

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**VARIACIONES DEL TRIÁNGULO DE ROCABADO EN PACIENTES CLASE II Y  
III ESQUELETAL**

ALUMNOS:  
ALBERTO CORTEZ ANDRADE  
M. SOLEDAD GONZÁLEZ JERIA

Trabajo de investigación para optar al  
título de Cirujano-Dentista.

PROF. GUÍA:  
DR. JAIME RAMIREZ TORNATORE  
PROF. ADJUNTO CÁTEDRA DE  
ORTODONCIA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DOCENTE COLABORADOR:  
DR. RAMÓN NARANJO PIÑONES  
PROF. AUXILIAR  
CÁTEDRA RADIOLOGÍA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Valparaíso - CHILE

2000

*A mis padres y hermanos por todo su apoyo y comprensión en todos estos años. Gracias por hacerme querer ser cada día una persona mejor.*

*Sole.*

*A mi Padre, por ser inspiración de mis ambiciones profesionales y estar siempre conmigo. A mi madre y hermanas, por todo el apoyo, paciencia y comprensión a la distancia.*

*Alberto.*

## AGRADECIMIENTOS



Queremos expresar nuestra más sincera gratitud a:

- ✓ Nuestro Profesor Guía Dr. Jaime Ramirez Tornatore, por la valiosa ayuda y dedicación que nos dio durante el desarrollo de esta investigación.
- ✓ Dr. Ramón Naranjo Piñones, por su invaluable cooperación y disponibilidad a prestarnos toda su ayuda, al igual que todos los que trabajan en su centro radiológico.
- ✓ Dr. Alex Pillard y Dr. Gastón Corona, por facilitarnos en la recolección de pacientes.
- ✓ Servicio de radiología de la Central Odontológica de la Fuerza Aérea de Chile, por facilitarnos sus dependencias.
- ✓ Sr. Milko Villarroel y Mario Ahumada, por su ayuda prestada con las fotografías.
- ✓ Dr. Gonzalo Sotomayor, por el CD de regalo tan valioso y útil.
- ✓ Familia Pastén Collao, por todo su apoyo y preocupación y haberme recibido como un miembro más de su familia.
- ✓ Melanie, por su ayuda en la digitalización de las imágenes.
- ✓ Familia González Jeria, por facilitarnos su casa como centro de operaciones y paciencia.
- ✓ Todos aquellos que de alguna u otra forma colaboraron en el desarrollo de esta investigación.

## ÍNDICE



1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ASPECTOS TEÓRICOS:	
2.1. Relación del hueso hioides con el sistema estomatognático.....	2
2.2. Aspectos generales del triángulo hioideo.....	5
2.3. Relación del hueso hioides con la columna vertebral.....	6
2.4. Aspectos generales sobre cefalometría.....	9
2.4.1. Consideraciones radiográficas.....	10
2.4.1.1. Formación de la imagen.....	10
2.4.1.2. Registro de la imagen radiográfica.....	11
2.4.2. Objetivos de la cefalometría.....	12
2.4.3. Consideraciones sobre radiografía estandarizada.....	14
2.5. Análisis cefalométrico de Steiner.....	14
2.6. Análisis cefalométrico de Rocabado.....	16
2.6.1. Puntos y definiciones del estudio cefalométrico.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	19
5. RESULTADOS.....	22
6. DISCUSIÓN.....	35
7. CONCLUSIONES.....	37
8. SUGERENCIAS.....	38
9. RESUMEN.....	39
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
11. ANEXOS.....	42



## 1.- INTRODUCCIÓN

El triángulo de Rocabado, también conocido como triángulo hioídeo, es una figura geométrica que se determina en la telerradiografía lateral de perfil y que sirve para relacionar el hueso hioídes, la columna cervical y la mandíbula.

Se ha realizado estudios donde se documentan variaciones en la posición del hueso hioídes en relación con cambios en la posición mandibular y en la posición de la cabeza. Estos estudios se han realizado mayoritariamente en pacientes con maloclusiones Clase I.

Con el siguiente estudio, se pretende determinar la existencia de variaciones que puede presentar el triángulo en pacientes que presentan Clase II y III esquelética. Estos pacientes, generalmente, presentan problemas posturales con consecuentes dolores musculares en la región cervical posterior a tratamiento de ortodoncia, asociados a actitudes posturales deficientes de su relación cabeza y cuello.

Estos problemas traen como consecuencia que muchos de estos pacientes deban consultar un Kinesiólogo años después de terminado el tratamiento de Ortodoncia.

Una determinación temprana del triángulo hioídeo y de la posición postural del paciente nos ayudará a prevenir futuros problemas, los que podrán ser evitados mediante la derivación oportuna y un trabajo en conjunto del ortodoncista y el kinesiólogo.



## 2.- ASPECTOS TEÓRICOS

El sistema estomatognático es una unidad morfofuncional que está constituida por la dentición, los maxilares y todas las estructuras relacionadas con la función masticatoria, como son la articulación temporomandibular, músculos de apertura y cierre, lengua, labios y mejillas.

Este sistema tiene participación continua en las funciones de respiración, fonoarticulación, deglución y masticación. De este modo, constituye una unidad morfológica integrante del organismo y que mantiene estrecha relación anatómica y funcional con otras estructuras anatómicas importantes del organismo, como por ejemplo, oído, garganta, macizo craneano, tórax, cintura escapular y columna cervical.

La integridad y correcto funcionamiento del sistema estomatognático son de gran importancia, no sólo para la ortodoncia como especialidad, sino también para el odontólogo general, quien debe conocer la anatomía y todas las herramientas diagnósticas necesarias para pesquisar disfunciones del sistema y así poder determinar un correcto plan de tratamiento o la derivación al especialista.

### 2.1. RELACIÓN DEL HUESO HIOIDES CON EL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO:

La superficie inferior del cráneo (proceso mastoides y el occipital) se ubican por detrás de la columna cervical y se une a la cintura escapular por los músculos cervicales y espinales. Al mismo tiempo, la mandíbula está ubicada por delante de la columna cervical, estando suspendida de la parte anteroinferior del cráneo por elementos musculares. De la mandíbula pende el hueso hioides el que a su vez se une al esternón y a la clavícula por su parte inferior. Todo el sistema en equilibrio sirve para mantener estructuras y funciones, pero además participa en los esquemas posturales de todo el cuerpo.

El hueso hioides es un hueso impar, medio, simétrico, situado en la parte anterior del cuello. Convexo por delante, cóncavo por detrás, adopta la forma de herradura (Testut y Latarjet, 1995). Con respecto al maxilar inferior se encuentra por debajo, entre las masas musculares del cuello, presentando conexión inmediata con los restantes huesos. Se distingue un segmento medial o cuerpo y cuatro prolongaciones o astas: dos astas mayores y dos astas menores (Canut, 1991). En este hueso se insertan músculos, membranas y ligamentos que provienen de la mandíbula, cráneo y columna cervical.

Dos grupos musculares realizan funciones concomitantes con el hueso hioides: los suprahioideos (genihioideo, milohioideo, digástrico y estilohioideo) y los infrahioideos (esternocleidohioideo, esternotiroides, tirohioideo y omohioideo). La función normal de estos músculos depende de la relación del hueso hioides con: la región anterior de la columna cervical

y la cintura escapular. A su vez, el hueso hioides tendrá un rol preponderante en la determinación de la curvatura fisiológica de la columna (Rocabado, 1984).

Los músculos suprahioides ejercen una acción directa en el control de la dinámica mandibular, tanto en el descenso de ésta, como en hacer de monitor durante el resto de sus movimientos, controlando la acción de los elevadores y propulsores mandibulares como verdaderas riendas de control de la dinámica. Esta acción sólo la pueden realizar si encuentran una plataforma sobre el hioides, siempre y cuando los infrahioides tengan a su vez función estabilizadora del hueso hioides. Por lo tanto, cualquier factor disfuncional de este sistema producirá trastornos importantes de la dinámica mandibular (Rocabado, 1984).

La función normal de los suprahioides induce tensión mandibular, lo que se puede observar en una posición postural ortostática, cuando la cabeza depende de fuerzas musculares equivalentes anteroposteriores.

Durzo y Brodie han demostrado que la relación entre el hueso hioides y la mandíbula es mantenida en una constante desde la edad de tres años, que corresponde con una importante etapa de crecimiento y desarrollo en sentido longitudinal de la columna cervical. Durante este proceso de elongación vertical, el hueso hioides induce fuerzas elásticas ligeras y permanentes sobre la mandíbula en sentido vertical caudal, a través de los músculos supra e infrahioides (Durzo y Brodie, 1962).

La posición del hueso hioides tiende a permanecer constante entre la mitad inferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical a la mitad superior de la cuarta. Durante la pubertad, el hioides generalmente se moviliza ligeramente en sentido anterior, no así craneal o caudalmente. En el adulto, su posición está relacionada con el ángulo anteroinferior del cuerpo vertebral de C3 y las apófisis posteriores de este tienden a permanecer constantes frente al disco intervertebral del segmento C2 y C3. (Bibby, 1981).

Diferentes estudios han facilitado la tarea de encontrar un medio para poder determinar relaciones cráneo vertebrales, relaciones funcionales mandibulares, curvaturas cervicales y vías aéreas (Rocabado, 1984).

Ingervall, Carlsson y Helkimo en 1970, realizaron investigaciones de la posición del hueso hioides en relación con los cambios de posición mandibular y su relación a la cara y morfología de la arcada dentaria. Demostraron que la posición del hioides cambió en los movimientos de la mandíbula entre oclusión céntrica y relación céntrica y entre oclusión céntrica y posición postural. Observaron que el hueso hioides se mueve hacia abajo y atrás cuando el movimiento de la mandíbula va de oclusión céntrica a relación céntrica y que presentaba un movimiento hacia adelante cuando la mandíbula se movía de oclusión céntrica a posición postural (Ingervall y cols., 1970; Ingervall, 1970).

El hecho que la postura del hioides tenga una correlación con la morfología y posición mandibular, ha traído como consecuencia que se consideren varios tipos esqueléticos. Sin embargo, distintos estudios en este campo, han arrojado resultados correlacionando la posición hioides al tipo esquelético, mientras que otros autores han encontrado muy poca relación.



Graber, en su estudio de la retrusión quirúrgica de la mandíbula para corregir prognatismos mandibulares, observó cambios en la posición del hueso hioides. Posterior a la cirugía el hioides se ubicó en una posición más inferior y posterior. Al mismo tiempo, hubo una disminución de la distancia desde la parte externa de la sínfisis mandibular hacia el cuerpo del hioides y un cambio anteroposterior en la relación del hioides con la columna vertebral (Graber, 1978).

Por lo tanto, cuando la mandíbula se mueve hacia atrás en relación con las estructuras craneo-faciales, la lengua y el hioides son arrastrados con ella. Este cambio de posición del hueso hioides no cambiaría sus patrones funcionales, según Wolk (Graber, 1978).

En aquellas personas cuyo hioides se mantiene relativamente bajo (distante del plano mandibular) se debe esperar dificultades en la acomodación de la lengua. La única adaptación posible para estas personas sería un incremento en el tono de los músculos intrínsecos de la lengua.

Individuos que presentan una posición del hueso hioides cercano a la mandíbula, tendrían mayor espacio para la acomodación del hioides y consecuentemente, para la base de la lengua, no presentando dificultades respiratorias (Barrios, M. C., 1983).

También se ha observado que la posición hioídea tiene correspondencia con el tipo de curvatura cervical que presenta el paciente. Paciente con hioides ascendido presentan pérdida de la lordosis fisiológica lo que puede manifestarse incluso como una inversión de la curvatura y con ello un cambio en la relación cráneo mandibular. En este caso el paciente debe ser considerado patológico en forma clínica cuando presenta un hioides fuera de su posición de equilibrio (Barrios, M. C., 1983).

Es importante mencionar que forma y función están íntimamente relacionadas y que la función se realiza por un grupo de tejidos blandos apoyados en elementos esqueléticos. Los tejidos asociados con una función se denominan de acuerdo con la teoría de Moss, "matrices funcionales". Moss divide el cráneo en una serie de componentes funcionales discretos, cada uno compuesto de una matriz funcional y una unidad esquelética asociada, designando a las matrices funcionales como periósticas o capsulares (Moss, 1969). Una matriz funcional perióstica afecta el depósito y reabsorción del tejido óseo adyacente, por lo tanto, la matriz controla el remodelado, tamaño y forma de un hueso. Moss identifica dos matrices capsulares grandes, envolventes: la cerebral y la facial (Moss, 1969). Cada una contiene tejidos, estructuras y espacios específicos, debiendo estos últimos, estar abiertos para cumplir sus funciones. A medida que cada matriz capsular y sus elementos asociados se expanden, todos los huesos crecen para mantener los espacios fisiológicos. Por esto, Moss argumenta, que los tejidos esqueléticos crecen solamente en respuesta al crecimiento del tejido blando y el efecto es una translación pasiva de componentes esqueléticos en el espacio (Moyers, 1992).

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DEL TRIÁNGULO HIOÍDEO:

El hueso hioides al relacionarse con la columna cervical y la mandíbula, por medio de una radiografía cefalométrica, forma una figura geométrica conocida con el nombre de triángulo hioídeo.

El trazado hioídeo emplea planos entre la columna cervical y la sínfisis mentoneana. El triángulo se forma al unir los puntos cefalométricos de Retrognation (RGn), Hyoidale (H) y la tercera vértebra cervical (C3). (Rocabado, 1984).

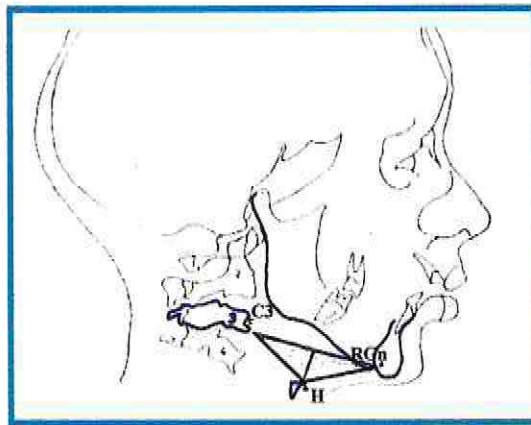


Fig. 1

La posición anteroposterior del hueso hioides es determinada por mediciones entre H-RGn y H-C3 en dirección anterior y posterior. Mientras que la posición vertical del hioides es determinada al bajar una perpendicular desde el plano C3-RGn a H. Este punto es denominado HI. (Rocabado, 1984).

La posición angular del hioides es considerada a través del ángulo del plano hioídeo (PH). Este ángulo es provocado por la intersección de PH y C3-RGn (Rocabado, 1984).

El análisis del triángulo hioídeo entrega la posición del hioides en el espacio en tres direcciones sin necesidad de utilizar referencias de planos craneales. Pequeñas variaciones de la posición craneal inducen discrepancias importantes en esos planos que pueden provocar errores en la medición de la posición del hioides; estos errores son obviados al utilizar el método del triángulo hioídeo.

Posiciones cráneo vertebrales son evaluadas utilizando el ángulo posteroinferior producido por la intersección del plano de Mc Gregor (MGP), formado por un trazo que va desde la espina nasal posterior (PNS) a la base del occipital y el plano odontoídeo (OP) que es el trazo que une el borde anteroinferior y el ápice de la apófisis odontoides. Este ángulo normalmente es de 101°. Puede variar dentro de límites funcionales, 5 grados en rotación posterior y anterior. Por lo tanto, la relación funcional cráneo vertebral puede ser de 96 a 106 grados (Rocabado, 1984).



### 2.3. RELACIONES DEL HUESO HIOIDES CON LA COLUMNA VERTEBRAL:

Investigaciones previas de Graber y Stepovich han encontrado que la posición del hueso hioides es variable, no sólo de persona en persona, sino también, de minuto en minuto en un mismo individuo. Stepovich reportó que, en cefalometrías de la misma persona tomadas en diferentes intervalos de tiempo, el hueso hioides presentó cambios en su posición (Stepovich, 1965).

Ingerval y cols., consideran que Stepovich se extralimitó en sus conclusiones, admiten que la posición del hueso hioides varía, pero bajo condiciones estándar (Ingervall y cols., 1970).

Sin embargo, Grant estudió la posición hioídea en las maloclusiones Clase I, II y III de Angle, concluyendo que ésta sería constante en las tres clases y que, en definitiva, su posición estaría determinada por la musculatura y no por la oclusión (Grant, 1959).

Un estudio realizado por Adamidis y Spyropoulos en 1992, donde se investigó la posición del hueso hioides y su orientación en pacientes con maloclusión Clase I y III de Angle, demostró, que sí existe una diferencia significativa en la posición e inclinación del hueso hioides en estos dos grupos estudiados (Adamidis y Spyropoulos, 1992).

Bibby en 1981, reportó que la posición anteroposterior del hueso hioides, relacionado con la columna cervical, es constante (Bibby, 1981).

El componente cráneo-vertebral está constituido por la relación funcional del hueso occipital, el Atlas (C1) y el Axis (C2). En una mecánica normal, el occipital se encuentra en una posición de paralelismo con la relación horizontal del Atlas. Esta relación puede variar cuando el occipital realiza un movimiento de rotación posterior (extensión), donde la base de éste se acerca al arco posterior del Atlas. Lo contrario ocurre cuando el occipital realiza un movimiento de rotación anterior (flexión), donde la base del occipital se aleja del arco posterior del Atlas. Este juego que se produce entre el occipital y el Atlas tiene un cierto grado de normalidad de 10-11 grados repartidos entre 5 grados en rotación anterior y 5-6 grados de rotación posterior de cráneo, que es el rango articular occipitohioídeo no forzado (Rocabado, 1984).

Para medir esta relación cráneo-vertebral se debe:

- Trazar el plano McGregor (MGP).
- Trazar el plano odontoídeo (OP).
- Medir el ángulo posteroinferior de la intersección MGP y OP.

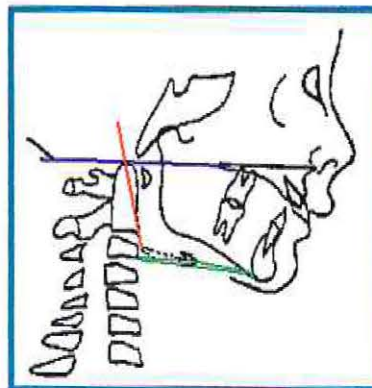


Fig. 2

Valores menores a 96 grados implican una rotación posterior exagerada del cráneo, que tiende a provocar disminución del espacio suboccipital, que es uno de los factores de compresión mecánica a este nivel, asociado a algias cráneo-faciales; alejamiento de la sínfisis mentoneana del sistema hioídeo, lo que provoca tensión exagerada de la musculatura supra e infrahioídea en dirección dorsal caudal; tensión hioídea asociada a descenso de la lengua al piso de boca (alteraciones de reposo lingual y de la deglución); tensión hioídea asociada a fuerza de tracción mandibular en sentido dorsal caudal, que provoca importantes trastornos del desarrollo y crecimiento mandibular, fuerzas que impiden el avance mandibular asociadas al factor etiológico de las Clases II y de las rotaciones posteriores mandibulares; tensión hioídea que en un paciente adulto conduce a una posición de relación maxilo-mandibular, provocando contactos oclusales posteriores y cuando el cuadro de rotación posterior es crónico, asociado a mala relación postural del sistema cabeza cuello cintura escapular, provoca subluxaciones posteriores y superiores del condilo de la fosa articular. Esta posición está asociada además, a subluxaciones disco condilares y sonidos articulares como inicio de patología articular; y rotación posterior del cráneo y aumento de la tensión hioídea es además factor recidivante o de anomalías concomitantes tales como movimientos rotacionales pósteros caudales mandibulares posterior a cirugía ortognática (Rocabado, 1984).

Estos son algunos de los alcances clínicos que se observan habitualmente en los casos de rotaciones posteriores con un ángulo inferior a 96°, situación que se manifiesta también cuando se pierde la lordosis fisiológica de la columna cervical.

Valores mayores de 106° implican rotación anterior del cráneo, que provoca un aumento del espacio suboccipital; enderezamiento de la curvatura cervical, que se verticaliza o se produce una inversión de la curvatura fisiológica (cifosis); y tensión exagerada de los tejidos blandos craneo vertebrales posteriores, factor de neuropatías por atrapamiento periférico concomitante a algias cráneo-cervicales (cefaleas suboccipitales, cráneo mandibulares, etc.) (Rocabado, 1984).

En presencia de una curvatura cervical normal y una relación cráneo vertebral normal, la relación vertical del hueso hioídes debe estar por debajo del plano C3-RGn. Al unir los puntos cefalométricos C3-RGn y C3-H-RGn, nos dará un triángulo de relación hioídea positiva. Esto quiere decir que el hueso hioídes se encuentra ubicado por debajo de la línea C3-RGn. Esta característica se da cuando existe participación de las estructuras de la región anterior de la columna cervical, en especial de la región hioídea con una lordosis cervical normal (Rocabado, 1984).

Cuando se está frente a una pérdida de las curvaturas fisiológicas cervicales, se puede tener:

- a. Columna cervical recta, donde si la curvatura fisiológica cervical se rectifica, se puede observar que se mantiene una relación cráneo vertebral normal o se produce además, una rotación posterior del cráneo con un ángulo MGP-OP menor a 96° o el espacio menor a 4 mm, el hueso hioídes aparecerá elevado encontrándose en la misma línea del plano C3.RGn, por lo tanto, no existe triángulo hioídeo.

- b. Columna cervical invertida (cifosis), donde puede haber una relación cráneo vertebral normal o con un ángulo inferior a  $96^\circ$  MGP-OP. El hueso hioides aparecerá por encima del plano C3-RGn, produciéndose la situación de un triángulo hioideo negativo. Esto significa, que la relación vertical del hioides con relación al plano C3-RGn, aparecerá por encima de esta línea (Rocabado, 1984).

Ambas situaciones aumentan la distancia C3-RGn, provocando tensión posterior mandibular. Esta situación se produce ya que la columna cervical al rectificarse o invertir su curvatura pone en tensión la fascia cervical insertada en el hueso hioides, provocando tracción posterior de éste. Esto además se manifiesta en una fuerza de descenso de la posición de reposo lingual (Rocabado, 1984).

La posición de reposo lingual se estudió basándose en una observación clínica, una vez terminado el acto de deglución y que el hueso hioides hubiese descendido a su posición de reposo habitual, acto que se comprobaba mediante palpación del movimiento hioideo. Actualmente se utiliza la telerradiografía para trazar la relación de posición de reposo lingual y la posición del hioides, ya que la musculatura lingual y su normal función dependerán de si sus puntos de inserción hioidea se encuentran en posición fisiológica. Por lo tanto, el hioides controlará las funciones linguales cuando éste tenga una posición normal frente a la columna cervical y la función de la musculatura infrahioidea mantenga función y relación funcional con la cintura escapular. Todo esto es factible siempre y cuando el paciente mantenga las vías aéreas despejadas y una relación postural normal.

El trazado de curvaturas cervicales y su relación con el hueso hioides estará íntimamente relacionado con la posición de reposo lingual y en el enfoque terapéutico a realizar para corregir la anomalía presente.

1. Trazado interposición lingual anterior, asociado a curvatura cervical recta y triángulo hioideo negativo.
2. Ptosis lingual asociado a ptosis hioidea. Triángulo hioideo positivo exagerado.
3. Empuje lingual anterior asociado a mordida invertida, columna cervical rectilínea y hueso hioides en plano C3-RGn.

Estos tres ejemplos muestran diferentes formas de posición de reposo lingual, que deberán ser tratados en forma distinta de acuerdo a su relación hioidea cervical (Rocabado, 1984).

## 2.4. ASPECTOS GENERALES SOBRE CEFALOMETRÍA.

La cefalometría tiene un interés relevante en toda la estomatología, tanto en lo que fue su origen (la estomatología forense) como en especialidades clínicas tales como cirugía, prótesis y ortodoncia, puesto que todas tienen en común la medida y corrección de las desviaciones morfológicas de las estructuras dentofaciales (Canut, 1991).

Los fundamentos cefalométricos semejan mucho las bases científicas de la craneometría, empleada desde hace mucho tiempo en la antropología para el estudio cuantitativo del cráneo (Enlow, 1990).

En un principio se aplicó la craneometría para medir cráneos secos; se obtuvo mediciones estándar y puntos de referencia normativos para derivar mucha información útil. Cuando se utilizó este sistema en individuos vivos para medir el crecimiento, se perdió precisión, ya que los puntos de referencia no eran claros, el tejido blando de recubrimiento presentaba espesor cambiante y no había acceso a estructuras más profundas (Canut, 1991).

La cefalometría surge como el estudio morfológico de todas las estructuras duras y blandas presentes en la cabeza humana. La aparición de la radiografía proporcionó un método para registrar las imágenes de sombra de los tejidos craneofaciales de sujetos vivos y en crecimiento.

A principios de los años 30 las investigaciones de Hellman incorporaron los métodos antropométricos a la Ortodoncia, lo que sirvió de base para la iniciación de la cefalometría radiológica específicamente orientada a fines ortodóncicos.

Técnicamente la cefalometría consiste en hacer mediciones de las radiografías laterales y frontales del cráneo con la cabeza sostenida en posición fija en el Cefalostato (Norma Lateralis y Frontalis).

A pesar de que la técnica radiográfica fue descrita en 1931, el Dr. B. Holly Broadbent, presentó el primer estudio completo sobre la técnica fundamental de la radiografía cefalométrica, introduciendo el Cefalostato como elemento de estandarización (Broadbent, 1931). Además, creó un cefalómetro, instrumento que contenía un dispositivo radiográfico con el que se podían seguir los cambios longitudinales del desarrollo en el mismo individuo (Chaconas, 1982). En consecuencia, la radiografía cefalométrica se convirtió en un recurso útil para obtener cefalogramas frontales y laterales seriados con el sujeto en posición firme y reproducible (Enlow, 1990).

Es así como muchos han seguido estudiando esta técnica radiográfica, haciendo variaciones y perfeccionándola, como Brodie, A y Col. que comenzó con la aplicación clínica de ésta junto con el análisis de casos tratados (Brodie y cols., 1938). No podemos dejar de mencionar a Downs, Riedel, Steiner, Ricketts y otros autores que han ayudado en el desarrollo de la fase clínica de la cefalometría (Chaconas, 1982).



La ortodoncia contemporánea dispone de una ayuda inestimable para el diagnóstico y la valoración de la maloclusión. La cefalometría radiográfica permite estudiar el crecimiento de los huesos del cráneo y de la cara apoyándose en una mediciones antropométricas heredadas y que ya se aplicaban antes de la era radiográfica (Canut, 1991).

#### 2.4.1. CONSIDERACIONES RADIOGRÁFICAS

Wilhelm Conrad Röntgen en el año 1895 descubre un nuevo tipo de radiación al que denominó "Rayos X" que es el término común utilizado hoy en día. De este modo nace la radiología, herramienta fundamental en el diagnóstico complementario.

El rayo X es una línea de luz o energía radiante que es transmitida en ondas cuya energía y longitud pueden medirse. Las ondas o rayos X son ondas electromagnéticas, las cuales se transmiten a muy alta velocidad y están clasificadas según la longitud de sus ondas en espectro electromagnético.

El primer paso para que se produzcan los rayos X, es la generación de una gran cantidad de electrones de gran energía, los que al perder parte de ella producen las haces de rayos X. Este procedimiento se lleva a cabo en el tubo de rayos X.

##### 2.4.1.1. FORMACIÓN DE LA IMAGEN

###### • EFECTO DEL MILIAMPERAJE:

El miliamperaje es la medida de la cantidad de energía que pasa a través del tubo de rayos X. La brillantez o intensidad de la imagen puede controlarse variando el miliamperaje. La dosificación es determinada por la multiplicación de miliamperaje por tiempo de exposición en segundos (mA/Seg).

###### • EFECTO DE LA DISTANCIA:

A menor distancia entre el objeto y la fuente de radiación, mayor intensidad en el objeto y viceversa. Los cambios de miliamperios, como la modificación de la distancia, ejercen acción similar sobre la intensidad de la imagen. Al variar la distancia no se altera el contraste.

###### • EFECTO DEL KILOVOLTAJE:

El kilovoltaje puede ser definido como la cualidad de la energía eléctrica de pasar a través de un tubo de rayos X. Los rayos producidos a kilovoltajes bajos se dice que son "blandos" (longitud de onda más larga) por absorberse fácilmente. Contrariamente ante kilovoltajes altos se

genera una radiación "dura" (longitud de onda más corta) o más penetrante. Cualquier cambio de kilovoltaje altera el poder de penetración de los rayos X.

Siempre que no se alteren los demás factores, a mayor kilovoltaje existirá menor contraste de la imagen junto con un cambio de intensidad, lo que no ocurre con la utilización de factores como miliamperios o distancia, donde no se afecta el contraste de la imagen.

Promedios altos de kilovoltaje tienen mayor posibilidad de radiación secundaria y oscurecimiento con posible velamiento de la imagen.

Es considerado como óptimo un kilovoltaje de 90.

#### • GEOMETRÍA DE LA FORMACIÓN DE IMAGEN:

Para lograr una imagen radiológica exacta se requiere de dos factores: la nitidez y el tamaño de la sombra.

Cuando el punto focal (fuente de rayos X) es pequeño y el objeto está más cerca del plano en que se va a registrar (la película), más definida y exacta será la imagen.

Por el contrario, cuando una estructura está más lejos de la película, se ampliará más la imagen. Se obtendrán así ampliaciones desproporcionadas, denominando este fenómeno "deformación".

### 2.4.1.2. REGISTRO DE LA IMAGEN RADIOGRÁFICA

#### • EXPOSICIÓN:

Se puede decir que la exposición es el producto de la intensidad por el tiempo. De este modo, ante estructuras densas, será necesario aumentar el tiempo de exposición de una forma proporcional, para obtener una buena exposición y viceversa.

#### • CONTRASTE Y DENSIDAD RADIOGRÁFICA:

El contraste se refiere a la diferencia entre los extremos de negro y blanco en el film. La densidad se refiere en general a la apariencia del film.

Con un menor kilovoltaje es mayor el contraste, pero la densidad es menor, si el valor del miliamperaje es constante. Si la densidad es mayor se oscurecen todas las estructuras, produciéndose un "ennegrecimiento" según la absorción de la luz por la radiografía. Es necesario un balance entre contraste y densidad para una óptima visualización.

#### • DETALLE Y DEFINICIÓN RADIOGRÁFICA:

El detalle de una radiografía terminada depende primero de la nitidez, es decir, cuando los bordes de las estructuras anatómicas se ven nítidos y claramente delineados. En segundo lugar

depende del contraste o diferencia de densidad entre las estructuras. Cuando estos factores son de suficiente valor, que permiten una fácil distinción entre estructuras, se dice que la radiografía tiene buen detalle.

Los factores que producen buenas radiografías son: el tamaño del centro del ánodo focal, la distancia ánodo/film, la proximidad del film a las estructuras que se van a radiografiar, eliminación de movimientos durante la exposición y el uso de pantallas intensificadoras.

La pantalla intensificadora reduce el tiempo de exposición, pero va en desmedro del detalle.

Un menor tiempo de exposición dará menores posibilidades de un borrón por el movimiento.

#### ▪ MAGNIFICACIÓN Y DISTORSIÓN:

Magnificación es una amplificación de la imagen radiológica sin perder sus proporciones. Es directamente proporcional a la distancia objeto-película. Se establece que el perfil debe encontrarse entre 7.5 y 10 cm. de la película.

La distancia película-foco guarda relación inversa respecto de la magnificación. Su medida estándar es de 1.5 mts.

En las telerradiografías cefalométricas, la magnificación va de un 5 a un 10%.

Distorsión es una alteración o deformación de la imagen radiológica por falla técnica. Es indispensable que el plano medio sagital de la cabeza del paciente sea paralelo a la película y que el rayo central atraviese el eje de los conductos auditivos externos y ataque la película en ángulo recto.

#### 2.4.2. OBJETIVOS DE LA CEFALOMETRÍA:

El principal uso de la cefalometría ha sido en la clínica de ortodoncia, como medio de diagnóstico y evolución del progreso y resultado final del tratamiento, además se ha utilizado para estudiar el crecimiento craneofacial, donde se está empleando desde hace cincuenta años con fructíferos resultados (Canut, 1991).

En un estudio clásico, Steiner en 1960 señaló la utilidad de la cefalometría para "la planificación del tratamiento, expresó los problemas de tal manera que pueden ser fácilmente observados y entendidos. Ayuda a tomar las decisiones de cuando realizar o no las extracciones y da la indicación de que diente extraer. Ayuda a evaluar los resultados de diferentes tipos de tratamientos" (Steiner, 1960).

El mismo año Ricketts dijo que "el primer propósito de la cefalometría es la descripción de las características del paciente" (Ricketts, 1960).

Clínicamente la técnica cefalométrica puede ser usada para valorar, comparar, expresar y predeterminar las relaciones espaciales del complejo craneomaxilar en un momento cronológico determinado a lo largo del tiempo. La validez de los datos dependerá de la precisión y fidelidad en respetar los principios que regulan cualquier reproducción radiográfica, donde la orientación, distorsión y magnificación deben ser disminuidos y controlados para que los resultados sean objetivamente verificables (Canut 1991).

La cefalometría es un instrumento válido para analizar el efecto del crecimiento y el desarrollo en la forma de la cara y como tal fue inicialmente aplicada por Broadbent, Brodie y Bjork (Broadbent, 1937; Brodie, 1941; Bjork, 1947).

La cefalometría también puede emplearse para valorar el efecto sobre el crecimiento de las fuerzas ambientales o de la aparatología ortodóncica sobre la posición espacial de los dientes y de los maxilares a lo largo del tiempo (Canut, 1991).

Otro objetivo de la cefalometría es analizar las relaciones espaciales de los dientes y maxilares entre sí y con respecto al cráneo y expresarlas en términos objetivos. Para Moore la cefalometría ha supuesto un nuevo idioma para la caracterización y la comunicación ortodóncica (Moore, 1971).

Dentro de las posibilidades que nos da la cefalometría se tiene también la posibilidad de localizar y cuantificar el crecimiento óseo identificando, tanto el área craneofacial afectada, como la intensidad de la desviación morfológica. Con estos datos se puede tener una idea de si la Clase II esta condicionada por un maxilar superior grande o una mandíbula pequeña y si la hiperplasia o la hipoplasia esta más o menos acentuada. Las cifras expresan con mayor claridad donde está el defecto y cual es su magnitud, aunque la proliferación de los análisis haya oscurecido el verdadero papel de la cefalometría en el diagnóstico y plan de tratamiento; el análisis sirve para ayudar al clínico a diagnosticar, pero no es el único medio exploratorio, ni siquiera el mejor de ellos, sino que es la exploración integral del paciente lo que conduce a un certero diagnóstico. Tampoco la cifra que valora un determinado parámetro esquelético, y que se usa como norma orientativa, puede servir de objetivo terapéutico para aplicarla individualmente; así como la oclusión ideal es un objetivo ortodóncico claro, el promedio cefalométrico sirve para valorar la anomalía, no para perseguir una cifra óptima con el tratamiento. Los valores sirven como guías, pero deben individualizarse y ser presididas por un sentido racional y biológico en el diagnóstico de cada paciente (Canut, 1991).



### 2.4.3. CONSIDERACIONES SOBRE RADIOGRAFÍAS ESTANDARIZADAS:

Holly, Broadbent y Höfrath, en 1931 diseñaron el posicionador de cabeza o cefalostato, instrumento graduable de precisión que permite la estandarización. De este modo es posible obtener datos precisos al superponer telerradiografías tomadas a distintas edades en un mismo niño.

El cefalostato está provisto de dos prolongaciones, en cuyos extremos hay dos varillas que se introducen en los conductos auditivos del paciente para marcar los puntos Porion (punto medio y más alto del borde superior del conducto auditivo externo). Mediante un indicador se indica el punto infraorbitario izquierdo (punto más inferior del borde inferior de la orbita). Cuando se ha asegurado que ambos parámetros estén en el mismo plano horizontal se coloca un descanso sobre el puente de la nariz y se retira el indicador del punto infraorbitario. La cabeza queda orientada en el plano de Frankfurt, el cual es trazado entre el punto infraorbitario y el Tragon, situado en el borde superior del Tragus en individuos vivos, que corresponde al punto Porion.

La cabeza queda en una posición "normal", sin inclinaciones, tanto en sentido lateral como vertical.

Para la radiografía lateral o de perfil, la placa radiográfica queda colocada en un portachasis situado al lado izquierdo del paciente. Cuanto más próxima está la película al área a radiografiar, menor será la magnificación de la imagen. El perfil deberá encontrarse a una distancia de 7.5 a 10 cms. con respecto a la película. El plano sagital de la cabeza debe ser paralelo a la película. El rayo central pasa por el conducto auditivo y se mantiene a la misma distancia entre el cono de rayos X y el plano medio sagital de la cabeza, generalmente a 1,5 mts., siendo a veces de hasta 4 mts.

### 2.5. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE STEINER:

Steiner seleccionó los elementos que le parecían más significativos para ilustrar problemas ortodóncicos. La línea de referencia usada en este análisis es la línea SN; esta fue elegida por su fácil localización.

#### Puntos cefalométricos:

- \* Punto S: situado en el centro de la silla turca del hueso esfenoides. Se localiza por inspección.
- \* Punto N: punto más anterior de la sutura fronto-nasal.
- \* Punto A: punto más profundo de la concavidad anterior del maxilar superior.
- \* Punto B: punto más profundo de la concavidad anterior de la mandíbula.
- \* Punto pogonio (Pg): punto más anterior de la mandíbula, a nivel del plano sagital medio de la sínfisis.

- Punto gonión (Go): situado en el punto más inferior, posterior y externo del ángulo mandibular. Se localiza en el vértice del ángulo que forma la intersección de las dos tangentes al borde posterior e inferior de la mandíbula.
- Punto gnación (Gn): punto más anteroinferior de la mandíbula, a nivel del plano sagital medio de la sínfisis.
- Punto L: situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el pogonio corta la línea SN.
- Punto E: situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el borde más distal del cóndilo mandibular corta la línea SN.
- Punto D: situado en el punto medio de la sínfisis mandibular. Se localiza por inspección.

Una vez determinados estos puntos se debe proceder a la determinación de los siguientes planos:

- Plano SN (de la base craneana)
- Plano NA
- Plano NB
- Plano ND
- Plano Go-Gn (de la base mandibular)
- Planos que pasan por el de los incisivos más anteriores, tanto superiores como inferiores.

Una vez que se han determinado estos planos se procede a la medición de los siguientes ángulos:

- Ángulo SNA: Steiner relaciona la posición del maxilar superior con la base del cráneo por medio de este ángulo, formado por la intersección de la línea NA, con la línea de referencia SN. Este ángulo informa de la posición anteroposterior de la base apical superior con respecto a la base del cráneo. Su valor medio es de  $82^\circ \pm 2^\circ$ .
- Ángulo SNB: Formado por la intersección de la línea NB con la línea de referencia SN. Este ángulo cumple con la misma función que el ángulo SNA pero referido a la base apical inferior. Su valor medio es de  $80^\circ \pm 2^\circ$ .
- Ángulo ANB: La diferencia entre el ángulo SNA y el ángulo SNB representa el resalte de la base maxilar y la base mandibular e informa de la relación anteroposterior que tienen las bases apicales entre sí. Su valor medio es de  $2^\circ$ .
- Ángulo SND: se utiliza para determinar la posición de la mandíbula en el sentido anteroposterior. El punto D representa el centro de la sínfisis mandibular y es un punto que no se afecta por los movimientos producidos en los tratamientos ortodóncicos. Este ángulo representa la posición anteroposterior del cuerpo mandibular y por consiguiente, el grado de protrusión o retrusión de la mandíbula, en relación con la base del cráneo. Su valor medio es de  $76^\circ$ .

El estudio de la posición mandibular se completa en este análisis con las siguientes medidas lineales:

La distancia SE, formada por la unión de los puntos S y E, sobre la línea SN. Tiene un valor medio de 22 mm. y expresa la localización mesiodistal del cóndilo mandibular en relación a la base del cráneo.

La distancia SL, formada por la unión de los puntos S y L, sobre la línea SN. Informa sobre el tamaño efectivo del cuerpo mandibular y su valor medio es de 51 mm.

- Ángulo entre el plano mandibular (Go-Gn) y la línea de referencia SN. Indica la orientación e inclinación de la mandíbula con respecto a la base del cráneo. El valor medio de este ángulo es de 32°. Cuanto mayor sea este ángulo, la dirección del crecimiento mandibular será más vertical, y la distancia SL más corta.
- Ángulo interincisivo: Formado por la intersección de los ejes axiales de ambos incisivos, superior e inferior. Este ángulo informa de la angulación de los incisivos superiores e inferiores entre sí y con respecto a la cara. Su valor medio es de 131°.
- El ángulo 1-NA: es el ángulo formado por la intersección del plano NA con el eje axial del incisivo superior. Expresa el grado de angulación de los incisivos superiores con su base apical. El valor medio es de 22°.
- Distancia 1-Na: es la distancia que existe desde el punto más vestibular del incisivo central a la línea NA. Informe de la posición de los incisivos superiores con respecto a su base apical. El valor medio es de 4 mm. por delante de la línea NA.
- Ángulo 1-NB: es el ángulo formado por la intersección del eje axial del incisivo inferior con la línea NB. Informa el grado de angulación de los incisivos inferiores con su base apical. El valor medio es de 25°.
- Distancia 1-NB: Es la distancia que existe desde el punto más vestibular del incisivo central inferior a la línea NB. Expresa la posición de los incisivos inferiores con respecto a su base apical. El valor medio es de 4 mm. por delante de la línea NB (Moyers, 1992)

## 2.6. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE ROCAADO:

Según el Kinesiólogo Mariano Rocabado, el paciente debe encontrarse en su posición de reposo habitual verdadera durante el proceso de toma radiográfica. De este modo se podrán pesquisar alteraciones de la biomecánica vertebral.

Con el objeto de obtener la posición de la cabeza y cuello habitual de cada paciente durante la toma radiográfica, éste debe estar ubicado de pie o sentado directamente por debajo del punto central del cefalostato. Si el paciente se encuentra de pie, debe existir una separación de 10 cms. entre ambos zapatos nivelados. En ambas manos debe sostener un peso de 1 Kg., en pacientes menores de 12 años y 2 Kg. en pacientes mayores. El objetivo del peso es desproyectar los hombros de las últimas vértebras cervicales y permitir de ese modo el estudio completo

cráneo cervical. Según el autor de la técnica, esto último puede ser omitido en el caso donde no sea necesario observar la columna cervical en su totalidad en las telerradiografías.

Posteriormente se solicita al paciente una inspiración profunda seguida de una espiración suave, secuencia que se repite un par de veces hasta que el paciente adopte su posición de reposo habitual. En este momento se deben adaptar las olivas a los conductos auditivos, procurando no producir un adelantamiento forzado de la cabeza ni suspenderlo una vez ubicado el cefalostato. Como última etapa se procede a ubicar la cabeza del paciente con el plano de Frankfurt paralelo al piso. Esta posición nos permite una desproyección de la mandíbula sobre las masas laterales de la columna vertebral.

Para registrar el triángulo hioideo en una posición postural propia del paciente, la radiografía en posición postural puede, según Rocabado, ser tomada sin introducir las olivas en los conductos auditivos. Estas se colocarían superficialmente, sirviendo sólo de guía al rayo central, no interfiriendo en la posición del paciente.

Finalmente se procede a la toma de la radiografía. (Rocabado, 1984).

### 2.6.1. PUNTOS Y DEFINICIONES DEL ESTUDIO CEFALOMÉTRICO:

- OA: Distancia entre la base del occipital y el arco posterior del Atlas (primera vértebra cervical).
- AA: Punto más anterior del cuerpo del Atlas.
- C3: Ángulo anterior e inferior del cuerpo vertebral de la tercera vértebra cervical.
- H (Hyioidale): El punto más superior y anterior del hueso hioides.
- PNS: Espina nasal posterior. Punto más posterior del paladar duro.
- RGn (Retrognation): Punto más inferior y posterior de la sínfisis mandibular.
- MGP (Plano de McGregor): Trazo que va desde PNS a la base del occipital.
- OP (Plano odontoideo): Línea que une el borde anteroinferior de la apófisis odontoides al ápice de éste.
- PH (Plano hioideo): Plano formado desde H y la tangente a los cuernos posteriores del hueso hioides. (Rocabado, 1984).

### HIPÓTESIS:

Con el presente trabajo de investigación se pretende determinar que no existen variaciones estadísticamente significativas del triángulo hioideo en pacientes Clase II y III esquelética.

### 3. OBJETIVO GENERAL

Determinar si existen variaciones estadísticamente significativas del triángulo hioideo en pacientes Clase II y III esquelética, en telerradiografías laterales de cráneo en posición postural y estandarizada, a la vez que evaluar la relación cráneo vertebral y la interrelación con la vertical verdadera.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar mediante telerradiografía la posición de reposo habitual del paciente.
- Registrar posición estandarizada del paciente en una telerradiografía.
- Registrar y determinar el triángulo hioideo en los pacientes en posición postural y estandarizada.
- Determinar variaciones del triángulo hioideo en pacientes Clase II entre posición postural y estandarizada.
- Determinar variaciones del triángulo hioideo en pacientes Clase III entre posición postural y estandarizada.
- Determinar variaciones del triángulo hioideo entre pacientes Clase II y III en posición estandarizada.
- Determinar variaciones del triángulo hioideo entre pacientes Clase II y III en posición postural.
- Determinar variaciones en la relación cráneo vertebral en paciente Clase II esquelética entre posición estandarizada y postural.
- Determinar variaciones en la relación cráneo vertebral en paciente Clase III esquelética entre posición estandarizada y postural.
- Determinar variaciones en la posición de la cabeza con respecto a la vertical verdadera en pacientes Clase II entre posición estandarizada y postural.
- Determinar variaciones en la posición de la cabeza con respecto a la vertical verdadera en pacientes Clase III entre posición estandarizada y postural.



#### 4. MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio se realizó en la Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso. Se seleccionaron 29 pacientes que presentaban perfil progénico o retrogénico y que presentaban maloclusión Clase II y III de Angle, de los cuales 13 presentaban maloclusión Clase II y 16 maloclusión Clase III. De éstos 10 eran hombres y 19 mujeres, presentando un rango de edad de entre 16 y 29 años. Todos los pacientes fueron registrados mediante una ficha clínica especialmente diseñada (Anexo 1).

A dichos pacientes se les tomaron dos telerradiografías de perfil, una en posición estandarizada y otra en posición postural.

Las radiografías fueron tomadas en la Clínica de Radiología Oral y Maxilofacial del Dr. Ramón Naranjo. El equipo de rayos utilizado fue un Planmeca Prostyle, conectado a un sistema de cefalometría Siemens OP. Se trabajó con un miliamperaje de 8 mA, kilovoltaje de 70 kVp., filtración total del haz equivalente a 2 mm de aluminio. El tubo de rayos X se colocó a una distancia de 1,80 m.

La distancia foco-paciente y paciente-placa fue constante.

Para ambas telerradiografías, la placa radiográfica se ubicó dentro del chasis 24 x 30cm, quedando colocado en un portachasis situado al lado derecho del paciente. Se determinó la vertical verdadera mediante la colocación de una cadena radiopaca colgante, que quedó registrado en la radiografía.

El perfil para tejidos blandos se ubicó próximo al paciente.

Las películas utilizadas fueron Fuji HR-G 30, sensibles al verde y el revelado de la película fue con el método tiempo - temperatura.

Las telerradiografías de perfil estandarizadas fueron tomadas con el paciente de pie y fijándolo por medio del cefalostato, colocando las olivas en los conductos auditivos externos del paciente. Cuando se aseguró que ambos parámetros estaban en el mismo plano horizontal se colocó un descanso sobre el puente de la nariz o nasion. La cabeza quedó orientada con el plano de Frankfurt paralelo al piso, logrando de este modo la horizontalidad de la cabeza e impidiendo el movimiento lateral de la cabeza de los pacientes (Anexo 2, Fotos 1 y 2). El paciente se encontraba con una posición mandibular con contacto dentario sin apriete (MIC).

El plano sagital de la cabeza quedó paralelo a la película, mientras que el rayo central pasó a nivel de las olivas del cefalostato.

Las telerradiografías en posición postural fueron tomadas con el paciente de pie, descalzo, manteniendo una separación de 10 cms. entre ambos pies, mirándose a los ojos en un espejo ubicado en frente de él.

Posteriormente se solicitó al paciente una inspiración profunda seguida de una espiración suave, secuencia que se repitió un par de veces hasta que el paciente adoptó su posición postural, con los brazos sueltos a ambos lados del cuerpo. Una vez obtenida esta posición se adaptó superficialmente las olivas en la piel del paciente, procurando no interferir la posición lograda, pero sí fijando la cabeza, con el objeto de evitar balanceo del paciente (Anexo 2, Fotos 3 y 4).

La mandíbula adoptó una posición postural clínica, no existiendo contacto dentario. Finalmente se procedió a la toma de la telerradiografía pidiéndole al paciente no deglutir durante el procedimiento.

No se utilizó pesos en ambas manos como lo sugiere Rocabado, ya que se pierde la condición clínica de "postural" y el plano de Frankfurt no se ubicó paralelo al piso.

Las radiografías obtenidas fueron sometidas a las cefalometrías de Steiner y de Rocabado, las que fueron realizadas en forma manual por un sólo operador utilizando un megatiscopio, papel para cefalometría, lápiz de grafito 0,5 HB, regla y transportador en grados, en un cuarto oscuro y con la ayuda de una lupa para algunos casos. Al momento de trazar la línea mandibular, se tomó el borde más inferior de la mandíbula registrado en la radiografía.

En las telerradiografías de perfil estandarizadas estudiadas mediante el análisis cefalométrico de Steiner se determinó la clase esquelética, para la clasificación de los pacientes, registrándose las siguientes mediciones:

	NORMA	PACIENTE	DIFERENCIA
SNA			
SNB			
ANB			
SND			
SE			
SL			
GoGn a SN			

Una vez obtenidos estos datos y clasificados los pacientes según la clase esquelética, fueron descartados dos pacientes Clase III de Angle y un paciente Clase I de Angle, los que en las cefalometrías presentaron Clase I esquelética. De este modo obtuvimos 12 pacientes clase II y 14 clase III esquelética.

A ambas radiografías, tanto la de posición postural, como en la estandarizada, se les marcó los puntos determinantes del triángulo hioideo, los que fueron unidos con líneas rectas, conformando dicha estructura (Anexo 2, Fotos 5,6,7 y 8).

El triángulo se forma al unir los puntos cefalométricos de Retrognation (RGn), Hyoidale (H) y el vértice anteroinferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical (C3).

Una vez determinado el triángulo se procedió a medir la longitud de los trazos C3-RGn, C3-H y H-RGn. Además se midió una perpendicular desde el trazo C3-RGn hasta el punto H, con lo que se determinó la altura del triángulo, pudiendo ser ésta positiva si el vértice del triángulo era inferior y negativo si el vértice era superior (Anexo 2, Fotos 9 y 10).

Por último, se procedió a trazar los planos MGP y OP, midiéndose el ángulo posteroinferior en donde se intersectaron estos dos trazos y el plano MGP con la vertical verdadera, midiéndose el ángulo anteroinferior.



## 5. RESULTADOS

En las tablas I y II se observan los valores obtenidos al realizar las mediciones de los trazos C3-H y H-RGn respectivamente tanto en posición estandarizada como postural de los 12 pacientes seleccionados Clase II esquelética.

**Tabla I.**  
Valores del trazo C3 – H en pacientes Clase II en posición estandarizada y postural.

Pac.	Estand.	Postural
1	41 mm.	43 mm.
2	34 mm.	33,5mm
3	35 mm.	33,5mm
4	32,5mm	32,5mm
5	42 mm.	38 mm.
6	32 mm.	32 mm.
7	44 mm.	46 mm.
8	33 mm.	35 mm.
9	30 mm.	28,5mm
10	30 mm.	28,5mm
11	35,5mm	30,5mm
12	45 mm	42 mm

**Tabla II.**  
Valores del trazo H – RGn en pacientes Case II en posición estandarizada y postural.

Pac.	Estand.	Postural
1	33 mm.	31 mm.
2	32 mm.	34 mm.
3	39 mm.	35,5mm
4	34 mm.	30 mm.
5	35 mm.	36 mm.
6	39 mm.	43 mm.
7	38 mm.	41 mm.
8	32,5mm	38 mm.
9	34 mm.	34 mm.
10	25 mm.	28,5mm
11	33 mm	36 mm
12	48 mm	42 mm

**Tabla III.**  
Valores de la altura del Triángulo en posición estandarizada y postural en pacientes Clase II.

Pac.	Estandarizado	Postural
1	+1 mm	+1 mm
2	+3 mm	-1,5 mm
3	+4,5 mm	+9 mm
4	-7 mm	-4 mm
5	+5 mm	+8 mm
6	+1 mm	-1 mm
7	-3 mm	-6 mm
8	+1 mm	+1 mm
9	+2 mm	+1 mm
10	+0,5 mm	-1,5 mm
11	-4 mm	-3,5 mm
12	-5 mm	-6 mm

En la tabla III se observan los valores obtenidos al realizar las mediciones de la altura del triángulo, la que se obtuvo midiendo la perpendicular que va del trazo C3-RGn al vértice opuesto del triángulo, tanto en posición estandarizada como postural de los 12 pacientes seleccionados Clase II esquelética.

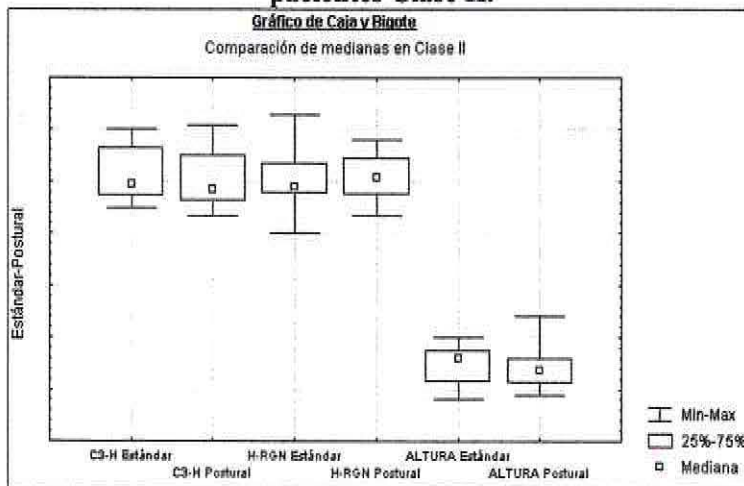
Los datos obtenidos en las Tablas I, II y III fueron sometidos al análisis estadístico de Wilcoxon de rangos señalados y pares igualados o no paramétrica, ya que es adecuada para un estudio que emplea dos muestras relacionadas y de tamaño pequeño (N=12). Se utilizó un nivel de significación o error tipo I del 5%.

**Cuadro 1.**  
**Análisis estadístico de Wilcoxon para los pacientes Clase II**

	N Válido	T	Z	Nivel p	Decisión
C3-H Estand. y Postural	12	18	0,968330	0,332887	No Rechazar.
H-RGN Estand. y Postural	12	28,5	0,400099	0,689086	No Rechazar.
Altura Triángulo Estand. y Postural	12	24,5	0,305788	0,759768	No Rech.azar.

Según este estudio, las diferencias que presentó el triángulo de Rocabado, tanto en sentido anteroposterior como en altura, entre posición estandarizada y postural no fueron en promedio estadísticamente significativas para los 12 pacientes seleccionados Clase II esquelética.

**Gráfico 1.**  
**Comparación de trazos C3-H, H-RGn y Altura entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase II.**



En las tablas IV y V se observan los valores obtenidos al realizar las mediciones de los trazos C3-H y H-RGn respectivamente tanto en posición estandarizada como postural de los 14 pacientes seleccionados Clase III esquelética.

**Tabla IV.**  
Valores del trazo C3-H en pacientes Clase III en posición estandarizada y postural.

Pac.	Estand.	Postural
1	44 mm.	42 mm.
2	54 mm.	50 mm.
3	38 mm.	35 mm.
4	37 mm.	34,5mm
5	35 mm.	35,5mm
6	38 mm.	37 mm.
7	43 mm.	42 mm.
8	47 mm.	44 mm.
9	32 mm.	31 mm.
10	32,5mm	36 mm.
11	45 mm.	44 mm.
12	33 mm.	32 mm.
13	41 mm.	40 mm.
14	41,5mm	32 mm.

**Tabla V.**  
Valores del trazo H-RGn en pacientes Clase III en posición estandarizada y postural.

Pac.	Estand.	Postural
1	42,5mm	44 mm.
2	43 mm.	41 mm.
3	45,5mm	40,5mm
4	38,5mm	42 mm.
5	49,5mm	48 mm.
6	42 mm.	37 mm.
7	44 mm.	42 mm.
8	37,5mm	36 mm.
9	33 mm.	32 mm.
10	39 mm.	35 mm.
11	42 mm.	43 mm.
12	50,5mm	48,5mm
13	40 mm.	44 mm.
14	35 mm.	38,5mm

En la tabla VI se observan los valores obtenidos al realizar las mediciones de la altura del triángulo, la que se obtuvo, al igual que en la Clase II, midiendo la perpendicular que va del trazo C3-RGn al vértice opuesto del triángulo, tanto en posición estandarizada como postural de los 12 pacientes seleccionados Clase III esquelética.

Tabla VI.

Valores de la altura del Triángulo en posición estandarizada y postural en pacientes Clase III.

Pac.	Estandarizado	Postural
1	+3 mm	+6,5mm
2	+10 mm	+8,5 mm
3	-7,5 mm	-6,5 mm
4	+9 mm	+7 mm
5	-9,5 mm	-8 mm
6	+9 mm	+12 mm
7	-2 mm	-2 mm
8	-11 mm	-7,5 mm
9	-4 mm	-3 mm
10	-9 mm	-7 mm
11	-7 mm	-5,5 mm
12	+5 mm	+4 mm
13	-0,5 mm	+1,5 mm
14	-1,5 mm	-2 mm

Los datos obtenidos en las Tablas IV, V y VI fueron sometidos al análisis estadístico de Wilcoxon de rangos señalados y pares igualados o no paramétrica, al igual que los datos obtenidos de los pacientes de Case II, con un N=14. Se utilizó un nivel de significación o error tipo I del 5%.

Según este estudio el triángulo de Rocabado, en sentido anteroposterior, si presentó diferencias en promedio estadísticamente significativas en el trazo C3-H. El trazo H-RGn y la Altura, no presentaron en promedio diferencias estadísticamente significativas para los 14 pacientes seleccionados Clase III esquelético.

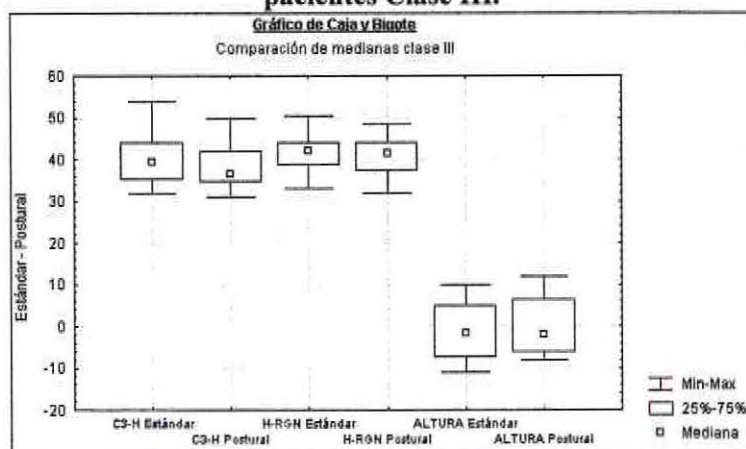
Cuadro 2.

Análisis estadístico de Wilcoxon para los pacientes Clase III

	N válido	T	Z	Nivel p	Decisión
C3-H Estándar & Postural	14	13	2,479671	0,013155	Rechazar.
H-RGN Estándar & Postural	14	36	1,035812	0,300298	No Rechazar
Altura Triángulo Estándar & Postural	14	19	1,851970	0,064039	Dudoso

Gráfico 2.

Comparación de trazos C3-H, H-RGn y Altura entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase III.



Para comparar el grupo de pacientes Clase II con el grupo de pacientes Clase III en posición estandarizada, se utilizó el Test U De Mann-Whitney para muestras independientes, lo que dio como resultado que en el trazado C3-H y en la altura del triángulo, no existieron en promedio diferencias estadísticamente significativas, mientras que el trazo H-RGn si presentó en promedio diferencias estadísticamente significativas.

Cuando se comparó el grupo de pacientes Clase II con el grupo de pacientes Clase III en posición postural, tampoco existieron en promedio diferencias estadísticamente significativas en el trazo C3-H ni en la Altura, mientras que en el trazo H-RGn sí las hubo.

Cuadro 3.

Análisis estadístico de el Test U De Mann-Whitney para muestras independientes para los pacientes Clase II y Clase III

	N válido grupo I	N válido grupo II	U	Nivel p	Decisión
<b>C3-H</b>					
Estándar II & Estándar III	12	14	53,5	0,117926	No Rechazar
Postural II & Postural III	12	14	57,5	0,175903	No Rechazar
<b>H-RGn</b>					
Estándar II & Estándar III	12	14	28,5	0,003054	Rechazar
Postural II & Postural III	12	14	37	0,014847	Rechazar
<b>Alt. Triángulo</b>					
Estándar II & Estándar III	12	14	72	0,560450	No Rechazar
Postural II & Postural III	12	14	77	0,742446	No Rechazar

Gráfico 3.

Comparación de los trazos C3-H, H-RGn y Altura entre pacientes Clase II y III en posición estandarizada.

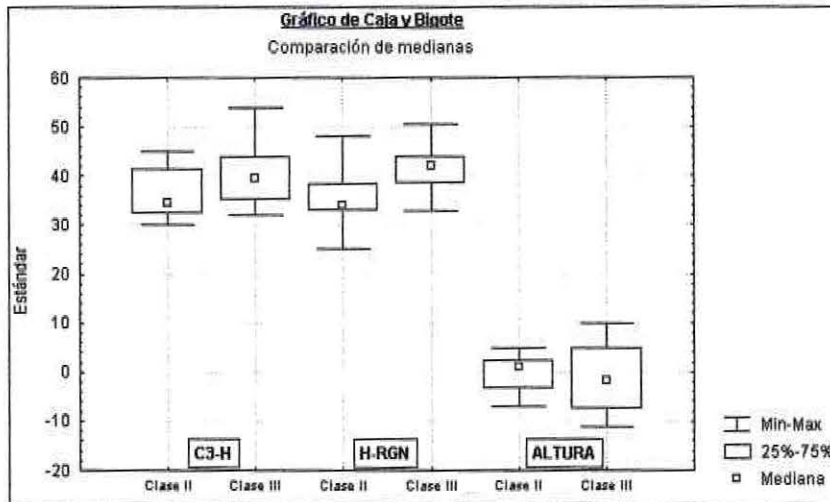
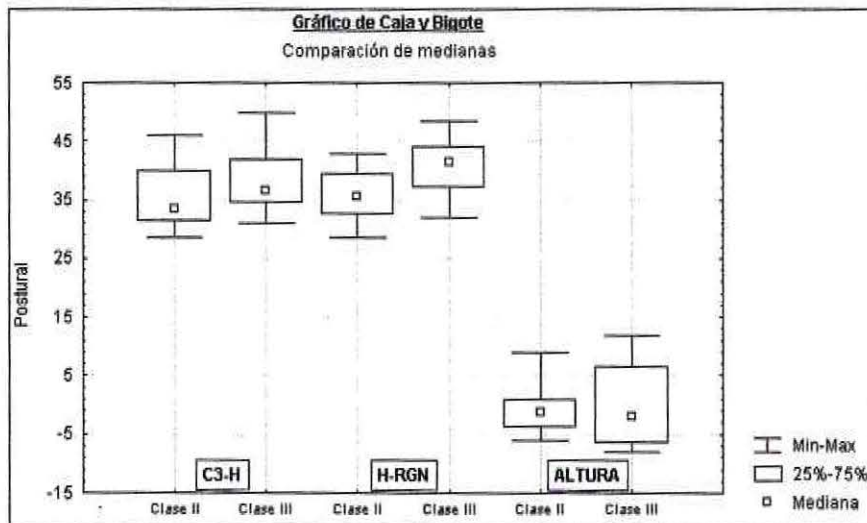


Gráfico 4.

Comparación de los trazos C3-H, H-RGn y Altura entre pacientes Clase II y III en posición postural.



Para determinar las variaciones de la relación cráneo columna vertebral, en pacientes Clase II, se procedió a registrar el ángulo MGP-OP y compararlo entre posición estandarizada y postural.

**Tabla VII.**  
**Valores obtenidos de la medición del ángulo MGP - OP en pacientes Clase II.**

Pac.	Estandarizado	Postural
1	99°	110°
2	107,5°	105°
3	94°	94°
4	94°	93°
5	99°	101°
6	96,5°	95,5°
7	78°	75°
8	97,5°	93°
9	94,5°	93°
10	101,5°	99°
11	113,5°	109°
12	86,5°	90°

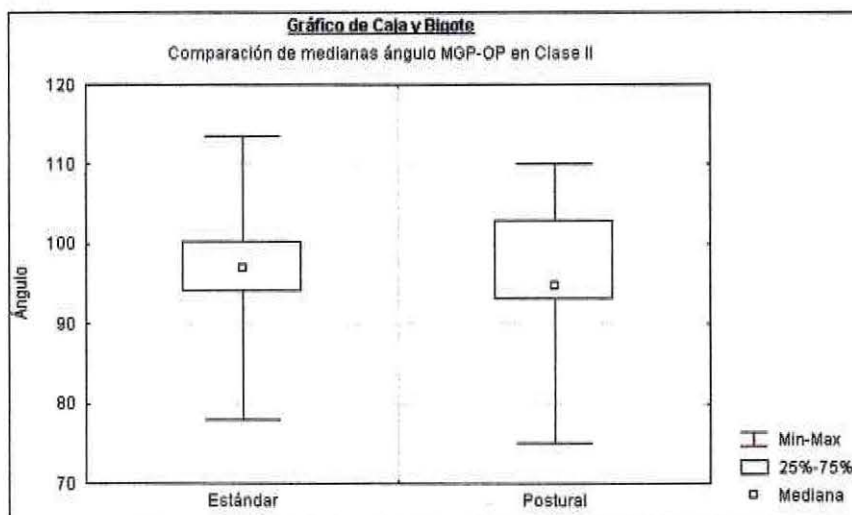
Los datos obtenidos en la Tabla VII fueron sometidos al análisis estadístico de Wilcoxon de rangos señalados y pares igualados o no paramétrica, con un N=12. Se utilizó un nivel de significación o error tipo I del 5%.

Según este estudio, las diferencias que presentó el ángulo MGP-OP en pacientes Clase II, entre posición estandarizada y postural no fueron en promedio estadísticamente significativas para los 12 pacientes seleccionados.

**Cuadro 4.**  
**Análisis estadístico de Wilcoxon para determinar variaciones del ángulo MGP-OP en pacientes Clase II entre posición estandarizada y postura.**

	N Válido	T	Z	Nivel p	Decisión
Angulo MGP-OP Estándar & Postural	12	23	0,889108	0,373951	No Rechazar.

**Gráfico 5.**  
**Comparación del ángulo MGP-OP entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase II.**



Para determinar las variaciones de la relación cráneo columna vertebral, en pacientes Clase III, se procedió a registrar el ángulo MGP-OP y compararlo entre posición estandarizada y postural.

**Tabla VIII.**  
**Valores obtenidos de la medición del ángulo MGP - OP en pacientes Clase III.**

Pac.	Estandarizado	Postural
1	90,5°	85°
2	106°	102,5°
3	94,5°	98,5°
4	107°	105°
5	100°	105°
6	102°	109°
7	95°	98°
8	110,5°	110°
9	106°	105°
10	96,5°	96,5°
11	109°	107,5°
12	100,5°	95°
13	99°	96°
14	100°	102°

Los datos obtenidos en la Tabla VIII fueron sometidos al análisis estadístico de Wilcoxon de rangos señalados y pares igualados o no paramétrica, con un  $N=14$ . Se utilizó un nivel de significación o error tipo I del 5%.

Según este estudio, las diferencias que presentó el ángulo MGP-OP en pacientes clase III, entre posición estandarizada y postural no fueron en promedio estadísticamente significativas para los 14 pacientes seleccionados.

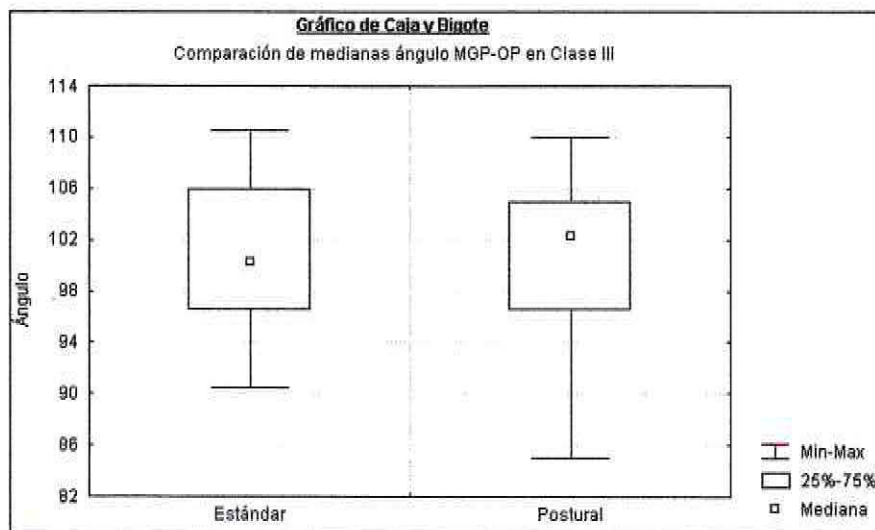
**Cuadro 5.**

**Análisis estadístico de Wilcoxon para determinar variaciones del ángulo MGP-OP en pacientes Clase III entre posición estandarizada y postural.**

	N válido	T	Z	Nivel p	Decisión
Angulo MGP-OP Estándar & Postural	14	43	0,174714	0,861305	No Rechazar.

**Gráfico 6.**

**Comparación del ángulo MGP-OP entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase III.**



En la tabla IX se registraron los valores obtenidos al medir el ángulo formado por el plano de Mc Gregor o MGP y la vertical verdadera en pacientes Clase II, tanto en posición estandarizada como postural.

**Tabla IX.**  
**Valores obtenidos de la medición del ángulo formado por el plano MGP - Vertical verdadera pacientes Clase II.**

Pac.	Estandarizado	Postural
1	79°	84°
2	82°	81°
3	93°	95.5°
4	89°	91°
5	83°	92.5°
6	86°	91°
7	90.5°	95°
8	88°	91°
9	90°	88°
10	86°	87°
11	80.5°	81°
12	83°	90°

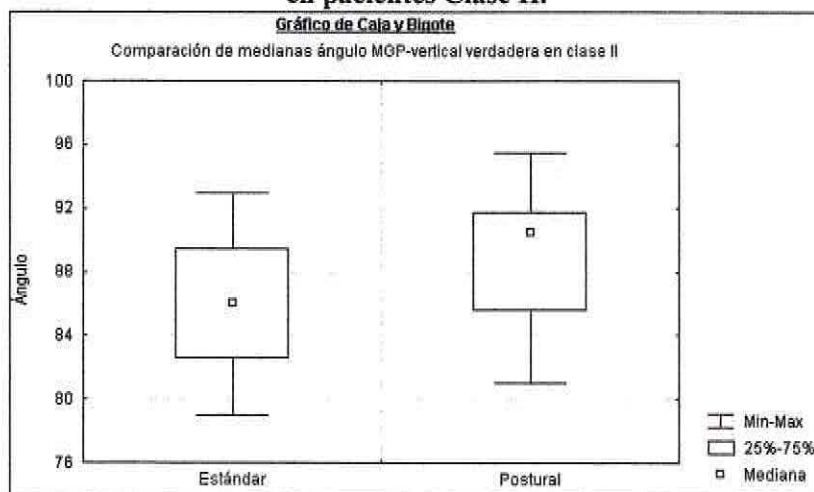
Los datos obtenidos en la Tabla IX fueron sometidos al análisis estadístico de Wilcoxon de rangos señalados y pares igualados o no paramétrica, con un N=12. Se utilizó un nivel de significación o error tipo I del 5%.

Según este estudio, el ángulo MGP-vertical verdadera en pacientes Clase II, entre posición estandarizada y postural sí presentó en promedio diferencias estadísticamente significativas para los 12 pacientes seleccionados.

**Cuadro 6.**  
**Análisis estadístico de Wilcoxon del ángulo MGP-Vertical verdadera entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase II.**

	N válido grupo I	N válido grupo II	t	Nivel p	Decisión
Ángulo MGP-vert. Estándar & Postural	12	7	2,510287	0,012068	Rechazar.

**Gráfico 7.**  
**Comparación del ángulo MGP-Vertical verdadera entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase II.**



En la tabla X se registraron los valores obtenidos al medir el ángulo formado por el plano de Mc Gregor o MGP y la vertical verdadera en pacientes Clase III, tanto en posición estandarizada como postural.

**Tabla X.**  
**Valores obtenidos de la medición del ángulo formado por el plano MGP - Vertical verdadera pacientes clase III.**

Pac.	Estandarizado	Postural
1	88°	100°
2	81.5°	88.5°
3	81°	90°
4	81°	83.5°
5	81.5°	83°
6	78°	85°
7	84°	85°
8	81°	84.5°
9	84°	88.5°
10	90.5°	91.5°
11	80°	88°
12	84.5°	94°
13	84°	88°
14	84.5°	90°

Los datos obtenidos en la Tabla X fueron sometidos al análisis estadístico de Wilcoxon de rangos señalados y pares igualados o no paramétrica, con un N=14. Se utilizó un nivel de significación o error tipo I del 5%.

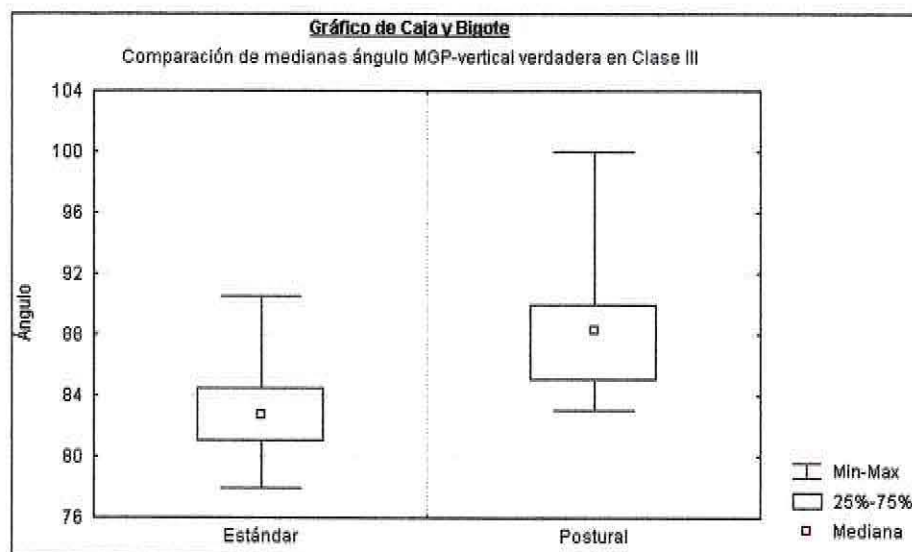
Según este estudio, el ángulo MGP-vertical verdadera en pacientes Clase III, entre posición estandarizada y postural sí presentó en promedio diferencias estadísticamente significativas para los 14 pacientes seleccionados (Anexo 2, Fotos 11 y 12).

**Cuadro 7.**  
**Análisis estadístico de Wilcoxon del ángulo MGP-Vertical verdadera entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase III.**

	N válido grupo I	N válido grupo II	t	Nivel p	Decisión
Ángulo MGP-vert. Estándar & Postural	14	0	3.295765	0,000983	Rechazar.

**Gráfico 8.**

**Comparación del ángulo MGP-Vertical verdadera entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase III.**



Además de los tests aplicados a los datos (Wilcoxon y De Mann-Whitney), todas las tablas fueron sometidas a la Prueba  $t$  ( $t$ -Student) para muestras pareadas. Éste último no fue aplicado en forma primaria, porque la cantidad de datos por grupo no era suficiente, pero se decidió aplicarlo de todas maneras, ya que lo que expresa la literatura al respecto, es que los datos en estudio sí presentan una distribución simétrica, lo que haría válida la aplicación de éste test (Bibby, 1981). Muestra de esto es que los resultados arrojados por el test  $t$ -Student fueron concordantes con éstos resultados.

## 6. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación muestran que al comparar en los pacientes Clase II y Clase III esquelética, la posición estandarizada con la postural, no presentó diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados difieren de los obtenidos por Ingervall, Carlsson y Helkimo en 1970, donde encontraron cambios en la posición del hueso hioides entre oclusión céntrica y posición postural. Las diferencias entre el estudio de estos investigadores y el presente pueden ser explicadas dado que la posición postural, al momento de tomar la telerradiografía lateral de cráneo, utilizada por Ingervall y cols. tomaba como referencia el plano de Frankfurt, lo cual fue desechado por considerar que al utilizarlo se alteraba la posición postural habitual del paciente. Además, estos investigadores realizaron el estudio comparando pacientes Clase I y II de Angle, mientras que en este estudio se utilizaron pacientes que presentaban Clase II y III esquelética.

En los pacientes Clase III se observó una variación en la posición del hueso hioides en sentido anteroposterior entre posición estandarizada y postural. Esta variación se manifestó en el trazo C3-H del triángulo, lo que no concuerda con lo descrito por Bibby en el año 1981, el que dice que la posición anteroposterior del hueso hioides, relacionado con la columna cervical, es constante.

También se obtuvo resultados concordantes con Adamidis y Spyropoulos al momento de comparar pacientes Clase II con los pacientes Clase III en su posición estandarizada, ya que se obtuvo variaciones significativamente importantes en el trazo H-RGn, siendo estas mediciones mayores en los pacientes Clase III. Lo mismo ocurrió al compararlos en posición postural.

Al no existir variaciones importantes en el trazo C3-H del triángulo, entre pacientes Clase II y III esquelética y si dentro del trazo H-RGn, demuestra que el hueso hioides, en los pacientes Clase III esquelética, mantiene una posición estable, siendo la mandíbula la que presenta, debido a su mayor crecimiento, una posición más anterior.

Con respecto a la posición anteroposterior del hioides, relacionado con la columna cervical, los resultados fueron concordantes con los de Bibby en el año 1981, es decir, no existen variaciones anteroposteriores del hueso hioides al comparar pacientes Clase II y III esquelética.

La relación cráneo-columna cervical, medida a través del ángulo MGP-OP, no presentó variaciones importantes entre posición estandarizada y postural, tanto para pacientes Clase II como para pacientes Clase III esquelética. Esto reafirma que las diferencias entre la radiografía estandarizada y postural no son lo suficientemente importantes como para ser consideradas.

Las variaciones encontradas entre pacientes Clase II y III esquelética, con respecto a la relación cráneo-cervical, tampoco fueron lo suficientemente importantes como para determinar un patrón determinado para cada grupo de pacientes.

Al analizar la relación cráneo columna cervical de los pacientes, no se obtuvieron resultados concordantes con los expresados por el Kigo. Mariano Rocabado, ya que los pacientes que presentaban un ángulo MGP-OP menor a  $96^\circ$  no presentaron una posición del hueso hioides

en la misma línea del plano C3-RGn. Estos pacientes, tanto en Clase II como en Clase III, sí presentaban triángulo hioideo y no necesariamente presentaban una ausencia de curvatura fisiológica cervical. En lo que sí se concuerda con Rocabado es que en pacientes con columna cervical recta se presenta un triángulo hioideo negativo, es decir, el punto H se encuentra sobre el trazo C3-RGn. De este modo sí se puede decir que el hueso hioides tiene un rol preponderante en la determinación de la curvatura fisiológica de la columna cervical.

Con respecto a la relación que presentó el plano de MGP con la vertical verdadera, se determinó que sí existen variaciones estadísticamente significativas entre posición estandarizada y postural en pacientes Clase II y III, lo que podría contradecirse con los resultados obtenidos del ángulo MGP-OP, que no presentó variaciones. Esto puede ser explicado, por un adelantamiento del tronco del paciente desde una posición estandarizada a una postural, sin existir alteración de la relación columna-cráneo.



## 7. CONCLUSIONES

1. No existen variaciones del triángulo hioideo entre posición estandarizada y postural, tanto en pacientes Clase II como en pacientes Clase III esquelética.
2. No existen variaciones del triángulo hioideo entre pacientes Clase II y III esquelética, tanto en posición estandarizada como postural.
3. No existen variaciones de la relación cráneo-columna cervical entre posición estandarizada y postural, tanto en pacientes Clase II esquelética, como en pacientes Clase III esquelética.
4. Existen variaciones de la posición de cráneo con respecto a la vertical verdadera, entre posición estandarizada y postural, tanto para pacientes Clase II como para pacientes Clase III esquelética.
5. Es muy importante dejar en claro qué se entiende por posición postural al momento de tomar la radiografía en esta posición, ya que al interferir o variar esta posición se alterará la obtención de datos y por lo tanto los resultados.

## 8. SUGERENCIAS

1. Dado los resultados obtenidos en esta investigación, es decir, el no encontrar diferencias entre la telerradiografía lateral estandarizada y la postural, para fines diagnósticos se recomienda registrar al paciente en una posición estandarizada, ya que esta posición es repetible y permite realizar comparaciones en el tiempo.
2. La muestra utilizada en esta investigación fue suficiente para el estudio, pero se sugiere realizar un nuevo estudio con un número mayor de pacientes, para poder extrapolar los resultados a una población determinada, ya que los resultados obtenidos sólo son válidos para la muestra seleccionada.
3. Es importante relacionar la posición del hueso hioides con presencia de malos hábitos en los pacientes, ya que la ubicación que presente éste en la telerradiografía, podría ayudar a pesquisarlos en forma prematura.
4. Cuando se realicen investigaciones relacionadas con la posición postural, se sugiere la utilización de la posición que se empleó en esta investigación y no la recomendada por Rocabado.

## 9. RESUMEN

Diversas investigaciones han demostrado variaciones del triángulo hioideo, tanto en diferentes clases de maloclusiones, como en diferentes posiciones posturales del cráneo. El objetivo de esta investigación es determinar si existen variaciones del triángulo hioideo entre pacientes Clase II y III esquelética y entre una posición estandarizada y una postural. Para esto se tomaron telerradiografías laterales en ambas posiciones en 12 pacientes Clase II y 14 pacientes Clase III esqueléticas. Además se comparó la relación cráneo-columna vertebral y cráneo-vertical verdadera. Los resultados demostraron que no existen variaciones significativas del triángulo entre posición estandarizada y postural, ni entre Clase II y III, pero sí hubo variaciones al analizar la relación cráneo-vertical verdadera entre la posición estandarizada y la postural. Para esto se utilizó una posición "*postural*" no descrita anteriormente.



## 10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Adamidis, I. P., Spyropoulos, M. N. (1992): Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics*, Apr: 308-312.
- Barrios, M. C. (1983): Triángulo hioideo: estudio cefalométrico comparativo entre respiradores normales y bucales por mal hábito. Seminario de Tesis, U. De Chile.
- Bibby, R. E. (1981): The hyoid triangle. *American Journal of Orthodontics*. 80 80: 92-97.
- Broadbent, B.H. (1931): A new X-ray technique and its application to orthodontia, *Angle orthodontist*. 1: 45-66.
- Brodie, A.G., Browns, W., Goldstein A. And Myer E. (1938); Cephalometric appraisal of orthodontic results; a preliminar report. *Angle Orthodontist*. 8: 261- 351.
- Canut, J. A. (1991), Cap. 11. En: *Ortodoncia clínica*. Editorial Salvat, México D. F., pp. 161-186.
- Chaconas S. P. (1982), *Cefalometría radiográfica*. En: *Ortodoncia*. Editorial El manual moderno, México D. F., pp. 35-94.
- Durzo, C. A.; Brodie (1962): Growth behaviour of the hyoid bone. *Angle Orthodontics*. 32: 193-198.
- Enlow, D. H. (1990): *Cefalometría*. En: *Crecimiento Maxilofacial*. Editorial Interamericana, México D. F., pp.357-406.
- Graber T. M. (1974): Procedimientos para el diagnóstico, auxiliares y su interpretación. En: *Ortodoncia, teoría y práctica*. Editorial Interamericana, México D: F., pp 375-441.
- Graber, L. E. (1978): Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle orthodontics*. 48: 33-42.
- Grant, L. E. (1959): A radiographic study of hyoid bone position in Angle's class I, II and III malocclusions. Master's thesis, University of Kansas City.
- Ingervall, B.; Carlsson, G. E.; and Helkimo, M. (1970): Change in location of hyoid bone with mandibular positions. *Acta Odontológica Escandinava*. 28: 337-342.
- Ingervall, B. (1970): Positional changes of mandible and hyoid bone relative to facial and dental arch morphology; A biometric investigation in children with postnormal occlusion. *Acta Odontológica Escandinava*. 28: 867-875.

## 10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Adamidis, I. P., Spyropoulos, M. N. (1992): Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics*, Apr: 308-312.

Barrios, M. C. (1983): Triángulo hioídeo: estudio cefalométrico comparativo entre respiradores normales y bucales por mal hábito. Seminario de Tesis, U. De Chile.

Bibby, R. E. (1981): The hyoid triangle. *American Journal of Orthodontics*. 80 80: 92-97.

Broadbent, B.H. (1931): A new X-ray technique and its application to orthodontia, *Angle orthodontist*. 1: 45-66.

Brodie, A.G., Browns, W., Goldstein A. And Myer E. (1938); Cephalometric appraisal of orthodontic results; a preliminar report. *Angle Orthodontist*. 8: 261- 351.

Canut, J. A. (1991), Cap. 11. En: *Ortodoncia clínica*. Editorial Salvat, México D. F., pp. 161-186.

Chaconas S. P. (1982), *Cefalometría radiográfica*. En: *Ortodoncia*. Editorial El manual moderno, México D. F., pp. 35-94.

Durzo, C. A.; Brodie (1962): Growth behaviour of the hyoid bone. *Angle Orthodontics*. 32: 193-198.

Enlow, D. H. (1990): *Cefalometría*. En: *Crecimiento Maxilofacial*. Editorial Interamericana, México D. F., pp.357-406.

Graber T. M. (1974): *Procedimientos para el diagnóstico, auxiliares y su interpretación*. En: *Ortodoncia, teoría y práctica*. Editorial Interamericana, México D: F., pp 375-441.

Graber, L. E. (1978): Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle orthodontics*. 48: 33-42.

Grant, L. E. (1959): A radiographic study of hyoid bone position in Angle's class I, II and III malocclusions. Master's thesis, University of Kansas City.

Ingervall, B.; Carlsson, G. E.; and Helkimo, M. (1970): Change in location of hyoid bone with mandibular positions. *Acta Odontológica Escandinava*. 28: 337-342.

Ingervall, B. (1970): Positional changes of mandible and hyoid bone relative to facial and dental arch morphology; A biometric investigation in children with postnormal occlusion. *Acta Odontológica Escandinava*. 28: 867-875.

Moss, M. L. (1969): The primary role of functional matrices in facial growth. *American Journal of Orthodontics*. 55: 566-573.

Moyers, (1992): Crecimiento del esqueleto cráneo facial. En: *Manual de Ortodoncia*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, pp 51-117.

Ricketts, R. M. (1960): A foundation for cephalometric communication. *American Journal of Orthodontics*. 330-357, May.

Rocabado, M. (1984): Análisis biomecánico cráneo cervical a través de una teleradiografía lateral. *Revista Chilena de Ortodoncia*: 1-11.

Testut L.; Latarjet A. (1995): Cabeza Osea. En: *Compendio de Anatomía descriptiva*. Editorial Salvat, México D. F, pp 52-53.

Steiner, C, (1960): Cephalometric as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics*. 721-735, Oct..

Stepovich, M. L.(1965 ): A cephalometric positional study of the hyoid bone. *American Journal of Orthodontics*. 51: 882-889.

Eastmann Kodak Company (2000), Cap 1. Los rayos X y su producción; Cap. 2. El haz de rayos X y la formación de la imagen; Cap 3. El registro de la imagen. En: *Elementos de radiografía*, [www.kodak.com](http://www.kodak.com),. New York.

Comunicación personal Sr. Kinesiólogo Mariano Rocabado, académico de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Departamento de Ortopedia Dento Maxilar y Servicio de Prótesis y Traumatología Máxilo Facial. Hospital Clínico José Joaquín Aguirre, Universidad de Chile. Miembro de la American Academy of Craniomandibular Disorders U.S.A.

## 11. ANEXO 1.

## FICHA CLÍNICA

## I) Identificación de paciente.

- ▼ Nombre: (Nº de paciente)
- ▼ Dirección:
- ▼ Teléfonos:
- ▼ Edad: (en años) Sexo:

## II) Análisis Cefalométrico. Steiner.

	NORMA	PACIENTE	DIFERENCIA
SNA	82°		
SNB	80°		
ANB	2°		
SND	76°		
SE	22 mm		
SL	51 mm		
GoGn a SN	32°		

Maloclusión de Angle:

Clase Esqueletal :

## III) Análisis Triángulo de Rocabado:

Estandarizado

- C3 - RGn :
- C3 - H :
- H - RGn :

Postural

- C3 - RGn :
- C3 - H :
- H - RGn :

## IV) Forma del triángulo:

Estandarizado:

Positivo Negativo

Altura:

Postural:

Positivo Negativo

Altura:

## V) Relación Cráneo - Vertebral:

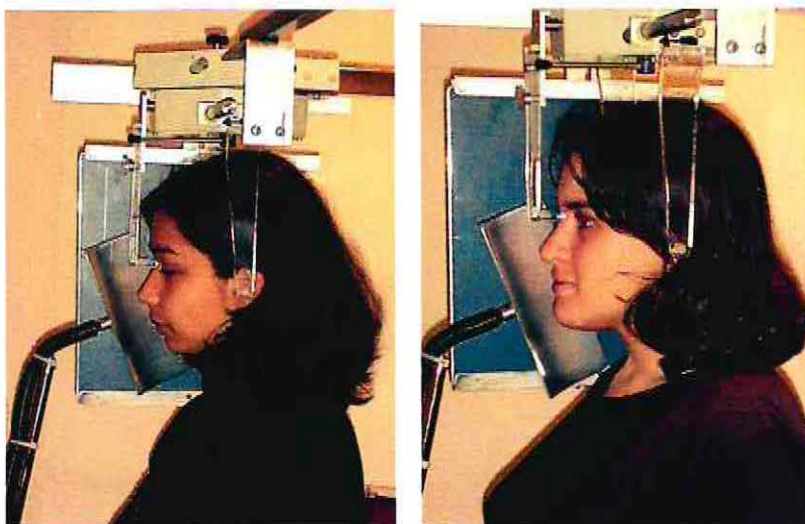
Estandarizado  $\Rightarrow$  Ángulo MGP - OP:Postural  $\Rightarrow$  Ángulo MGP - OP:

## VI) Angulo MPG - Vertical verdadera:

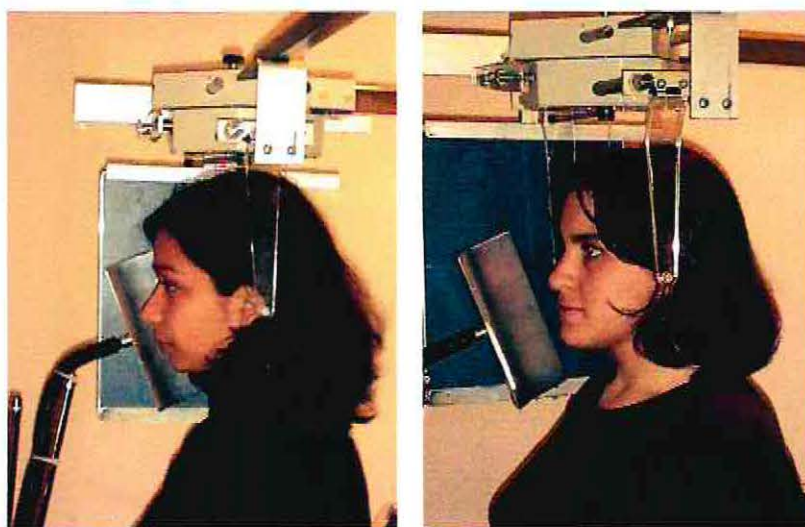
Estandarizado  $\Rightarrow$ Postural  $\Rightarrow$

**ANEXO 2.****Foto 1 y 2.**

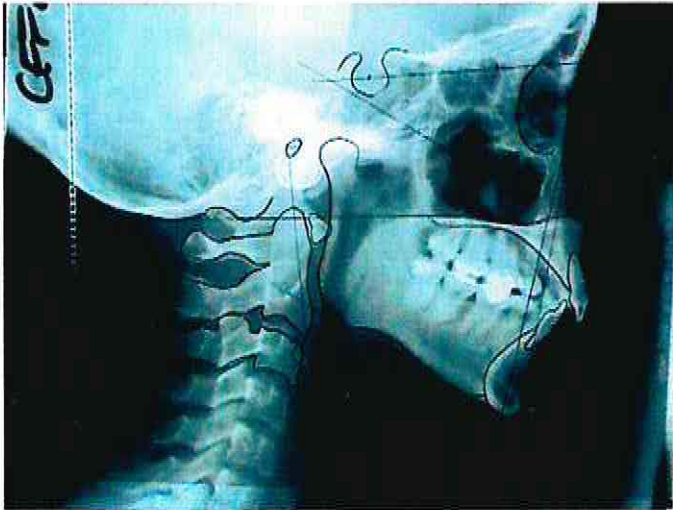
**Pacientes Clase II y III respectivamente, en posición estandarizada ubicadas para la toma de la telerradiografía lateral.**

**Foto 3 y 4.**

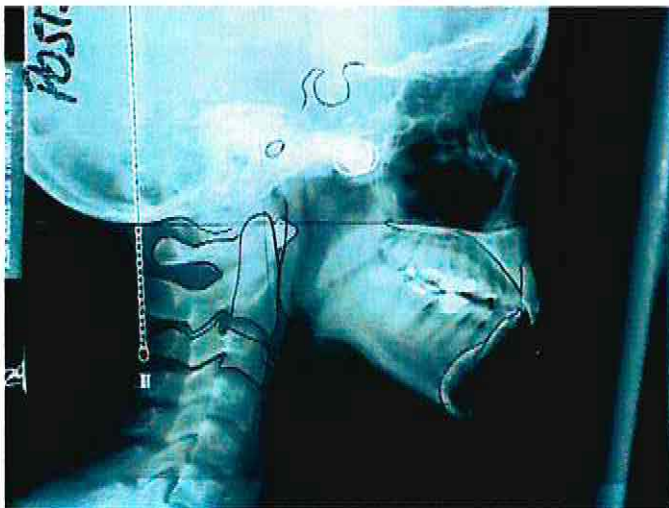
**Pacientes Clase II y III respectivamente, en posición postural ubicadas para la toma de la telerradiografía lateral.**



**Foto 5.**  
**Telerradiografía lateral de paciente Clase II en posición estandarizada.**



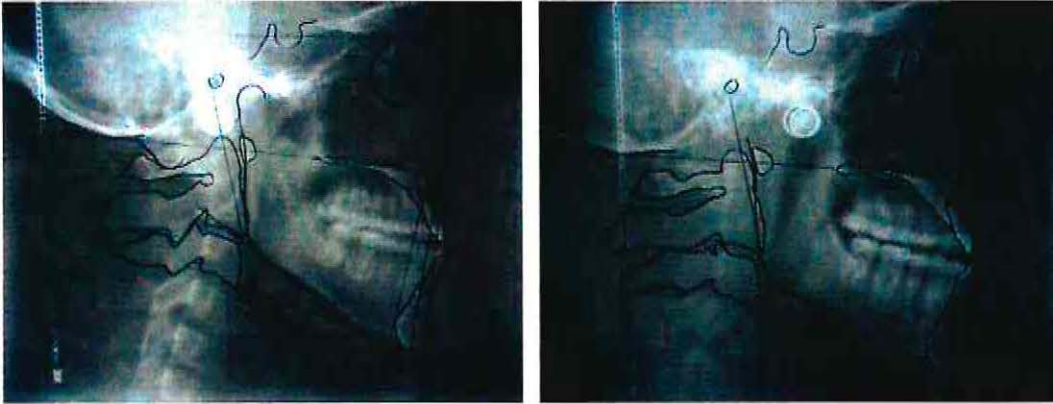
**Foto 6.**  
**Telerradiografía lateral de paciente Clase II en posición postural.**



**Foto 7.****Telerradiografía lateral de paciente Clase III en posición estandarizada.****Foto 8.****Telerradiografía lateral de paciente Clase III en posición postural.**

**Fotos 9 y 10.**

**Telerradiografías laterales de paciente Clase III en posición estandarizada y postural donde se aprecia trazado del triángulo hioideo.**

**Foto 11 y 12.**

**Telerradiografías laterales de paciente Clase III en posición estandarizada y postural donde se aprecia la variación de la posición de la cabeza con respecto a la vertical verdadera.**

