S	17	16,43	9,51	18	21,84	10,02	0,111	N.S

* Prueba CHI CUADRADO. ** Datos estadísticamente Significativos. *** Unidad en milímetros y grados (ángulo plano hioidal). N.S: Datos No estadísticamente Significativos. VALOR P: Prueba T student. n: número de individuos. x: media aritmética. SD: desviación estándar.

Realizado por: Gabriela Abril Ochoa



La tabla 5 describe la comparación de las medidas del triángulo hioideo entre grupos etarios. En clase I, II y III esquelética la medida H-Rgn fue mayor en individuos de 12 a 14 años de edad, especialmente en clase III en donde se observaron diferencias estadísticamente significativas en los grupos de 9 a 11 años y de 12 a 14 años con respecto a los otros grupos ($p=0,000$; $p=0,047$ respectivamente).

El ángulo del plano hioidal incrementó su valor progresivamente conforme aumentó el rango de edad, evidenciándose valores mayores en los grupos de 15 a 18 años en las tres clases esqueléticas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para esta medida en el grupo de 9 a 11 años ($p=0,001$) en clase I esquelética, en el grupo de 12 a 14 años en clase II ($p=0,039$) y en el grupo de 15 a 18 años en clase I, II y III ($p=0,034$; $p=0,003$; $p=0,038$ respectivamente).

En relación a la posición vertical del hueso hioides (H-H'), en clase I esquelética se observó una posición más superior del hueso hioides para el grupo etario de 9 a 11 años de edad ($6,62 \pm 8,09$) y una posición más inferior en el grupo de 15 a 18 años de edad ($11,44 \pm 8,44$). En clase II esquelética el hueso hioides se ubicó en una posición más superior en el grupo etario de 12 a 14 años ($4,71 \pm 8,14$) y en una posición más inferior en el grupo de 15 a 18 años de edad ($10,42 \pm 8,20$). En clase III esquelética el hueso hioides presentó una posición más superior en el grupo etario de 9 a 11 años ($1,4 \pm 5,87$) en comparación con los grupos de 12 a 14 años ($7,8 \pm 8,57$) y de 15 a 18 años ($7,2 \pm 8,78$) en los cuales se presentó en una posición más inferior. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas para esta medida.

Tabla 5. COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL TRIÁNGULO HIOIDEO ENTRE GRUPOS ETARIOS

MEDIDAS ***	GRUPO ETARIO	CLASE I ESQUELETAL						CLASE II ESQUELETAL					CLASE III ESQUELETAL						
		MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	SD	VALOR P		MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	SD	VALOR P		MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	SD	VALOR P	
H - H'	(9-11 años)	-10	28	6,62	8,09	0,925*	N.S	-4	33	9,47	8,61	0,567*	N.S	-10,00	10,00	1,40	5,87	0,353*	N.S
	(12-14 años)	-7	27	8,89	8,66	0,385*	N.S	-11	26	10,42	8,14	0,434*	N.S	-6,00	21,00	7,80	8,57	0,435*	N.S
	(15-18 años)	3	28	11,44	8,44	0,59*	N.S	-6	14	4,71	8,20	0,586*	N.S	-7,00	26,00	7,20	8,78	0,401*	N.S
H-RGN	(9-11 años)	19,8	44,4	32,35	5,44	0,121	N.S	17	38	29,89	5,35	0,250	N.S	22,70	34,00	29,90	3,92	0,000	**
	(12-14 años)	24,6	47,2	34,54	5,37	0,098	N.S	20,5	39	31,49	4,41	0,400	N.S	25,70	47,60	38,22	6,13	0,047	**
	(15-18 años)	27,7	38,2	33,17	3,93	0,818	N.S	24	37	31,55	4,59	0,665	N.S	29,10	45,10	37,65	6,23	0,271	N.S
H-C3	(9-11 años)	25,5	38	29,64	3,16	0,369*	N.S	22,7	35	29,66	3,46	0,351*	N.S	26,50	38,40	31,14	3,23	0,328*	N.S
	(12-14 años)	26,5	39,4	32,75	3,16	0,626*	N.S	27	37,7	32,32	3,11	0,351*	N.S	30,30	99,70	39,65	16,86	0,328*	N.S
	(15-18 años)	24,5	43	34,44	5,47	0,452*	N.S	31	42,2	34,67	4,07	0,522*	N.S	29,60	37,40	34,31	2,86	0,328*	N.S
ÁNGULO DEL PLANO HIOIDEAL	(9-11 años)	1,14	31	14,36	9,97	0,001	**	13,7	31,7	21,47	5,84	0,245	N.S	3,10	32,80	17,45	9,08	0,518	N.S
	(12-14 años)	7,3	38,6	23,88	8,03	0,965	N.S	6,7	36,6	22,1	7,71	0,039	**	1,40	26,10	14,95	9,26	0,112	N.S
	(15-18 años)	13,5	41,3	26,72	9,08	0,034	**	8,1	45,5	29,14	8,94	0,003	**	9,10	40,20	23,22	10,1	0,038	**

* Prueba CHI CUADRADO. ** Datos estadísticamente Significativos. *** Unidad en milímetros y grados (ángulo plano hoidal). N.S: Datos No estadísticamente Significativos. VALOR P: Prueba T student. n: número de individuos

Realizado por: Gabriela Abril Ochoa



6. DISCUSIÓN:

Debido a la estrecha relación del hueso hioides con las estructuras craneofaciales y cervicales, dentro de ortodoncia se ha prestado una considerable atención a su posición en relación al esqueleto facial.²

En la literatura se describen resultados variables, ya que ciertos estudios al igual que el presente encuentran relación entre cambios en la posición del hueso hioides y el patrón esquelético^{2,44-47}, mientras que otros no encuentran ninguna relación.^{30,48-50}

Tal variabilidad de resultados podría atribuirse al hecho de que varios análisis utilizan planos de referencia craneal siendo el plano S-N el más común.³⁰ Al estar estos distantes del hueso hioides, una pequeña variación en la posición del punto de referencia provocará una mayor variación en la posición hioidea. El presente estudio empleó el análisis del triángulo hioideo, el mismo que utiliza puntos de referencia en la mandíbula y en la tercera vértebra cervical para minimizar este efecto.²⁸

Los resultados de esta investigación revelan que en individuos con clase II esquelético el hueso hioides se localiza en una posición posterior e inferior, mientras que en individuos con clase III esquelético se ubica en una posición superior y anterior. Estos hallazgos concuerdan con los reportados por Kuroda et al.⁴⁵, quien estudió la relación entre el hueso hioides, el cráneo y la mandíbula encontrando diferencias en la posición del hueso hioides en relación a la posición mandibular, el cuerpo del hueso hioides se localizó en una posición posterior en individuos con clase II esquelético y en una posición anterior en individuos con clase III esquelético en comparación con el grupo de control (Clase I). De igual manera coinciden con Yamaoka et al.⁵¹ y Seher et al.³ quienes indican que en individuos con maloclusión clase II la lengua y el hueso hioides están situados en una posición posterior en comparación con individuos con clase III esquelético.



Al analizar estudios recientes en los cuales se emplearon los mismos parámetros que el presente para el estudio de la posición hioidea, se evidenció gran variabilidad con nuestros resultados. Nidhin et al. (2014)⁴⁹ y Feregrino et al. (2016)⁵⁰, determinan que el hueso hioides mantiene una posición y orientación constante en individuos con diferentes patrones esqueléticos. Sin embargo, en dichas investigaciones utilizaron muestras pequeñas de estudio lo cual disminuye su confiabilidad.

El análisis de la posición anteroposterior del hueso hioides en relación a la mandíbula, reveló diferencias estadísticamente significativas para la medida H-Rg entre clase I y II y entre clase II y III ($p < 0,005$ en ambos casos). Por el contrario, la medida H-C3 que representa la posición anteroposterior del hueso hioides en relación a la tercera vértebra cervical no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p > 0,005$). Los resultados obtenidos coinciden con un estudio efectuado por Bibby y Preston²⁹, en el cual los autores determinan que la posición del hueso hioides en relación con la columna cervical presenta menos variabilidad que su relación con la mandíbula.

Sin embargo, a pesar de que la medida H-C3 no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los distintos patrones esqueléticos ($p < 0,005$), se evidenció una dimensión menor en individuos con clase I y II esquelética en comparación con los de clase III esquelética. Los resultados concuerdan con varios estudios que han documentado el efecto de cambios en la posición anteroposterior de la mandíbula sobre la posición del hueso hioides y el espacio de la vía aérea faríngea (H-C3).^{4,36,37,51} Batagel et al.³⁶, reporta una posición posterior del hueso hioides y una disminución en la dimensión de la vía aérea orofaríngea en individuos con maloclusión clase II. Ceylan et al.³⁷, analizó el tamaño de la faringe en relación con el ángulo ANB en 90 cefalometrías laterales, encontró que cuanto mayor era el ángulo ANB, menor fue el área de la orofaringe.



Los hallazgos de los autores antes mencionados y los del presente estudio indican que existen movimientos coordinados entre el hueso hioides y la mandíbula. Sin embargo, la estabilidad y la permeabilidad de la vía aérea son factores elementales en el posicionamiento del hueso hioides. Así, varias investigaciones mencionan que la dimensión antero posterior de la vía aérea faríngea se mantiene por adaptación de la lengua y del hueso hioides. Lo cual podría explicar las diferencias no estadísticamente significativas encontradas para la medida H-C3 entre los diferentes patrones esqueléticos (p<0,005).^{51,52,53,54}

En esta investigación se observó que en individuos con clase II esquelética en los cuales la dimensión de H-C3 fue menor en comparación con individuos con clase III esquelética, el hueso hioides se ubicó en una posición posterior e inferior, lo cual coincide con lo reportado por Tourné⁵³, quien indica que a medida que la mandíbula adquiere una posición posterior a las estructuras craneofaciales como ocurre en individuos con clase II esquelética, el hueso hioides y la lengua siguen su movimiento, pero no totalmente, pues de lo contrario invadirían los espacios de la orofaringe y laringe. Con el fin de aliviar este problema, el hueso hioides es guiado a una posición inferior para evitar comprometer la vía aérea.

Esto sugiere que cuando existen alteraciones en la permeabilidad de la vía aérea se producen cambios posturales de las estructuras craneocervicales como mecanismo de adaptación o compensación. En este sentido existe una gran aplicación clínica en el área de ortodoncia, puesto que diversos estudios reportan una posición posterior e inferior del hueso hioides después de tratamientos de ortopedia y cirugía de retroceso mandibular. Los autores indican un desplazamiento hacia atrás y hacia abajo de la lengua, ocasionando constricción de la vía aérea, como mecanismo de compensación se generó hiperextensión de la cabeza y reposicionamiento anterior de la mandíbula para producir tensión suprahioides y reubicar el hioides hasta una posición en la cual se recuperó el paso de aire.³⁸⁻⁴² Lo



cual indica que en este tipo de tratamientos la posibilidad de recidivas postquirúrgicas aumenta por

un desequilibrio en el balance de la musculatura de la cabeza y del complejo orofaríngeo. Por lo tanto, puede estar indicado un período más prolongado de contención y la realización de miectomía o miotomía quirúrgica para reducir las recidivas.²⁸

En cuanto a la posición angular del hueso hioides, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre clase II y III esquelética ($p < 0,005$). El ángulo formado por el plano hioidal y el plano C3-Rgn aumentó significativamente en el grupo con clase II esquelética y disminuyó en el grupo con clase III esquelética, indicando una posición inferior y superior del hueso hioides respectivamente. Los resultados fueron similares a un estudio efectuado por Khanna et al.⁵⁵ en el año 2011, en el cual se evidenció un aumento en el ángulo del plano hioidal en individuos con maloclusión clase II división 1 asociado a una posición inferior del hueso hioides. Sin embargo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la angulación del hueso hioides entre clase I y II lo cual difiere con los hallazgos de este estudio.

Al comparar la posición hioidea entre hombres y mujeres, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas únicamente para la medida de H-Rgn en el grupo con clase I esquelética ($p < 0,005$). Estos resultados discrepan con los obtenidos por Bibby y Preston (1981)²⁹, quienes determinaron valores estándar para el triángulo hioideo en 54 pacientes con clase I esquelética, no encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores del triángulo hioideo entre hombres y mujeres. Sin embargo, concuerdan con los resultados obtenidos por Pereira et al. (2006)⁵ quienes indican la existencia de diferencias significativas en la medida H-RGn entre hombres y mujeres con clase I esquelética, lo que demuestra la importancia de considerar el dimorfismo sexual en la morfología del esqueleto facial



La posición hioidea fue diferente en los distintos grupos etarios, los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas en la medida de H-Rg ($p < 0,005$), la cual incrementó en el grupo de 12 a 14 años, especialmente en individuos con clase III esquelética. De igual manera el ángulo del plano hioidal incrementó significativamente conforme aumentó el rango de edad en los tres grupos de estudio ($p < 0,005$). Estos datos coinciden con lo descrito por Bench³⁴, quien realizó un seguimiento de la posición hioidea en pacientes de 3 a 45 años, observó que el comportamiento del hueso hioides durante el crecimiento está relacionado con el crecimiento vertical del cuello y con el crecimiento hacia delante de la barbilla, indicando que la cifra de correlación del comportamiento del hioides con respecto al crecimiento mandibular tiende a ser muy importante especialmente en los patrones esqueléticos clase III.

Además, el autor describe una relación entre el crecimiento de la tercera vértebra cervical y el descenso del hueso hioides en edades entre 12 a 19 años. Lo cual es similar también a los resultados de este apartado donde se evidenció un descenso del hueso hioides a partir de los 12 años en clase I, II y III esquelética. Sin embargo, al igual que un estudio realizado por Hung-Huey Tsai⁵⁶, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la posición vertical del hueso hioides entre los grupos etarios.

Al comparar las medidas estándar del triángulo hioideo en individuos con clase I esquelética ecuatorianos de la ciudad de Cuenca obtenidas en el presente estudio con medidas obtenidas por Pereira et al.⁵ en jóvenes con clase I esquelética brasileños de la región de Piracicaba se observaron valores mayores en todas las medidas del triángulo hioideo de individuos ecuatorianos. Esto puede verse atribuido a las diferencias raciales en cuanto a la morfología facial.

Finalmente, en la literatura existen varios estudios realizados con el mismo objetivo que el presente, evaluar la posición hioidea de acuerdo a la posición de la mandíbula en los diferentes patrones esqueléticos. Sin embargo, es evidente la necesidad de



más investigaciones que relacionen los cambios de dicha posición con alteraciones funcionales asociadas a las maloclusiones como es el caso de la deglución atípica, respiración bucal, trastornos temporomandibulares en los cuales se producen alteraciones en el equilibrio muscular, cambios posturales de la lengua, así como modificaciones en la posición de la cabeza, que podrían jugar un papel importante en la variación de la posición hioidea.⁵⁷⁻⁶⁰

7. CONCLUSIONES:

1. Según los análisis cefalométricos del SNA, SNB, ANB y APDI el 47,83% presentaron clase I esquelética, el 30,43% clase II esquelética y el 21,74% clase III esquelética.
2. El hueso hioides mostró una posición posteroinferior en individuos con clase II esquelética y una posición anterosuperior en individuos con clase III esquelética.
3. Se evidenciaron diferencias significativas en la medida H-RGN entre hombres y mujeres con clase I esquelética, lo que demuestra la importancia de considerar el dimorfismo sexual en la morfología del esqueleto facial.
4. La posición del hueso hioides varió en los distintos grupos etarios, evidenciándose un descenso progresivo del mismo conforme aumentó el rango de edad en clase I, II y III esquelética. Por lo tanto, es importante considerar cambios en la posición hioidea en pacientes que se encuentran en crecimiento.
5. Se corrobora la importancia de emplear un método diagnóstico que incluya la valoración de las estructuras cervicales, para garantizar la elaboración de un correcto diagnóstico, plan de tratamiento y prevención de posibles recidivas dentro del área de ortodoncia.



6. Los valores estándar obtenidos en el presente estudio para el triángulo hioideo podrían ser utilizados para investigaciones subsecuentes en nuestro medio.

8. RECOMENDACIONES:

Es necesario la elaboración de más estudios en los cuales se evalúe los cambios en la posición del hueso hioides en relación a manifestaciones patológicas asociadas a las maloclusiones. Ya que la comprensión de los factores que influyen en la posición hioidea y que generan alteraciones en el equilibrio muscular es crucial para la valoración de posibles recidivas después de tratamientos de ortodoncia y cirugía ortognática que generen cambios en la posición mandibular.



9. BIBLIOGRAFÍA:

1. ALDANA, A., BÁEZ, J., SANDOVAL, C., VERGARA, C., CAUVI, D. & FERNANDEZ DE LA REGUERA, A. Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello. *Int. J. Odontostomat*, 5(2):119-125, 2011.
2. AMAYERI, M., SALEH, F., SALEH, M. The position of hyoid bone in different facial patterns: a lateral cephalometric study. *European Scientific Journal*, 10 (15): 19-34, 2014.
3. SEHER, A., NEVAL, D. y JALEN, K. Cephalometric Investigation of First Cervical Vertebrae Morphology and Hyoid Position in Young Adults with Different Sagittal Skeletal Patterns. *The Scientific World Journal*: 1-8, 2014.
4. ALLHAIJA, ESA, AL-KHATEEB, SN. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *Angle Orthod.*, 75(6):1012-1018, 2005.
5. PEREIRA Coelho FERRAZ, M., NOUER, D., BERZIN, F., ALVES, M. y ROMANO, F. Cephalometric appraisal of the hyoid triangle in Brazilian people of Piracicaba's region. *Brazilian. Journal of Oral Sciences*, 5(17): 1001-1006, 2006.
6. DALJIT, G. y FARHAD B, N. *Ortodoncia: Principios y Práctica*. México. El Manual Moderno, 2013. 400 p.
7. DI SANTI, J. y VAZQUEZ, V. Maloclusión Clase I: Definición, clasificación, características clínicas y tratamiento. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 8(1), 2003.



8. ROTHHAMMER, F. y LLOP, E. Poblaciones Chilenas cuatro décadas de investigaciones bioantropológicas. Santiago de Chile, Universitaria, 2004. 244 p.
9. REYES, D., ETCHEVERRY, E., SARABIA, A. y MUÑOZ, G. Asociación de Maloclusiones Clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México. Revista Tame, 2(06): 175-179, 2014.
10. CASTRO, M.V., HURTADO, M. y OYONARTE, R. Rendimiento de la evaluación cefalométrica para el diagnóstico sagital intermaxilar. Revisión narrativa. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral, 6(2): 99-104, 2013.
11. USTRELL, J. y DURAN, J. Ortodoncia. Edicions Universitat Barcelona, 2002. 245p.
12. QUINTERO, Y. Relación esquelética clase III con factor genético predominante. reporte de un caso. Revista CES Odontología, 20(2): 43-50, 2007.
13. ELLIS, E. y MCNAMARA, J. Components of adult Class III open-bite malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 86(4):277-290, 1984.
14. AGUILA J. Manual de Cefalometría. Caracas, Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, 1996. 240 p.
15. PROFFIT, W., FIELDS, H. y SARVER, D. Ortodoncia Contemporánea, EL Sevier, 2013. 185 p.
16. STEINER C.C. Cephalometrics for you and me. Amer. J. Orthodontics, 39(10): 729-55, 1953.



17. OKLAY, H. A comparison of ANB, WITS, AF-BF and APDI measurements. *Am J Orthod.* 99(2): 122-8, 1991.

18. GIRALDO, A., ARBELÁEZ, R. y GOMEZ, J. Caracterización cefalométrica de la relación sagital de los maxilares en escolares entre los 5 y los 6 años de edad. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*, 3(8), 2012.

19. NAVARRETE, C., COUVE, F. y TORRES, J. Validación del Indicador de Displasia Anteroposterior (APDI) para el Diagnóstico Cefalométrico de la Clase Esquelética y su relación con el Ángulo Plano Palatino-Plano AB. *REV. CHIL. ORTOD*, 26 (2): 63-69, 2009.

20. KIM YH, VIETAS J. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. *American Journal of Orthodontic*, 73(6): 619-633, 1978.

21. GONZÁLEZ, M., GRAJALES, M. y TANAKA, E. Relación entre la dimensión vertical dentoalveolar posterior y clasificación esquelética en pacientes tratados ortodóncicamente con extracciones y sin extracciones de primeros bicúspides. Análisis cefalométrico. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 23(2): 225-239, 2012.

22. SATO, S. *Manual for the clinical application of Meaw Technique*, Dental College, 2001. 157p.

23. MARTÍNEZ, R., MENDOZA, L., FERNÁNDEZ, A. y PÉREZ TEJADA, H. Características cefalométricas en la maloclusión clase II. *Revista Odontológica Mexicana*, 12(1): 7-12, 2008.



24. VELLINI F. Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica. Edición Artes Médicas. Latinoamericana. 2002.516p.
25. LATARJET, M. y RUIZ, A. Anatomía Humana. Buenos Aires, Médica Panamericana. 2006. 928p
26. TESTUT, L. & LATARJET, A. Tratado de anatomía humana. Barcelona, Salvat. 1972. 654 p.
27. MANNS, A. y DÍAZ, G. Sistema estomatognatico. Santiago, Lazzerinni y Vial Ltda. 1983. 251p.
28. BRODIE, A.G. Anatomy and physiology of the head and neck musculature. Am J Orthod, 36(11): 831- 844, 1950.
29. BIBBY, R.E Y PRESTON, C.B. The hyoid triangle. Am J Orthod., 80(1):92-7, 1981.
30. MICHAEL, L., STEPOVICH, A.B., D.D.S. Y M.S. A cephalometric positional study of the hyoid bone. Am. J. Orthodontics, 51(12): 882-900, 1965.
31. DRAKE, R.L., VOGL, A.W. y MITCHELL A.W.M. Gray Anatomía para Estudiantes. España, S. A. ELSELVIER. 2009. 1132 p.
32. DURZO, C. A. Y BRODIE, A. G. Growth behavior of the hyoid bone. Angle Orthod, 32(3): 193-204, 1962.
33. KING, E. W. A roentgenographic study of pharyngeal growth. Angle Orthod, 22 (1): 23-37, 1952.



34. BENCH, R. W. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior. *Am. J. Orthod.*, 49(3):183-214, 1963.
35. WANG, Q., JIA, P., ANDERSON, N. K, WANG, L. y LIN, J. Changes of pharyngeal airway size and hyoid bone position following orthodontic treatment of class I bimaxillary protrusion. *Angle Orthod.*, 82(1):115-21, 2012.
36. BATTAGEL, J.M., JOHAL, A., L'ESTRANGE, P.R., CROFT, C.B. Y KOTECHA, B. Changes in airway and hyoid position in response to mandibular protrusion in subjects with obstructive sleep apnea (OSA). *Eur J Orthod*, 21(4):363-76, 1999.
37. CEYLAN, I. Y OKTAY, H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 108(1):69-75, 1995.
38. GRECO, J. M., FROHBERG, U. y SICKELS, JE. Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 19(2): 103-105, 1990.
39. WENZEL, A., WILLIAMS, S. y RITZAU, M. Relationship of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 96(2): 138-143, 1989.
40. MARŞAN, G., OZTAŞ, E., CURA, N., KUVAT, S. V. y EMEKLI, U. Changes in head posture and hyoid bone position in Turkish class III patients, after mandibular setback surgery, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 38(2): 113–121, 2010.



41. EGGENSBERGER, N., SMOLKA, W. y IIZUKA, T. Long-term changes of hyoid position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg.*, 33(2):111-117, 2005.
42. GRABER, L. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod*, 48(01): 33-8, 1978.
43. LANDIS, J.R., KOCH G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. *International Biometric Society*, 33(1): 159-174, 1977.
44. ADAMIDIS, I.P y SPYROPOULOUS, M.N. Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 101(4): 308-12, 1992.
45. KURODA, T., NUNOTA, E., HANADA, K. y SHIBASAKI, Y. A roentgenocephalometric study on the position of the hyoid bone. *Bull Tokyo Med Dent Univ.*, 13(2): 227-243, 1966.
46. SUBTELNY, J. D., and SAKUDA, M. Open bite: Diagnosis and treatment, *AM. J. ORTHOD.* 50(5): 337-358, 1964.
47. INGERVALL, B., CARLSSON, G. E. & HELKIMO, M. Change in Location of Hyoid Bone with Mandibular Positions. *Acta Odontológica Escandinava*, 28(3): 337-361, 1970.
48. MARIEL, C.J., FLORES, F.J, GUTIÉRREZ, C.F., MARIEL, C.G., SÁNCHEZ, M.W. y GUERRERO, B.A. Estudio morfométrico de la posición cráneo-cervical en pacientes con clases esqueléticas II y III. *Int. J. Morphol.*, 33(2):415-419, 2015.



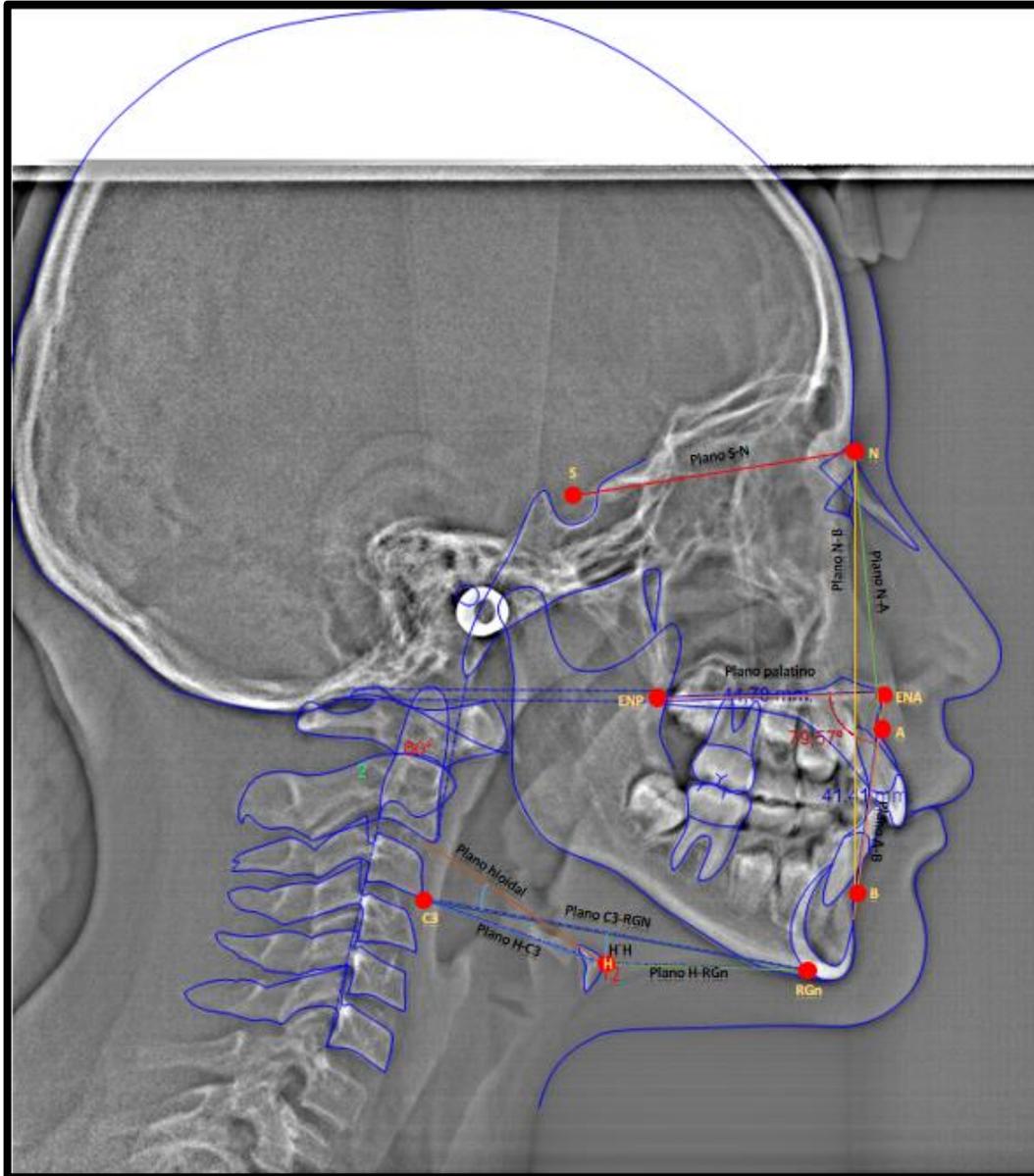
49. NIDHIN, P., SIDDARTH, S., SUBRAYA, M., SURENDRA, S., SUMANTH, R. y Lida, M. Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. *Contemp Clin Dent*, 5(2): 9-187, 2014.
50. FERREGRINO L., CASTILLO I. y GUTIÉRREZ F. Comparación del triángulo hioideo en las diferentes maloclusiones. *Rv. Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 2016.
51. YAMAOKA, M., FURUSAWA, K., UEMATSU, T., OKAFUJI, N., KAYAMOTO, D. y KURIHARA, S. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue in prognathism and micrognathia. *J Oral Rehabil.*, 30 (9):914–920, 2003.
52. CARVALHO, E., NOUER, D., GARBUI, I. y NOUER, P. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue for class II division 1 orthodontic patients. *Rev Gaúcha Odontol*, 61(1): 61-68, 2013.
53. TOURNÉ, LPM. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am. J. Orthod.*, 99:129–139, 1991.
54. ONO, T., LOWE, A. A., FERGUSON, K. A. Y FLEETHAM, J. A. A tongue retaining device and sleep-state genioglossus muscle activity in patients with obstructive sleep apnea. 6(4):273-280. 1996.



55. KHANNA, R., TIKKU, T. y SHARMA, V. P. Position and Orientation of Hyoid Bone in Class II Division 1 Subjects: A Cephalometric Study. *J Ind Orthod Soc.*,45(4):212-218,2011.
56. TSAI, H.H. The positional changes of hyoid bone in children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 27(1): 29-34, 2003.
57. AN, J.S., JEON, D.M., JUNG, W.S., YANG, I.H., LIM, W.H. Y AHN, S. J. Influence of temporomandibular joint disc displacement on craniocervical posture and hyoid bone position, 147(1):72-9, 2015.
58. STRAUB, W. L. Mal function of the tongue. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 47(8):596-617, 1961.
59. UCAR, F. I., EKIZER, A. y UYSAL, T. Comparison of craniofacial morphology, head posture and hyoid bone position with different breathing patterns. *Saudi Dent J*, 24(3-4):135-4, 2012.
60. Bibby RE. The hyoid bone position in mouth breathers and tongue-thrusters. *Am J Orthod*, 85(5):431-3. 1984.

10. ANEXOS

Figura 3. Puntos y planos cefalométricos utilizados para el trazado y medición de los ángulos SNA, SNB, ANB, APDI y triángulo hioideo.



Radiografía tomada del "Centro de radiología y tomografía oral y maxilofacial" del Dr. Juan Hermida Muñoz.

Esquema realizado por: Gabriela Abril Ochoa

ANEXO A: Ficha de Recolección de Datos



RX:

SEXO:

EDAD:

CLASE ESQUELETAL	VALORES	INTERPRETACIÓN
SNA		
SNB		
ANB		
APDI		

TRIÁNGULO HIOIDEO		
H-RGn		
H-C3		
H'H		
A.P.H		

Realizado por: Gabriela Abril Ochoa



ANEXO B: Solicitud de autorización para el Dr. Juan Hermida Muñoz, propietario del "Centro Radiológico Oral y Maxilofacial" de la ciudad de Cuenca.

Cuenca, 13 de noviembre del 2015

Doctor

Juan Hermida Muñoz

Su despacho

De mi consideración

Yo Diana Gabriela Abril Ochoa, estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, solicito a usted de la manera más cordial me permita utilizar elementos radiográficos existentes en su base de datos, para que con mi docente guía Dr. Vinicio Barzallo Sardi realicemos la investigación en el tema "Evaluación de la posición hioidea en radiografías de pacientes clase I, II y III esqueléticas entre 9 y 18 años de edad registrados en el periodo 2012 y 2015, de un centro radiológico de la ciudad de Cuenca".

Atentamente.

Diana Gabriela Abril Ochoa
Estudiante de la Facultad de Odontología
de la Universidad de Cuenca.



ANEXO C: Documento de autorización del Dr. Juan Hermida Muñoz, propietario del "Centro Radiológico Oral y Maxilofacial" de la ciudad de Cuenca.