



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MANEJO DE LA VERTICAL VERDADERA COMO
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO EN ORTODONCIA.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

LAURA MARIANA SALAS AVENDAÑO

TUTORA: Mtra. MARÍA EUGENIA VERA SERNA

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Índice

Introducción.....	5
1. Capítulo 1: Antecedentes.....	7
2. Capítulo 2: Posición Natural de la Cabeza (PNC).....	17
2.1 El Cefalostato.....	17
2.2 Posición Natural de la Cabeza.....	18
2.3 Métodos para la determinación de la Posición Natural de la Cabeza	22
2.3.1 Método de referencia externa.....	22
2.3.2 Método de autobalance.....	23
2.3.3 El uso de un inclinómetro.....	24
2.4 Método para obtener una radiografía cefalométrica en PNC.....	26
2.5 Procedimiento para transferir PNC desde la fotografía a la radiografía.....	26
3. Capítulo 3: Vertical y Horizontal Verdadera.....	32
3.1 Introducción y Definición.....	32
3.2 Valores.....	38
3.3 Proyecciones al plano vertical verdadero.....	41



3.4 Otros análisis.....	43
3.5 Horizontal Verdadera.....	46
4. Conclusiones.....	51
5. Fuentes de Información.....	53



Agradecimientos

Esta tesina es el resultado de muchos años de esfuerzo no solo mío, sino de todos los que me brindaron su apoyo en todo este tiempo.

A mi tutora, Mtra. María Eugenia Vera, por haberme brindado la oportunidad de trabajar con usted y por todo el apoyo para realizar este trabajo. Muchísimas gracias por su tiempo y su enseñanza.

A mis padres, y a mi hermana porque a ellos les debo todo lo que soy y toda mi formación académica y personal. Gracias por haberme brindado todo el apoyo y por haber estado ahí en todo momento.

A mi tío Omar, porque sin él no hubiera llegado hasta donde estoy. Por haber estado presente desde siempre y ver por mi futuro. Por apoyarme siempre que lo necesite y por el gran regalo para empezar a ejercer mi carrera.

A todos mis amigos por haberme acompañado incondicionalmente en este camino y por todas las excelentes experiencias vividas y por la motivación para seguir adelante aun en momentos difíciles.

A mi Universidad, por todo lo que viví y aprendí en ella, y porque siempre será la mejor casa de estudios.



Introducción

El interés por encontrar la armonía entre los tejidos duros y blandos y el estudio de la estética facial se extiende desde los pintores del Renacimiento Leonardo da Vinci y Alberto Durero, desde entonces se han desarrollado una serie de análisis fotográficos y posteriormente radiográficos para realizar el diagnóstico de los pacientes y la planeación del tratamiento ortodóncico.

Éstos análisis han tenido que modificarse a lo largo del tiempo debido a las dificultades que se han ido encontrando con su uso, como por ejemplo, la dificultad para encontrar algunos de sus puntos de referencia o la orientación de sus planos, lo cual puede conllevar a mostrarnos un resultado del análisis cefalométrico muy diferente a lo que nosotros podemos observar clínicamente en el paciente y por lo tanto se puede planificar un tratamiento erróneo.

En este trabajo, se presentan dos líneas de referencia con mayor estabilidad y reproductibilidad que las utilizadas como referencia en otros análisis. Éstas al ser completamente paralela al suelo y la otra perpendicular a ésta en una posición natural del paciente, nos



ofrecen un diagnóstico más confiable que complementan los análisis cefalométricos ya existentes.



Capítulo 1: Antecedentes

La ortodoncia es la rama de la odontología responsable de la supervisión, cuidado y corrección de las estructuras dentofaciales, incluyendo aquellas condiciones que requieran el movimiento dentario o la corrección de malformaciones óseas. Es también una rama de la odontología con gran interés en el estudio de la estética facial. Diversos artículos señalan, como la principal fuente de motivación para iniciar un tratamiento ortodóntico, a la estética facial o la búsqueda de mejorar la belleza facial y dental.

La palabra estética proviene del griego “αισθητικός” que significa “percepción”. En la actualidad, el término se ha utilizado como el estudio de la belleza. En el artículo original de Angle, padre de la ortodoncia moderna, dice *“Todo aquel que quiera tener éxito en la corrección de maloclusiones debe cultivar el amor al arte y la belleza, y formarse en el hábito de la observación y del estudio cuidadoso de las líneas normales de la cara humana...”*.¹ (Figura 1)

Figura 1: Edward Angle



Fuente: www.angleeast.org



La anomalía dentofacial es la alteración en posición, tamaño y forma de los maxilares, su relación con los dientes y con otras estructuras faciales. Se ha estudiado la importancia de la interrelación que tienen las estructuras de la cara para determinar la manera por la que el individuo puede tener una apariencia funcional y armónica. Para llegar a determinar un correcto diagnóstico se debe de tener en cuenta una metodología de trabajo completa conformada por historia clínica, modelos de estudio, fotografías y análisis cefalométrico. ² (Figura 2)

Figura 2: Análisis de Fotografías



Fuente: Directa

La cefalometría es un método complementario de diagnóstico utilizado en Ortodoncia y en cirugía maxilofacial, y que se basa en el análisis de una radiografía lateral de cráneo. Surgió de la necesidad de los ortodoncistas de relacionar los arcos dentarios con las estructuras craneofaciales en el comienzo del siglo XX.



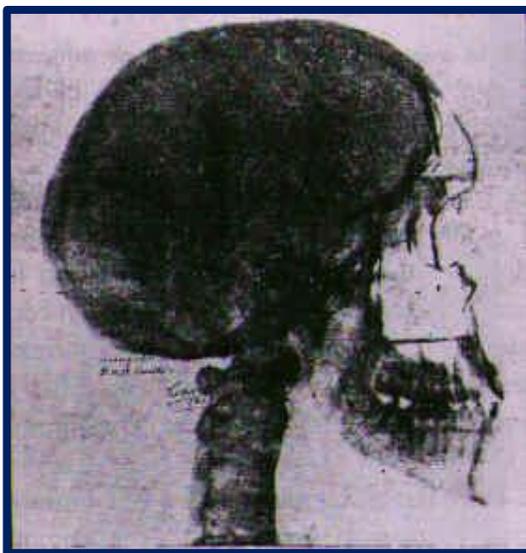
Desde Angle y Case han sido muchos los intentos por buscar una técnica de diagnóstico que complementara la armónica correlación de éstas dos áreas estructurales.

En 1922, Pacini fue quien inició la cefalometría radiográfica con fines antropométricos, publicó sus trabajos sobre cefalometría en una tesis titulada “Radiografías antropométricas del cráneo”, en la que habla de la utilidad de este estudio para el conocimiento del crecimiento humano, su clasificación y sus anomalías y por la que le fue otorgado el premio de la Sociedad Americana de Radiología. Se puede decir que fue Pacini quien adaptó y modificó técnicas antropométricas existentes en radiografías tomadas sobre cráneos. En éste año aparecerían los primeros análisis cefalométricos descritos por Dreyfus y Spencer Atkinsons. (Figura 3). Posteriormente en 1934 surgió por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos.

Fue Broadbent en 1937, quién ideó el cefalostato y aplicó éste método en Odontología para estudios de investigación de crecimiento y desarrollo. (Figura 4). De ésta manera, significó la posibilidad de utilizar una nueva técnica en el estudio de la maloclusión y las discrepancias esqueléticas. En un principio, tenía como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento craneofacial, posteriormente se comprobó que la cefalometría podía emplearse para valorar las proporciones dentofaciales y descifrar las bases anatómicas de la maloclusión. En el año de 1940, Adams publicó un método en el cual ideó una serie de escalas que permitían mediciones sobre radiografías cefalométricas y fue Thompson el primero en utilizar un

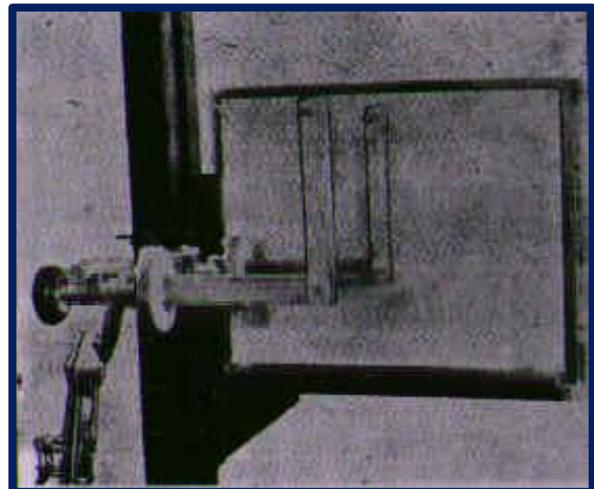
cefalostato en una clínica odontológica. Otros investigadores experimentaron con cefalostatos durante ese período; del instrumento de Higley, por ejemplo, ha evolucionado el diseño de la mayoría de los cefalómetros modernos. (Figura 5).^{2,3,4,5}

Figura 3: Primera Radiografía tomada en 1922



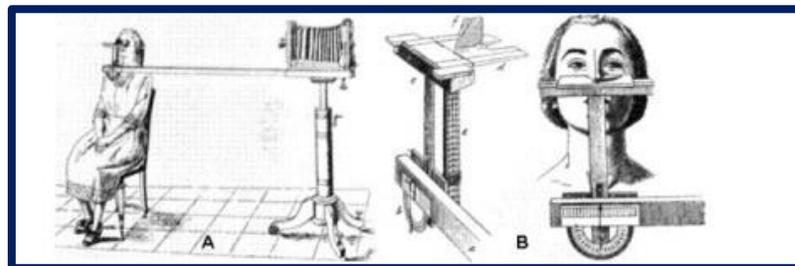
Fuente: <http://www.cleber.com.br/porta.html>

Fig 4: Primer cefalostato



Fuente: <http://www.cleber.com.br/porta.html>

Figura 5: Aparato de Higley

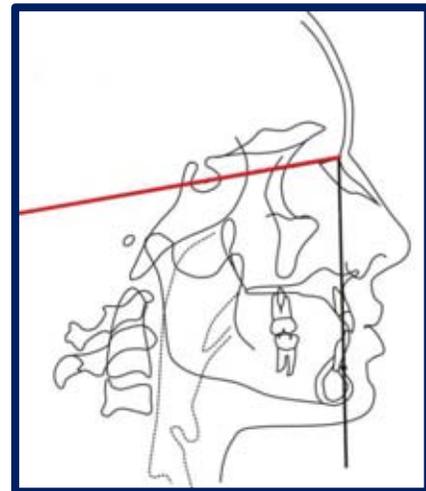
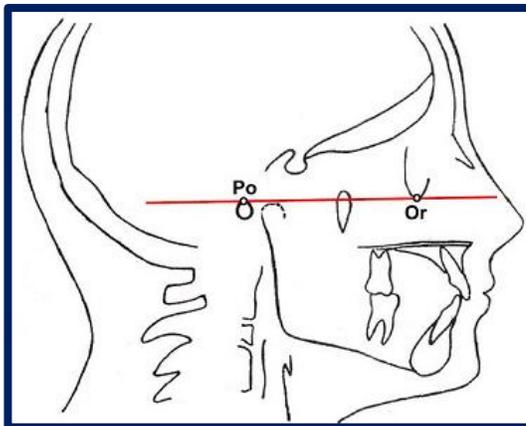


Fuente: <http://maxilofacialsanvicente.obolog.es/bosquejo-historico-cefalometria-radiografica>



El análisis cefalométrico en la ortodoncia contemporánea se basa en la comparación de los elementos de la morfología craneofacial y los planos de referencia seleccionados. Los planos de referencia comúnmente usados son Silla-Nasion (Broadbent 1931), ya que representa la Base Craneal Anterior, y el plano de Frankfort, que es un plano de referencia facial que va del punto Porion al punto Orbital. (Figura 6).²

Figura 6: Plano de Frankfort (Izquierda) y Plano Silla-Nasion (Derecha)



Fuente: www.cleber.com.br

El cefalostato, hizo posible la estandarización del método y consecuentemente, la obtención de medidas con las radiografías tomadas mediante él. Ésta estandarización permite una medición y comparación bastante precisa de las estructuras orales y craneofaciales, ya sea directamente en las radiografías, o a través del uso de trazados superpuestos de puntos anatómicos óseos obtenidos de la radiografía. (Figura 7).³



Figura 7: Cefalostato



Fuente: Directa

En la década de los 50, debido a la alta variabilidad del plano Silla-Nasion y del plano horizontal de Frankfort, se reconoció definitivamente la necesidad de usar la Posición Natural de la Cabeza (PNC) en películas laterales de cabeza con propósitos cefalométricos. La PNC ha sido materia de gran interés tanto en la literatura antropológica como en la ortodóncica. El concepto de PNC no es nuevo, fue introducido en 1861 por Von Baer y Wagner y continuado por Broca en 1862 quien definió la PNC de la siguiente manera: *“cuando un hombre está de pie y su eje visual está horizontal, él está en posición natural”* citado por Moores y Kean en 1958. Molhave en ese mismo año, la definió como *“la posición asumida por el individuo, justo antes de caminar”* y Downs sugirió *“el uso de un espejo al frente del paciente quien debe mirar directamente sus propias pupilas reflejadas”*. Sin embargo, llama la atención la poca importancia



dada a una correcta orientación de la cabeza tanto en revistas como en textos especializados. (Figura 8).⁶

Figura 8: Fotografía en Posición Natural de la Cabeza



Fuente: Martínez, D; Canseco. "Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza".

La PNC fue introducida a la ortodoncia a fines de 1950 (Downs, 1956; Bjern, 1957; Moorrees y Kean, 1958) debido a la necesidad de valorar la estética facial en el análisis ortodóncico y plan de tratamiento. ⁶

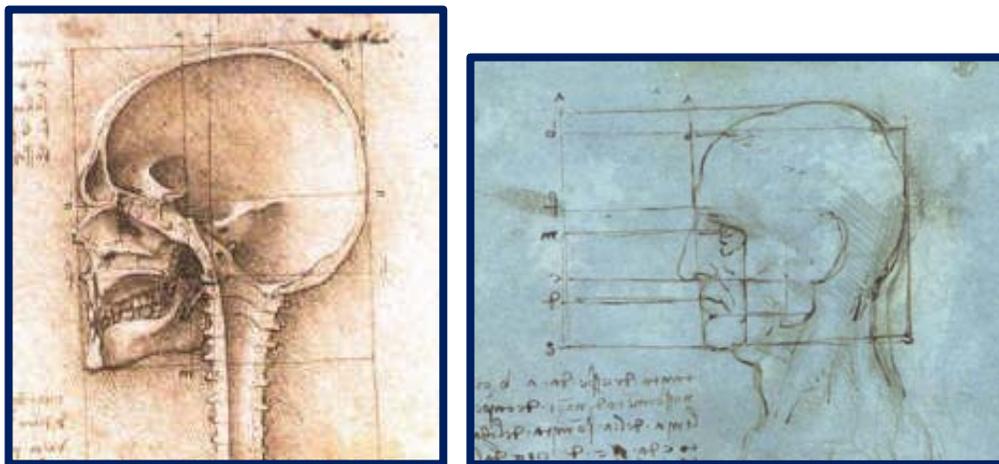
Es importante distinguir entre posición natural y postura natural, ya que la postura natural es utilizada para estudiar la relación entre la función y la morfología, usualmente tomada como una posición en la cual el paciente está parado manteniendo su cabeza en propio balance, en una posición no forzada para una actividad específica en algún momento. Éste concepto no es nuevo, Leonardo da Vinci (1452-1519) y Albrecht Dürer (1471-1528) en el siglo XVI utilizaron líneas horizontales y verticales sobre pinturas de modelos



posicionados en la “*pose natural*” de manera que permitiera asegurar la réplica artística y científica de las cabezas humanas. (Figura 9 y 10). Los pintores comenzaron a mostrar las deformidades faciales y también a identificar las características de la normalidad, así como variaciones en las líneas destacando diferencias estructurales entre los rostros.

Mucho más tarde, los antropólogos inventaron un instrumento, el craneostato, para orientar cráneos secos, lo que mejoró el arte de las comparaciones. Pero varias profesiones, necesitaban un método para estudiar cambios seriados: las formas sucesivas de la cabeza viva. Esto requería una modificación del craneostato para usarlo en el paciente vivo, esto es, un procedimiento radiográfico estandarizado.^{4,7}

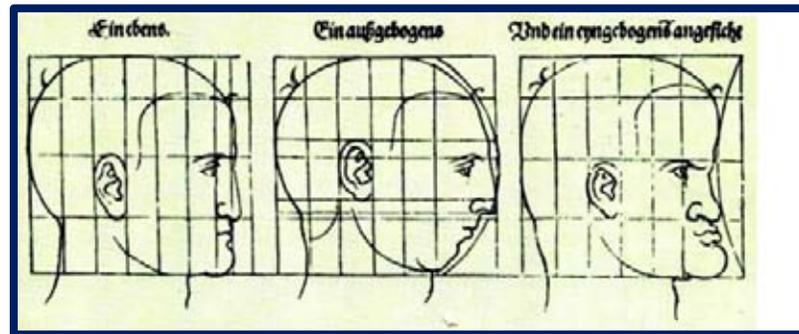
Figura 9: Trazados de Leonardo da Vinci



Fuente: <http://maxilofacialsanvicente.obolog.es/historia-cirugia-bucal-maxilofacial>



Figura 10: Trazado de Albrecht Dürer



Fuente: maxilofacialsanvicente.obolog.es

El éxito del tratamiento ortodóncico está relacionado a un correcto diagnóstico que debe tener en cuenta las medidas cefalométricas angulares y lineales como las variaciones en espesor de los tejidos blandos. En algunos pacientes la información cefalométrica no coincide con la realidad del caso, debido a que los planos de referencia intracraneal están alterados. ⁶

El objetivo de ésta revisión bibliográfica es presentar la relevancia que asumen la Posición Natural de la Cabeza y las líneas auxiliares como son la Vertical y la Horizontal verdadera en la evaluación clínica y cefalométrica, ya que algunos planos y ángulos de referencia craneofacial presentan discrepancias debido a la variabilidad de las estructuras intracraneales y pueden dirigirnos a un diagnóstico erróneo y a una mala planeación del tratamiento ortodóncico y quirúrgico. De esta manera, cambios en la postura, afectan la localización de algunos puntos cefalométricos y los datos obtenidos, provocando que el resultado del trazado cefalométrico no coincida con lo que se observa



clínicamente en el paciente y en múltiples casos no se llegue al objetivo deseado con el tratamiento ortodóncico. ⁶



Capítulo 2: Posición Natural de la Cabeza (PNC)

2.1 El cefalostato

El cefalostato es un aparato que nos permite tomar las radiografías laterales de cráneo y las radiografías panorámicas que nos servirán como métodos de diagnóstico en ortodoncia. El cefalostato consta de un punto focal montado en un brazo, todo adosado a un riel que permite al conjunto subir o bajar. Hay un cefalostato y una mesa de comandos, con autotransformador, control del kilovoltaje y tiempo de exposición y un disparador con botón. El cefalostato permite estandarizar la posición del paciente, lo que permite repetir la radiografía en las mismas condiciones. El cefalostato fija al paciente, por medio de olivas, en 3 puntos: uno en cada conducto auditivo externo y un tercero que va en el punto Nasion. Las olivas tienen anillos o marcas metálicas que permiten evaluar si está bien calibrado el cefalostato, porque deben proyectarse concéntricamente. (Figura 11).

El portapelículas se puede alejar o adosar a la cara del paciente. El tiempo de exposición debe ser el menor posible. El haz de rayos es colimado por un colimador rectangular, se ubica excéntrico en sentido anteroposterior con respecto al rayo central, porque sólo interesa irradiar la zona anterior del cráneo y no la cabeza entera. Debe ser pasiva; el equipo se debe acomodar al paciente. El paciente no debe estar forzado y su vista se dirige al infinito. El paciente debe de estar en Posición Natural de la Cabeza sin apretar los dientes.⁸



Figura 11: El cefalostato



Fuente: Directa

2.2 Posición Natural de la Cabeza

Durante muchos años se ha usado la radiografía lateral en la que la cabeza del sujeto se sitúa con la posición estándar que impone el cefalostato y que no necesariamente es la más fisiológica del paciente. ³

Al obtener la radiografía, se prosigue con el análisis cefalométrico, en el cual es necesario establecer una línea de referencia. Una de estas líneas es el plano de Frankfort. Sin embargo, presenta dos dificultades que son la



localización de sus dos puntos de referencia, en especial el punto Porion y que la cabeza no se orienta con ese plano paralelo al piso, si no en una orientación que es propia de cada individuo y que se establece de forma fisiológica. La horizontal verdadera se acerca mucho al plano de Frankfort en la mayoría de los individuos, aunque se pueden presentar casos en que hay diferencias significativas de hasta 10 grados. Como lo menciona Arnett: *“nadie camina con el plano de Frankfort paralelo al piso, y podemos tener un paciente en posición natural de la cabeza pero con el plano de Frankfort inclinado hacia arriba o hacia abajo”* (Figura 12).^{3, 7}

Figura 12: Plano de Frankfort en diferentes posiciones de la cabeza



Fuente: Martínez, D; Canseco, J; “Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza”.

Otra línea de referencia utilizada es el plano Silla-Nasion. Sin embargo, su inclinación se ve afectada por la localización de la silla turca, en relación con la extensión o flexión en la postura natural de la cabeza.³



Tradicionalmente, éstos dos planos de referencia intracraneal (plano horizontal de Frankfort y plano Silla-Nasion) han sido usados en la clínica para el análisis cefalométrico de las maloclusiones. Muchos autores, sin embargo, cuestionan la validez de éstos planos por su alta variabilidad con la horizontal verdadera en posición natural de la cabeza. ⁶

La variación individual en la inclinación de las líneas de referencia intracraneal, pueden conducir a que las estructuras craneofaciales de sujetos con igual perfil sean interpretadas en forma diferente. La inconsistencia de los planos de referencia intracraneales nos pueden dar valores cefalométricos que no reflejan lo que, como clínicos, estamos observando en la cara de nuestro paciente. Por eso es que la Posición Natural de la Cabeza (PNC) necesita ser utilizada a la hora de tomar teleradiografías para análisis cefalométrico. ³

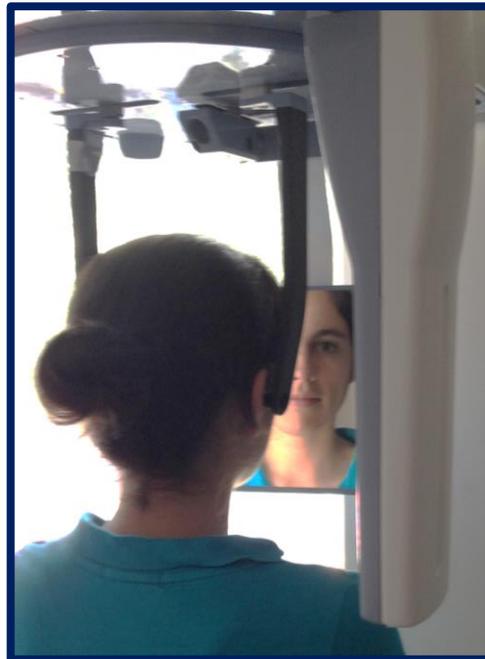
La PNC se define como una posición innata, fisiológica y reproducible, obtenida cuando el paciente se encuentra en posición relajada, sentado o de pie, mirando hacia el horizonte, a un punto de referencia externo, que puede ser un espejo o alguna marca en la pared, a la misma altura de sus ojos. También puede ser obtenida sin un punto de referencia externo, lo que se conoce como posición de autobalance de la cabeza. ⁹

Artistas, anatomistas y antropólogos han usado la posición natural de la cabeza para estudiar la cara humana a través de los tiempos. El concepto de



PNC fue introducido en ortodoncia en 1950, donde se ha investigado primariamente debido a la necesidad de evaluación de la estética facial, análisis y tratamiento ortodóncico. La postura natural de la cabeza es una orientación estandarizada, fisiológica y reproducible de la cabeza en el espacio, cuando el sujeto está mirando un punto fijo a la distancia, a nivel del eje visual de tal manera que éste quede horizontal (Fig 13).³

Figura 13: Paciente en PNC mirando sus pupilas en el espejo



Fuente: Directa

Es una posición que es característica para cada individuo, es reproducible y el error de método en su obtención es mínimo.

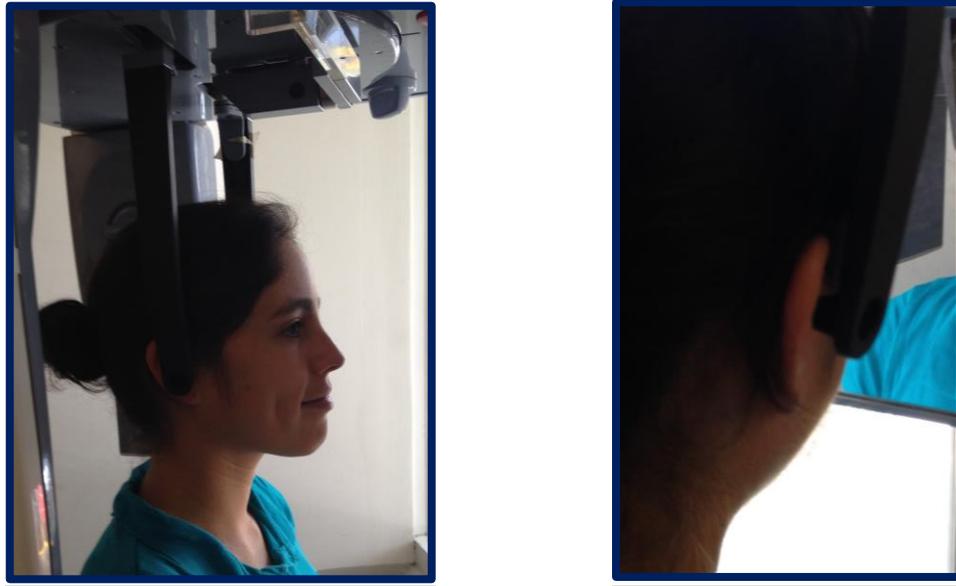


Cooke y Wei la definieron como la posición natural y fisiológica de la cabeza que es asumida cuando un sujeto relajado mira a un punto distante, es estandarizada y reproducible. Es una referencia lógica de orientación de la cabeza para la evaluación de la morfología craneofacial. Se le debe dar importancia a algunos de los factores que pueden influenciar la posición fisiológica de la cabeza a través del tiempo, por ejemplo, respiración nasal normal y obstruida. ³

2.3 Métodos para la determinación de posición natural de la cabeza:

2.3.1 Método de referencia externa: En éste método el sujeto es ubicado en un cefalostato mirando al frente un punto de referencia que pueden ser sus propios ojos reflejados en un espejo. Las olivas se ubican superficialmente, se evita con esto que cualquier asimetría de los conductos auditivos externo derecho e izquierdo, vayan a cambiar o a inclinar la cabeza. Con éste método se pensaba que la posición obtenida podía no ser la posición habitual usada por el sujeto fuera de la situación experimental. Debido a esto, se ha definido la PNC, sin el uso de una referencia externa. (Figura 14)

Figura 14: Método de referencia externa



Fuente: Directa

2.3.2 Método de autobalance: Una vez posicionado el cuerpo en una ortoposición, definida por MolHave en 1958, como la posición de estar parado a moverse y caminar, que se logra dejando al sujeto caminar lentamente en el lugar. Luego, la postura de la cabeza se obtiene mediante oscilaciones hacia atrás y adelante con amplitud decreciente. (Figura 15)



Figura 15: Método de autobalace



Fuente: clinicadelpiemexico.wordpress.com

2.3.3 El uso de un inclinómetro: Para determinar la PNC mientras el individuo está caminando (forma dinámica), y compararlo con los registros de la posición natural de la cabeza medido en forma estática, ha permitido mostrar diferencias significativas entre ambos. La mayoría de los sujetos demuestran tendencia a extender ligeramente la cabeza durante la marcha en un ambiente controlado, respecto a la posición estática. ³

A partir de la PNC, podemos obtener, como lo veremos más adelante, el único plano de referencia invariable: la línea que representa al horizonte y que se denomina Plano Horizontal Verdadero o línea Horizontal Verdadera. Éste plano se adoptó dada la gran variación encontrada en planos de referencia intracraneanos como el Silla-Nasion y el plano de Frankfort. ⁹



Con bastante frecuencia observamos que las teleradiografías laterales de cráneo, nos muestran que la cabeza del paciente se encuentra inclinada hacia arriba o hacia abajo, no respetando el concepto de PNC. Por lo cual se debe de contar con fotografías y radiografías de perfil en donde el paciente esté en PNC y en donde aparezca registrada una cadena plomada que represente la Vertical Verdadera (VER) (Fig 16). Ésta plomada nos permite transferir, cada vez que sea necesario, la vertical verdadera desde la fotografía a la teleradiografía lateral del cráneo. Sin embargo, la plomada pierde toda validez si el paciente se encuentra con su PNC alterada.

Es importante resaltar que, si el paciente no se encuentra adecuadamente posicionado, crea el inconveniente de que se altera la posición de algunos puntos cefalométricos, tales como Pogonion y Menton, y se pierde la apreciación real del perfil del paciente. ⁹

Fig 16: Cadena Plomada en el Cefalostato



Fuente: Directa



2.4 Método para obtener una radiografía cefalométrica en PNC

1. Se le pide al paciente que se coloque con los pies ligeramente divergentes, ligeramente separados y en una posición cómoda.
2. Se le pide al paciente que mire sus propios ojos en el espejo que tendrá colocado en frente a una distancia de 1.5 metros.
3. Se posiciona al paciente dentro del cefalostato sin que las olivas presionen el conducto auditivo o el cartílago auricular, y se coloca al paciente en posición natural.
4. El plano medio sagital se orienta con una cadena plomada que cuelga del cefalostato con un aditamento. Se coloca un poco de peso al final de la cadena para disminuir los movimientos que ésta puede tener por vibraciones y factores externos.
5. Posteriormente se coloca cuidadosamente el punto de apoyo en nasion, para estabilizar ahí la posición del paciente.
6. Se revisa la orientación vertical y horizontal de la película colocada en el cefalostato.
7. Por último se le pide al paciente que trague saliva y ocluya en oclusión céntrica y coloque sus labios en una posición relajada. ^{7,11}

2.4 Procedimiento para transferir PNC desde la fotografía a la telerradiografía:

Paso 1: En la fotografía (la cual debe de estar en PNC y con la plomada que representa la Vertical Verdadera) trazar una línea que pase por los puntos Pronasal (punto más prominente o anterior de la punta de la nariz) y Pogonion



Blando (punto más anterior en el tejido blando del mentón) y prolongar ésta línea hasta la línea de la plomada. A continuación, mida el ángulo formado entre ambas líneas. (Figura 17).

Paso 2 : Tomar una hoja blanca tamaño carta y trazar a unos 4cms del borde vertical derecho una línea vertical paralela a dicho borde. Esta línea representará la línea vertical verdadera. (Figura 17).⁹

Figura 17: Paso 1 y 2



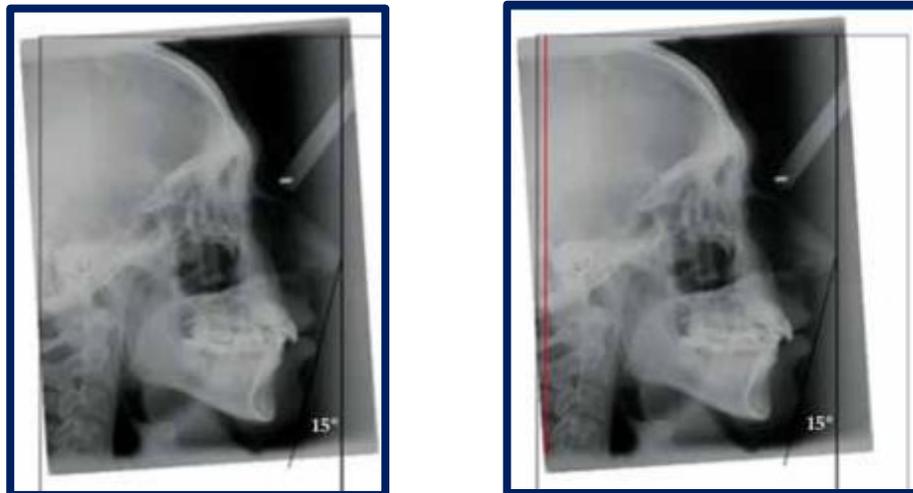
Fuente: Ayala, J; Traspaso de la Posición Natural de la Cabeza desde la fotografía clínica de perfil a la teleradiografía lateral del cráneo.

Paso 3: Al igual como se realizó en la fotografía de perfil, trace en la radiografía una línea desde Pronasal a Pogonion Blando. (Figura 18).



Paso 4: Colocar la radiografía sobre la hoja blanca y girarla hasta que la línea recién dibujada en la radiografía forme el mismo ángulo que se había medido con la línea vertical verdadera de la hoja blanca. Fijar esta posición. (Figura 18).⁹

Figura 18: Paso 3 y 4



Fuente: Ayala, J; Traspaso de la Posición Natural de la Cabeza desde la fotografía clínica de perfil a la teleradiografía lateral del cráneo.

Paso 5: Comparar la convexidad del perfil facial, tanto en la fotografía como en la radiografía lateral corregida. La PNC debe ser la misma. (Figura 19).

Paso 6: De estar todo correcto, el siguiente paso es traspasar la vertical verdadera desde la hoja blanca hacia la radiografía cefalométrica, mediante una línea paralela que se traza en el sector posterosuperior de la radiografía. Esta nueva línea va a representar el nuevo plano de referencia vertical, desde

el cual se trazaran planos de referencia horizontales y verticales verdaderos, siempre perpendiculares o paralelos a dicha línea. (Figura 19).⁹

Figura 19: Paso 5 y 6



Fuente: Ayala, J; Traspaso de la Posición Natural de la Cabeza desde la fotografía clínica de perfil a la teleradiografía lateral del cráneo.

En la actualidad, la radiografía cefalométrica es una de las herramientas de diagnóstico más utilizadas, y permite la facilidad de comunicación con los pacientes en los procedimientos clínicos de ortodoncia. Si la PNC es importante para el análisis cefalométrico, es necesario desarrollar un procedimiento sencillo y razonable para la práctica clínica.¹⁰

La fiabilidad que proporciona la PNC al tomar la radiografía cefalométrica se debe a que se usa una línea de referencia extracraneal en lugar de las referencias intracraneales comúnmente usadas (Silla-Nasion y Plano de Frankfort), las cuales presentan variaciones individuales de inclinación dependiendo del sujeto.



Se ha comprobado que la Posición Natural de la Cabeza es altamente reproducible en adultos y niños, caucásicos y no caucásicos, sin distinción de sexo, con una variación de solamente 4 grados. Se ha comprobado que los análisis basados en PNC, deberían tener mayor aplicación clínica que los métodos convencionales. ⁶

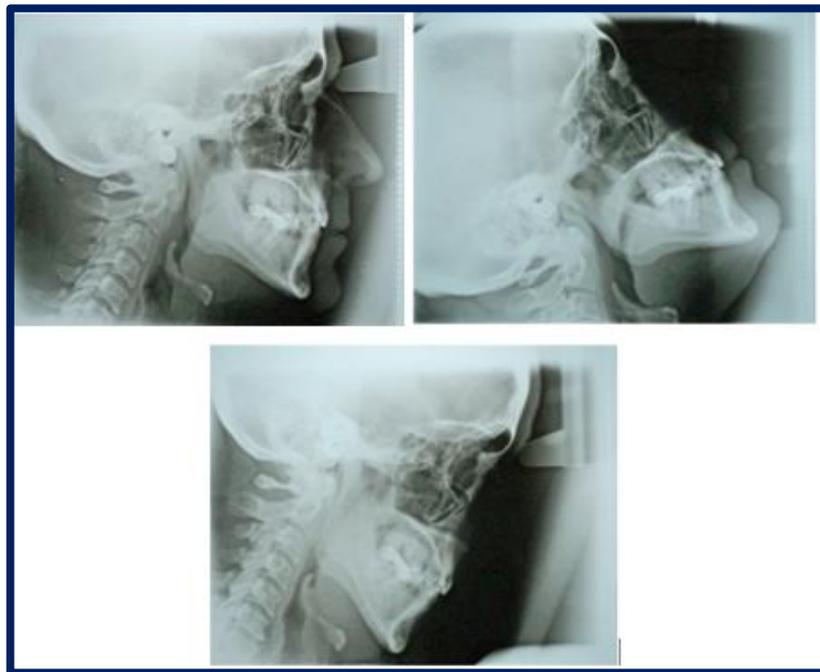
Las diferencias radiográficas que pueden dar datos diferentes entre una radiografía tomada en una buena posición de la cabeza, con respecto a otra que se tomó con la cabeza dirigida hacia arriba o hacia abajo, son las siguientes:

1. El tejido cutáneo submandibular, se verá elongado si el paciente levanta la cabeza, y se verá en mayor cantidad o abultado si el paciente baja la cabeza. En los análisis de tejidos blandos que miden estas características, estas diferencias, se verán reflejadas en números. Sin embargo una toma radiográfica con buena posición de la cabeza, no reflejará una afectación importante en el análisis de tejidos blandos.
2. Las vías aéreas de un paciente que levanta la cabeza a la hora de tomar la radiografía, se verán más amplias en sentido sagital, y si el paciente baja la cabeza, las vías aéreas se verán muy angostas en este mismo sentido.



3. La distancia o separación entre las vértebras cervicales. Será significativa para el análisis de aquellos pacientes en los que se estudia la curvatura de las vértebras cervicales una vez corregida la maloclusión original, después de un tratamiento de ortopedia dentofacial, de cirugía ortognática, en Clases II o Clases III esqueléticas o en mordidas abiertas esqueléticas. (Figura 20).¹²

Figura 20: Diferencias radiográficas de acuerdo a la inclinación de la cabeza.



Fuente: Pérez Córdova, C. Tratado de cefalometría: Un análisis sencillo, lógico y preciso para ortodoncia y ortopedia dentofacial.

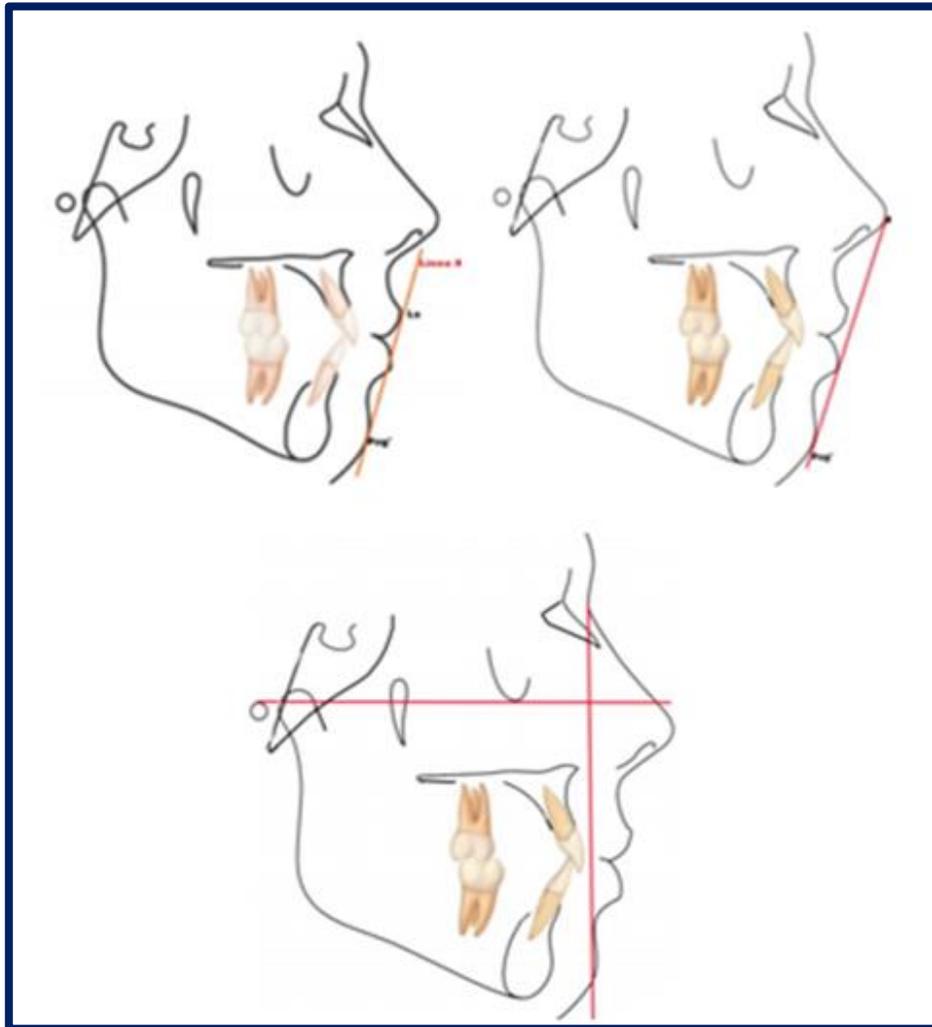


Capítulo 3: Vertical Verdadera y Horizontal Verdadera

3.1 Introducción y Definición

La sociedad moderna considera la estética facial como un atributo físico. Estamos acostumbrados a relacionar instantáneamente e inconscientemente cualidades personales como la inteligencia y la habilidad para relacionarse socialmente con la estética facial. La relevancia de ésta en ortodoncia, ha ido incrementando en los últimos años. Con el uso de la radiografía cefalométrica como auxiliar de diagnóstico en ortodoncia, varios análisis de estética facial se fueron desarrollando, tales como el plano de Reidel (que utilizó los ángulos SNA, SNB y ANB como forma de análisis de los aspectos anteriores de las bases maxilares y mandibulares), el análisis de Steiner, el ángulo meridiano cero (distancia medida entre el mentón de tejidos blandos a una línea perpendicular al plano de Frankfort desde el punto Nasion de tejidos blandos), la línea de Ricketts que va desde la punta de la nariz al punto Pogonion de tejidos blandos, la línea de Holdaway (línea que une el punto Labio Superior con el punto Pogonion en tejido blando) y la proporción divina (Fig 21). Sin embargo, las correcciones primarias han sido dento-alveolares, bajo la creencia de que corrigiendo está parte, el tejido blando necesariamente seguiría a los tejidos duros y mejoraría. Sin embargo, fue comprobado que no siempre sucedía que también los tejidos blandos tuvieran una mejoría. Es por eso que hoy en día, el tratamiento individual de los pacientes, requiere de análisis de tejidos duros y de tejidos blandos. ^{13,14}

Figura 21: Línea estética de Ricketts, Línea de Holdaway y Ángulo Meridiano 0°.



Fuente: Análisis cefalométrico. UCV.

En 1952, Herzberg basándose en análisis fotográficos, estableció que el mentón, el labio superior y el labio inferior caían en una línea vertical a



través del punto subnasal. Sin embargo, no mencionó ningún plano de referencia horizontal o vertical para construir la línea de referencia en las fotografías.

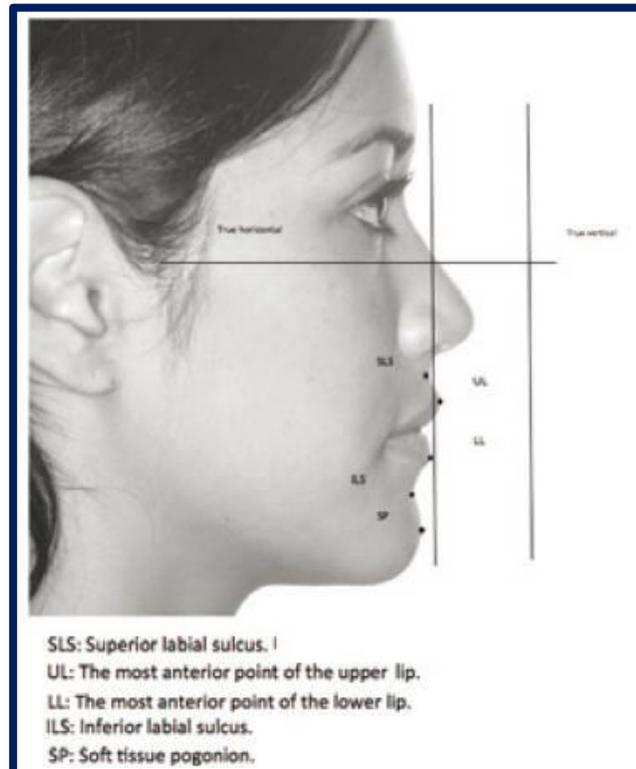
Stoner, utilizó un plano vertical tangente al punto Na´ y Pg´ en tejidos blandos para realizar el análisis fotográfico de los pacientes. Con este plano, Peck estableció las posiciones sagitales para el labio superior e inferior y para el mentón con una base de medidas angulares.

Holdaway, determinó un ángulo de referencia desde el punto Subnasal en tejidos blandos al punto supra Pogonion en tejido blando y el plano de Frankfort, que corresponden a valores tomados para representar la armonía del perfil facial.

Merrifield, de manera similar analizó los perfiles con una línea tangencial al punto Pg´ y el labio más prominente, prolongándolo hacia arriba hasta interceptar el plano horizontal de Frankfort. El ángulo infraposterior, formado por la intersección de ambas líneas, se conoce como “ángulo Z”, cuyo valor ofrece una indicación de la posición sagital de los labios y el mentón.

Burstone, utilizó un plano a través del punto Subnasal en tejidos blandos y tangente a Pogonion en tejidos blandos, estableciendo que este plano presenta variaciones mínimas en pacientes que han culminado su crecimiento. Este autor define medidas lineales perpendiculares a este plano para la determinación de las posiciones normales de los puntos más destacados del labio superior e inferior. ¹⁵ (Figura 22).

Figura 22: Trazado de la Vertical Verdadera de Tejidos Blandos



Fuente: Espinar, E. True vertical validation in facial orthognathic surgery planning

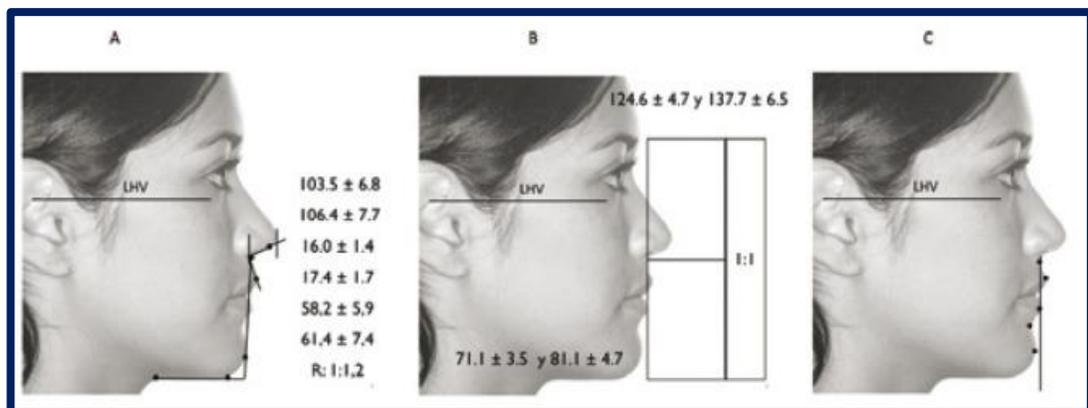
Jacobson, utilizó una referencia vertical extracraneal, que se obtiene posicionando al paciente en PNC. Éste se ha establecido como el método más preciso para la obtención de una radiografía lateral de cráneo.

Spradley publicó las medias, desviaciones estándar y rangos de las posiciones anteroposterior de cinco puntos en el tejido blando por debajo de la nariz en adultos jóvenes con perfiles estéticos y relaciones esqueléticas sagitales y verticales normales (con ángulo ANB, profundidad del maxilar, eje facial, valores verticales dentro de los rangos normales de

referencia). Este autor, utiliza mediciones lineales a partir de cuatro planos de referencia diferentes, es decir la vertical del punto subnasal, que es perpendicular a la línea Horizontal Verdadera y al plano horizontal de Frankfort. (Figura 23)

Estas mediciones se pueden utilizar para el diagnóstico de las deformidades dentofaciales en el plano sagital y para la planificación del tratamiento correctivo. ¹⁵

Figura 23: Relaciones Sagitales y Verticales



Fuente: Espinar, E. True vertical validation in facial orthognathic surgery planning

Lundstrom y Lundstrom publicaron que, a pesar de las instrucciones para colocar la cabeza en una posición natural, muchos pacientes adoptan una posición no natural. Según su publicación, algunos pacientes necesitan orientación por el especialista con experiencia para colocar la cabeza en la orientación natural. Así, se estableció entonces, la línea vertical verdadera (VER), la cual se traza a través del punto Subnasal y es perpendicular al suelo. ¹



Arnett y sus colaboradores, desarrollaron un nuevo análisis cefalométrico en 1999, el cual establecía que la medición de los tejidos blandos del paciente, podía alterar el diagnóstico dento-alveolar y esquelético del paciente.

El análisis tenía la ventaja de estar basado en la Posición Natural de la Cabeza. También, se establecieron puntos cefalométricos en tejidos blandos y una línea vertical, llamada Vertical Verdadera (VER), que sirve como plano de referencia vertical. ¹⁴

Esta vertical, en el análisis del tercio inferior de tejidos blandos, evalúa su relación con respecto al labio superior, inferior y mentón. La Vertical Verdadera se traza partiendo del punto Subnasal y se denomina también vertical Subnasal. (Fig 24).

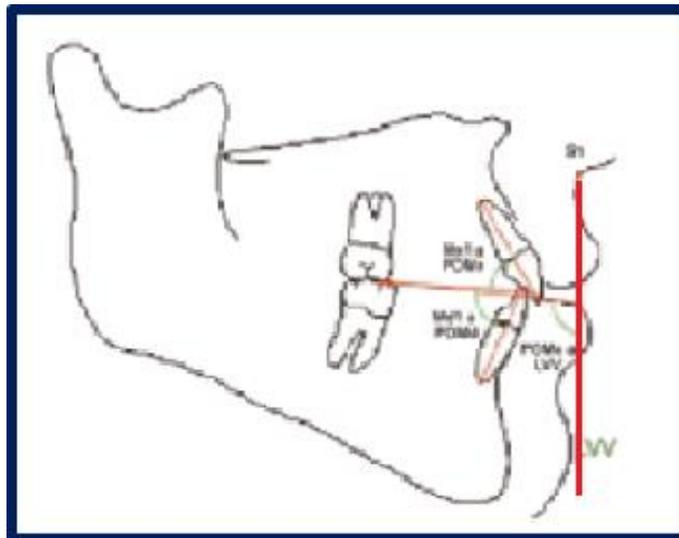
El propósito de esta vertical es determinar si los tejidos blandos reflejan las alteraciones existentes en los tejidos duros en sentido sagital según los valores de la convexidad facial del cefalograma de Ricketts.

La convexidad facial del cefalograma de Ricketts es una medida cefalométrica que se realiza a partir de una telerradiografía lateral de cabeza, en la cual se toma la distancia del punto A, que es el punto más profundo de la curva del maxilar superior con respecto al plano facial, plano determinado por el punto Na ubicado en la parte anterior de la sutura frontonasal y el punto Pg, ubicado en la parte más anterior de la sínfisis mentoniana del maxilar inferior.

El valor normal de la convexidad facial es de 2 mm a la edad de 8 años y medio y disminuye 0.2 mm por año, con una desviación standard (DS) de $+ / - 2$ mm.

La convexidad facial define el patrón esquelético, determinando si el paciente tiene una clase I, II o III esquelético. ¹⁶

Figura 24: Vertical subnasal



Arnett et al. Planificación y diagnóstico de las deformidades dentofaciales

3.2 Valores

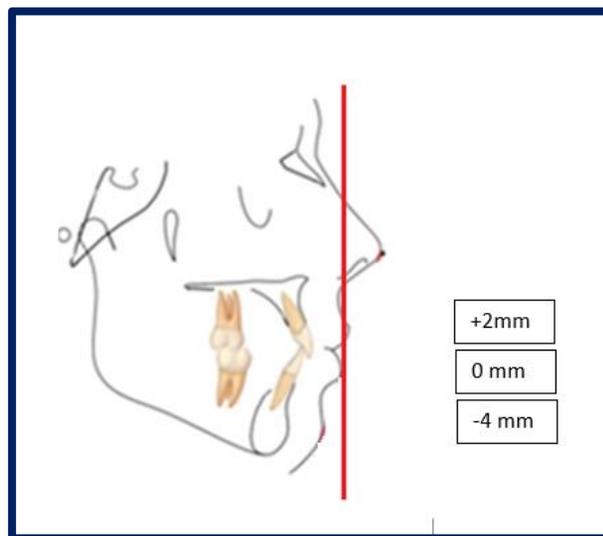
El análisis del tercio inferior de tejidos blandos del paciente puede realizarse de diferentes maneras una de ellas es evaluando la relación del labio superior, inferior y mentón, con respecto a la vertical, que se traza partiendo del punto subnasal en tejidos blandos (punto más posterior y

superior de la curvatura nasolabial).

Las relaciones son las siguientes:

- a) Labio superior + 2 a +4 mm
- b) Labio inferior 0 a + 2 mm
- c) Mentón -2 a -6 mm (Figura 25)

Figura 25: Valores de la Vertical Verdadera



Fuente: Directa

Se considera positivo a todo aquello que este por delante de la línea trazada, y signo negativo a todo aquello ubicado por detrás de la misma.

La convexidad facial de Ricketts tiene 2 variables:

- La ubicación del punto A
- La posición del plano facial, siendo una medida relativa que puede ser modificada por el crecimiento o por los efectos del tratamiento ortodóncico.



Algunos investigadores han estudiado el espesor de los tejidos blandos para determinar:

- (a) la relación entre los tejidos duros y blandos
- (b) los efectos de los tejidos duros sobre la estética facial.

La gran variación individual encontrada en el espesor de los tejidos blandos, que cubren las estructuras dentoestructurales, puede llevar a que las medidas relacionadas con los tejidos duros se encuentren considerablemente desviadas del contorno facial que el paciente en realidad presenta. Por eso y dado que la respuesta de los tejidos blandos a las alteraciones de las estructuras dentoestructurales no es proporcional a ellas, se debe hacer un examen de los tejidos blandos antes de cualquier tratamiento. A través de él encontramos el perfil cutáneo más adecuado y una vez determinado éste, buscaremos las posiciones dentoestructurales más adecuadas para soportarlo. ¹⁶

La línea Vertical Verdadera es representada en la imagen por la cadena que cuelga suelta en el borde de la placa. (Figura 26) La Horizontal Verdadera, es la línea perpendicular a la Vertical. ⁵



Figura 26: Vertical Verdadera representada en la imagen radiográfica



Fuente: Directa

3.3 Proyecciones a la línea Vertical Verdadera (VER)

Corresponden a las medidas anteroposteriores de los tejidos blandos y representan la suma de la posición dento-esquelética más el grosor de los tejidos blandos sobre la marca ósea. La VER debe adelantarse en casos de retrusión maxilar. Un tercio medio hundido viene definido por una nariz aparentemente larga o un reborde orbitario, un contorno malar o un área subpupilar y una base alar aplanada, un pobre soporte del incisivo central para el labio superior, un labio superior grueso y un incisivo central retruido. La



exploración clínica del paciente es necesaria para ratificar estos hallazgos según describieron Arnett y Bergman.

Para determinar una retrusión maxilar se debe tomar en cuenta la proyección nasal (corta, normal o larga), el reborde orbital, y el contorno del malar, los contornos subpupilar, y de la base alar. Si se determina la presencia de una deficiencia maxilar, el plano vertical verdadero se coloca de 1 a 3 mm por delante.

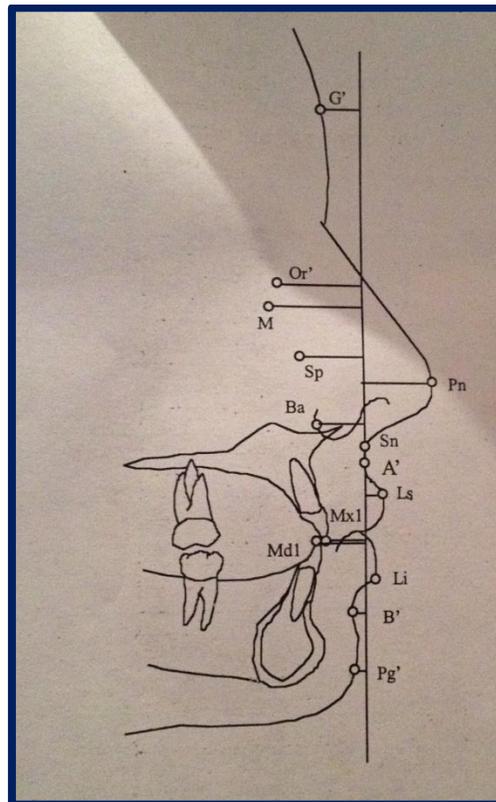
La retrusión facial media se diagnostica clínicamente por los siguientes factores: nariz larga, estructuras faciales medias deficientes y un soporte labial deficiente por parte de los incisivos.

Los puntos que se evalúan a lo largo del perfil facial son: Glabella (G'), Orbital Blando (Or'), punto Malar (M), Subpupilar (Sp), Punta nasal (Pn), Base alar (Ba), Subnasal (Sn), punto A de tejidos blandos (A'), Labio superior (Ls), Labio inferior (Li), punto B de tejidos blandos (B') y Pogonion de tejidos blandos (Pg').

Todas estas proyecciones son medidas anteroposteriores de tejidos blandos y representan la suma de las posiciones dentoesqueléticas y el grosor de tejidos blandos que se ubican sobre los puntos esqueléticos de referencia. La distancia horizontal de cada punto, medida en relación al plano vertical verdadero determina su valor absoluto. Aunque el punto Subnasal casi siempre coincide con la VER, no quiere decir que sean sinónimos, en casos de retrusión maxilar, la VER se ubica por delante. La retrusión facial media se diagnostica con una nariz prominente, un reborde orbital aplanado, incisivo

superior retruído, un apoyo deficiente de los incisivos, así como una depresión en los contornos subpupilar y malar (fig 27).¹⁷

Figura 27: Proyecciones hacia la VER



Fuente: Zamora, C. Compendio de Cefalometría

3.4 Otros análisis

El plano Silla-Nasion, es uno de los planos de referencia más utilizados. Si bien, este plano es fiable ya que representa la base anterior del cráneo, ha sido comprobado que tiene importantes desviaciones estándar individuales en



relación con la línea Vertical Verdadera. Por lo tanto, debido a esta variación y a su diferencia de 2 a 9 grados de orientación en cuanto al plano de la Horizontal Verdadera, ha sido cuestionada su fiabilidad.

Otro plano de referencia es Frankfort, ya que es la estimación más aceptable de la Horizontal Verdadera (Moorrees y Kean, 1958). Sin embargo, varios autores han demostrado que la línea de Frankfort muestra una gran variabilidad con la línea Horizontal Verdadera (HOR). (Tabla 1).¹³

Tabla 1: Porcentaje de Orientación y variabilidad del plano Silla-Nasión (SN) y de la Línea de Frankfort (FH) con la Vertical Verdadera (VER).

Author (year)	n	SN/VER (°)		FH/VER (°)	
		Mean	SD	Mean	SD
Downs (1952)	100			88.1	5
Downs (1956)	100			87.7	5
Bjern (1957)	35	94.3	3.99	87.2	4.6
Moorrees and Kean (1958)	61	94.7	3.9	87.79	4.02
Solow and Tallgren (1971)	120	92.6	4.2		
Siersbæk-Nielsen and Solow (1982)	30	98.42	5.1		
Cole (1988)	20	93.6	7.6	89.9	9.1
Tallgren and Solow (1987)	81	99.6	3.58		
Sandham (1988)	12	93	5		
Cooke and Wei (1988b)	120	96.8	5.6		
Lundström <i>et al.</i> (1992)	27	93.8	5.6	84.9	5.3
Huggare (1993)	28	98.6	5.2		
Lundström and Lundström (1995)	39	92.6	5.4	88.4	5.2
Solow and Sonnesen (1998)	96	96.3	6.1		
Leitão and Nanda (2000)	284	98.19	4.45	89.27	5.02

Fuente: Madsen, D; Wayne, J.: Craniofacial reference plane variation and natural head position. European Journal of Orthodontics. Oxford University 2008.

Las desventajas de los análisis comúnmente utilizados para los análisis cefalométricos son:

1. Los planos de referencia horizontal utilizados usualmente (plano de Frankfort y la base craneal anterior o plano Silla-Nasion) difieren significativamente entre un individuo y otro.



2. Los planos de referencia verticales que están relacionados a los planos horizontales mencionados en el punto 1, no son, por lo tanto válidos.
3. No se les daba completa importancia a los puntos de referencia en tejidos blandos, por lo que las radiografías cefalométricas muchas veces no mostraban claramente los tejidos blandos.
4. Las medidas, al ser angulares, no interpretan la proyección en sentido sagital ya que el vértice siempre será el mismo. ¹³

Otros planos intracraneales evaluados en relación a su variabilidad y promedio de orientación incluyen el plano palatino, oclusal funcional, mandibular, eje Y, plano Nasion-Pogonion, plano A-B (Cooke y Wei, 1988), Basion-Nasion (Lundstrom t Lundstrom, 1922) y pterigomaxilar vertical (Leitao y Nnanda, 2000). Todos estos planos craneofaciales han mostrado su variabilidad tan larga como el plano Silla-Nasion y el plano de Frankfort. También su promedio de orientación no es cercano a la HOR, con excepción del plano palatino.

La línea Krogman-Welker (KW) y el plano palatino, muestran mayor variabilidad interindividual que intraindividual cuando ambos fueron relacionados a la horizontal verdadera. Además se confirmó que la Vertical Verdadera o el plano horizontal de registro en PNC representan el sistema de referencia craneofacial más válido. Cuando la PNC no es usada, tanto la línea KW como el plano palatino ofrecen ventajas como planos de referencia craneofacial comparados con el plano de Frankfort y el plano SN porque su orientación es más cercana a la HOR y tienen variabilidad similar. ⁴



3.5 Horizontal Verdadera (HOR)

La Horizontal Verdadera en PNC, representa el Sistema de referencia craneofacial de mayor validez por su buena reproductibilidad intraindividual y baja variabilidad interindividual.

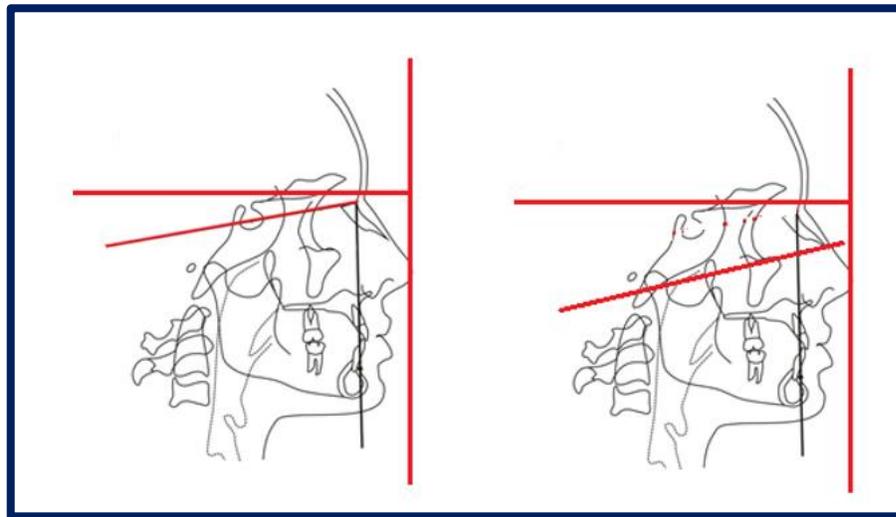
Los planos FH y SN se relacionaron con los puntos A, B y Pogonion para establecer diferencias entre las mediciones angulares y lineales. Al analizar el plano de FH en relación con la horizontal verdadera (HOR), detectamos $8.4^{\circ} \pm 3$ de inclinación y el plano SN mostró igualmente una inclinación de 11.4° . (Figura 28).

Downs en 1956 observó que en algunos pacientes no se correlacionaban los hallazgos cefalométricos con la observación clínica, y estudió la posibilidad de aclarar la posición natural de la cabeza (PNC) y definirla en relación con el diagnóstico ortodóntico.

Las diferencias entre la horizontal de Frankfort y la horizontal verdadera, han sido abordadas por *Luty* en 1912, y por Moorrees y Kean quienes observaron que esto puede dar como resultado diagnósticos completamente diferentes. Se describieron además asociaciones entre la morfología facial, la postura de la cabeza y la columna cervical, y posteriormente Solow y Sonnesen reportaron correlaciones estadísticas entre la postura craneocervical y el tipo de rotación mandibular.

Otros aspectos como la hiperextensión craneal en pacientes con obstrucción nasal, así como la asociación con el sexo y la edad, han sido relacionadas con la posición natural de la cabeza. ¹⁹

Figura 28: Discrepancia entre planos Silla-Nasion y HOR (izquierda) y entre planos Frankfort y HOR (derecha)



Fuente: Directa

El plano Silla-Nasion también ha sido analizado. De acuerdo con Ellis y McNamara la posición del punto Silla puede variar tanto en sentido anteroposterior como vertical, y citan los criterios de Downs y Ricketts, quienes recomendaron que en caso de que SNA y SNB no reflejen la impresión clínica, se use entonces el plano de Frankfort como alternativa, aunque desafortunadamente las mediciones basadas sobre este plano no siempre se correlacionan con el examen clínico.¹⁹

El trazado cefalométrico se hace teniendo en cuenta los siguientes planos:

Plano de Frankfort (punto Porion al punto Orbital)

Plano Silla-Nasion (centro geométrico de la silla turca al punto Nasion)



Plano Horizontal (HVT) ubicada sobre el punto T (punto más superior de la pared anterior de la silla turca en la unión con el tubérculo pituitario) que resulta perpendicular a la vertical verdadera Nasion.

Vertical verdadera Nasion (VVN): línea trasladada desde el borde de la placa sobre el punto N, que es perpendicular a la horizontal verdadera T.

Vertical de Frankfort: línea perpendicular a la horizontal de Frankfort (FH).

Vertical de SN: línea perpendicular a SN, pasando por el punto Nasion.

Estos planos se relacionaron con los puntos A, B y Pogonion para establecer diferentes mediciones angulares y lineales.

Las líneas Vertical y Horizontal verdaderas nos advierten sobre el enmascaramiento que puede suceder al emplear mediciones que no resultan horizontales verdaderas. El profesional debe apreciar la falta de relación entre lo que obtuvo cefalométricamente y la evidencia clínica representada por el paciente, dado que la aplicación de estándares erróneos puede conducir al fracaso en el diagnóstico y tratamiento ortodóncico.

La inclinación del plano de Frankfort de $8.4^{\circ} \pm 3^{\circ}$ hallada en este estudio, coincide con lo reportado en la literatura. Downs, citado por Viazis notificó que en aquellos casos donde detectó discrepancia entre las mediciones cefalométricas y su impresión clínica, se debía a que el plano horizontal Frankfort se desviaba de la horizontal verdadera. Cuando este autor incluyó en sus cálculos los grados de desviación encontró que sus mediciones concordaban con sus hallazgos clínicos. Leitao cita el reporte de Downs, quien



refiere una diferencia entre la horizontal verdadera y el plano de Frankfort de 1.3° y una desviación estándar de 5° entre estos planos. ¹⁹

Se ha estudiado que el plano Silla Nasion muestra una inclinación de 11.4° y es posible apreciar la influencia de esta inclinación al evaluar la posición de los puntos maxilares y mandibulares (A, B y Pg).

Bjork en 1983 expresó que el plano Silla-Nasion es apropiado como criterio terapéutico por la poca variabilidad de sus puntos de referencia, pues plantea que forma un ángulo de 10° con la horizontal y 80° con la vertical.

Cooke y Wei en uno de sus estudios publicados en 1988, encontraron que el plano Silla-Nasion y Frankfort sufrieron la misma magnitud de desviación con respecto a una horizontal verdadera, obtenida con el paciente en posición natural de la cabeza. Sin embargo, en otro trabajo, Cooke y Wei detectaron una baja variación entre SN y la posición natural de la cabeza (1.2°), cuando observaron la relación con Frankfort e informaron la existencia de un ángulo de 5° con la vertical propuesta, pero con mayor variabilidad en el trazado de este plano que la encontrada con respecto al plano SNA. Para estos autores, la posición natural de la cabeza, es más confiable que los planos intracraneales, por lo que reconocen la inestabilidad de esta línea y coinciden con otros investigadores en la conveniencia de utilizar planos extracraneales.

Arteaga realizó un ajuste de los planos Silla Nasion y Frankfort a las líneas horizontales y vertical verdadera en PNC; concluyó en su estudio que el ángulo SN-HOR presentó menor variabilidad. Lundstrom y Lundstrom en 1995 expresaron que ambos planos intracraneales constituyen una inapropiada referencia cefalométrica para el propósito clínico.



Moorres y Kean trazan la vertical verdadera con una perpendicular a SN manifestando valores angulares con desviación estándar de $\pm 2.5^\circ$. Estos autores expresaron, que la PNC es más fiable cuando se utiliza una vertical verdadera como línea de referencia. Asimismo, Leitao observó una amplia variación en la posición sagital de la mandíbula utilizando la vertical verdadera perpendicular al punto A. ¹⁹

Resulta cada vez más necesario insistir en el uso de puntos de referencia estables que contribuyan a un diagnóstico correcto, que coincida con la impresión clínica que nos refleja el paciente. Para evitar estos errores, debemos tener en cuenta que la posición natural de la cabeza y el uso de planos de referencia extracraneales representan apreciables instrumentos de trabajo. ¹⁹



4. Conclusiones

En la actualidad la ortodoncia ha traspasado el objetivo del alineamiento dentario y se ha integrado a un campo bastante más complejo como lo es la estética facial. Así la oclusión ideal por si sola ya no puede considerarse como un resultado aceptable si no va asociada a una estética facial óptima. El conseguir una oclusión normal mediante el tratamiento ortodóncico no siempre conduce a una mejoría y a veces ni siquiera a la mantención de la estética.

Si bien es cierto, actualmente, los tejidos blandos han cobrado mucha importancia en el planeamiento del tratamiento ortodóncico hay ciertos factores que deben ser tomados en cuenta para no obtener resultados indeseables. La posición de los labios depende de varios factores como la ubicación de las estructuras que le sirven de soporte como son los incisivos superior e inferior; medida de la longitud del labio superior; la configuración muscular y mucocutánea en las cuales existen variaciones individuales asociadas algunas veces al tipo constitucional y otras a características raciales, y el estado de relajación o contracción que presenten.

Durante años el planeamiento de un tratamiento ortodóncico se basó en medidas cefalométricas tratando de ubicar las piezas dentarias en su correcta posición, sin tener en cuenta la posición en la que se coloca al paciente para la toma de la radiografía cefalométrica, ni la variación en la inclinación de las estructuras óseas que se toman como referencia y las discrepancias en el diagnóstico que esto puede ocasionar, provocando así, que el tratamiento muchas veces no sea el indicado para el paciente.



La línea Vertical Verdadera, así como su perpendicular horizontal, nos dan una referencia confiable para el diagnóstico cefalométrico, ya que no dependen de las variaciones esqueléticas que puede presentar cada individuo y refleja la verdadera maloclusión del paciente. Esto siempre que se posicione al paciente en PNC para que así la radiografía sea reproducible con un margen de error mínimo. Así el resultado que obtenemos en el análisis cefalométrico coincide con lo que observamos clínicamente, y se realizará un mejor plan de tratamiento y se obtendrán mejores resultados.



5. Fuentes de Información

1. Gutiérrez J., Robles J. La estética en odontología. Revista Tamé. Universidad Autónoma de Nayarit. México 2012; 1(1): 24-28.
2. Barahona J., Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Revista Científica Odontológica. Costa Rica 2006; 2(1): 11-27.
3. Vargas C. Horizontal Verdadera: Una línea de referencia más relevante para el análisis cefalométrico. Revista Científica Odontología Facultad de Odontología. Costa Rica 2004; 1(6): 20-24.
4. Moyers Robert. Manual de Ortodoncia. 4ta Edición. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana. 247-253 pp. 1992.
5. Ramírez D, Yudovich M. Historia de la Ortodoncia. La historia que aún se escribe. Hospital General Manuel Gea González.
6. Gáslac M, William F. Posición natural de la cabeza, Revisión de la literatura. Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
7. Martínez D, Canseco J, González E. Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza. Revista Mexicana de Ortodoncia. México 2013; 1(1): 27-32.
8. Arriagada E. Radiología. Disponible en:
www.idap.com.mx/apuntes/radiología/radiología1.doc
9. Ayala J, Gutiérrez G. Traspaso de la Posición Natural de la Cabeza desde la fotografía clínica de perfil a la teleradiografía lateral del cráneo. Revista Chilena de Ortodoncia. Chile 2003; 20(1):25-35.
10. Chun-Ming C, Lai S. Simple technique to achieve a natural head position for cephalography. Journal of oral and maxillofacial surgery. Taiwan 2008. 46(8): 677-678.
11. Naveen B, Jeetinder S. Reliability of natural head position in orthodontic diagnosis: A cephalometric study. Contemporary Clinical Dentistry. India 2012; 3(2): 180-183.
12. Pérez Córdova C. Tratado de cefalometría: Un análisis sencillo, lógico y preciso para ortodoncia y ortopedia dentofacial. Edición 2013. España. Editorial Amolca. 344pp. 2013.



13. Lalitha Ch, Gopa K. Assessment of Arnett Soft Tissue Cephalometric Norms in Indian Population. The Orthodontic Journal. India 2010.
14. Torres M. Análisis Cefalométrico. Universidad Central de Venezuela. 2003. Disponible en:
<http://saber.ucv.ve/xmlui/bitstream/123456789/5070/1/analisis%20cefalometrico%20basico.pdf>
15. Madsen D, Wayne J. Craniofacial reference plane variation and natural head position. European Journal of Orthodontics. Oxford University 2008; 30(5): 532-540.
16. Castro A. Una propuesta de Horizontal Verdadera. Estudio Preliminar. Revista Cubana de Estomatología. La Habana 2004; 41(1):0-0.
17. Arnett W, Concejo C, Domingo M. Planificación y Diagnóstico de las deformidades dentofaciales mediante el análisis cefalométrico de los tejidos blandos. Revista Española de Ortodoncia. España 2003; 33(1) 5-19.
18. Espinar E, Ruíz M, Ayala J. True vertical validation in facial orthognathic surgery planning. Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2013; 5(5): 231-238.
19. Likes A, Manziotti L. Reproducibility of Natural Head Position in profile photographs of children aged 8 to 12 years with and without the aid of a cephalostat. Dental Press Journal of Orthodontics. Maringá 2010; 15(1): 0-0.