

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



NORMA CEFALOMETRICA DE LA RADIOGRAFIA
SUBMENTOVERTEX EN PACIENTES BRAQUIFACIALES
EN UNA POBLACION EN EL AREA METROPOLITANA
DE MONTERREY, N. L., MEXICO

POR:

RAMSES EDUARDO MONTES SEVILLA

Cirujano Dentista

Universidad Nacional Autónoma de Honduras

1994

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLOGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

DICIEMBRE DE 1998

TM

Z6668

FO

1998

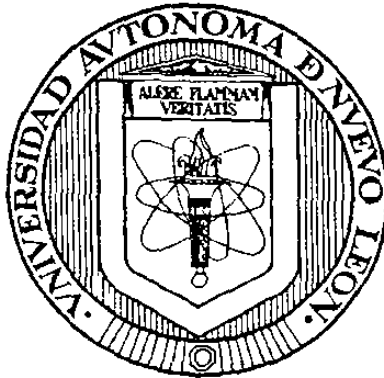
M6



1020124781

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



NORMA CEFALOMÉTRICA DE LA RADIOGRAFÍA SUBMENTOVÉRTEX EN PACIENTES BRAQUIFACIALES EN UNA POBLACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N. L., MÉXICO

Por

RAMSÉS EDUARDO MONTES SEVILLA
Cirujano Dentista
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
1994

Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

Diciembre 1998

TM
Z6668
FO
1998
M6

0131-96760



FONDO
TESIS

**NORMA CEFALOMÉTRICA DE LA RADIOGRAFÍA
SUBMENTOVÉRTEX EN PACIENTES BRAQUIFACIALES EN
UNA POBLACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE
MONTERREY, N. L., MÉXICO**

Aprobación de la tesis:



M. C. Hilda H. Torre Martínez
Asesor de Tesis



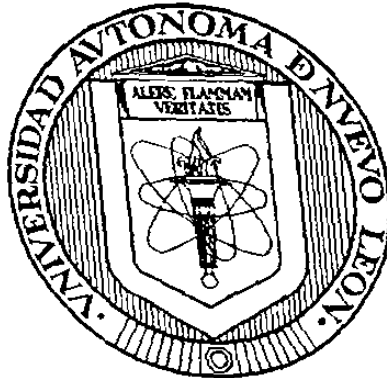
Dr. Pedro N. Menchaca Flores
Coordinador de Postgrado de Ortodoncia



Dr. Atanasio Carrillo Montemayor
Jefe de la División de Estudios de Postgrado

ASESORES

NORMA CEFALOMÉTRICA DE LA RADIOGRAFÍA
SUBMENTOVERTÉX EN PACIENTES BRAQUIFACIALES EN
UNA POBLACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE
MONTERREY, N. L., MÉXICO



M. C. Hilda H. Torre Martínez

Dr. Pedro N. Menchaca Flores

Dr. Luis Eduardo Flores Cantú

M. C. Roberto Mercado Hernández

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la vida, salud y sabiduría para culminar una meta más en mi vida.

A mis Padres Francisco Salomón Jiménez Castro y Graciela Sevilla de Jiménez por su esfuerzo y su apoyo constante e incondicional sin el cual esta meta no hubiera llegado a su fin. Gracias por ser mi más grande ejemplo de lealtad y honestidad, por ello, mi admiración y todo mi amor.

A mi Esposa, Janeth Gricel Bográn Carranza por su apoyo, sus consejos, su compañía y ser mi inspiración para la culminación de todas mis metas.

Agradezco a mis asesores Dra. Hilda H. Torre, Dr. Pedro N. Menchaca Flores, Dr. Luis Eduardo Flores Cantú, por su disposición, tiempo y conocimientos que contribuyeron a la realización de este proyecto.

Muchas Gracias al M. C. Roberto Mercado Hernández por que su asesoría fue indispensable para la culminación de este proyecto.

Agradezco al comité de tesis formado por la M. C. Hilda Torres Martínez, Dr. Jorge Jaime Flores Treviño y el Dr. Juan Manuel Fidalgo Cavázos de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León por su comprensión, aportaciones y ayuda que hicieron posible la finalización de este proyecto.

A todos los maestros del Postgrado de Ortodoncia por su dedicación y paciencia. Gracias porque aprender es un placer, pero el placer de aprender no se compara con el placer de enseñar.

Agradezco al Lic. Dagoberto Silva, la Dra. Gloria Alicia Ho, Dra. María Luisa Saldaña por apoyarme y por haberme brindado su mano amiga en los momentos en los que más lo necesite, y a mis demás compañeros, Gracias por su amistad.

Al Lic. Julio González por su disposición y amistad. A Esther, Mirna, Doris por su colaboración, Gracias.

A mis familiares y amistades que me brindaron su apoyo incondicional durante esta etapa de mi vida, infinitas gracias.

GRACIAS
RAMSÉS EDUARDO MONTES SEVILLA

RESUMEN

Rámses Eduardo Montes Sevilla Fecha de Graduación : Diciembre
de 1998.

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

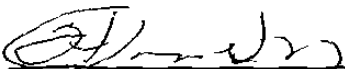
Título del estudio : IDENTIFICACIÓN DE LA NORMA
CEFALOMÉTRICA EN PACIENTES
BRAQUIFACIALES DE LA RADIOGRAFÍA
SUBMENTOVÉRTEX EN UNA POBLACIÓN EN
EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY
N.L., MÉXICO.

Número de páginas: 74 **Candidato para obtener el grado de
Maestría en Ciencias Odontológicas con
Especialidad en Ortodoncia.**

Área del estudio : Diagnóstico.

Propósito y Método del Estudio. Se realizó un análisis de la Radiografía submentovértex en una muestra de 34 Individuos braquifaciales con un rango de edad entre los 18 a 26 años, todos ellos originarios del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México, asintomáticos de problemas articulares y que cumplieran con los criterios para el estudio. El presente estudio se realizó con el propósito de establecer los valores normativos de esta radiografía para una población adulta braquifacial del área metropolitana de Monterrey, N. L., que acudió al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U. A. N. L., México, valores obtenidos con las medidas angulares y lineales de la radiografía submentovértex.

Contribuciones y Conclusiones: Concluimos que este sistema de análisis cefalométrico nos brinda un método reproducible para valorar asimetrías mandibulares en el plano horizontal incorporándolo como un medio auxiliar de diagnóstico. Es un método en el cual utilizamos estructuras que han demostrado ser comparables y reproducibles con un alto grado de confiabilidad para cuantificar el grado de asimetría presente. Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación concluimos que los valores obtenidos varían según el grado de braquicefalidad, valores que nos motivaron a sugerir otras formas de continuar las mismas, modificando algunos procedimientos para poder comparar el presente estudio, el cual fue realizado en una población de un determinado biotipo facial (braquifacial). Sugerimos continuar esta línea de investigación y obtener los valores normativos de la radiografía submentovértex en pacientes dolicofaciales.

ASESOR :  _____

CONTENIDO

Capítulo	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.	6
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	16
4. RESULTADOS	28
5. DISCUSIÓN.	33
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	37
7. BIBLIOGRAFÍA.	41
8. ANEXOS	45
ANEXO 1 HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS	46
ANEXO 2 FIGURAS	49
ANEXO 3 ECUACIONES	59
ANEXO 4 TABLAS	62
ANEXO 5 GRÁFICAS	69
ANEXO 6 GLOSARIO	72

1. INTRODUCCIÓN

El cefalograma, como todas las otras técnicas radiográficas, es un gran auxiliar de diagnóstico y siempre deberá tomarse como tal; las aplicaciones de las radiografías son muy variadas, según se le emplee en el área médica como puede ser la otorrinolaringología, la pediatría, neurología, odontología y actualmente de gran ayuda en el área ortodóncica y la cirugía ortognática.

El ortodoncista como profesional de la odontología puede tener un cefalóstato en su consultorio, o bien puede remitir a su paciente a una clínica de radiología especializada en donde le pueden realizar los estudios correspondientes. Sin embargo, cualquiera que sea el caso, el ortodoncista tiene la necesidad de conocer el manejo del aparato, sus técnicas y sobre todo de las posibilidades que se pueden obtener por medio de ellos.

Uno de los propósitos de la presente investigación ha sido proporcionar un sistema de análisis de la radiografía submentovértex utilizando esta radiografía como un medio auxiliar de diagnóstico, y ya que cada individuo tiene un patrón genético, rasgos característicos de su raza, sus hábitos alimenticios, ambientes particulares y manifestaciones propias dentro de su raza que lo distingue de los demás, fue realizado este estudio en pacientes braquifaciales ya que no existía una norma de estos pacientes, pretendiendo obtener a través de este estudio la norma y la desviación estándar y así utilizarlos como base para poder realizar comparaciones entre los valores que presenten los pacientes braquifaciales que asistan a la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León con los valores de los pacientes braquifaciales obtenidos en el presente estudio.

Sin embargo, hay ciertos rasgos que predominan y estos son los que tomamos en cuenta al clasificar los patrones craneofaciales, esto debemos tenerlo muy presente al iniciar nuestro tratamiento, ya que si tratamos de encajonar a cualquier

persona dentro de un molde o patrón craneofacial ideal, sin tomar en consideración sus características propias y limitaciones, estaremos en contra de los muchos factores biológicos propios de cada paciente; el resultado puede no ser satisfactorio.

Estos rasgos predominantes y característicos de raza ya han sido evaluados y reportados en la radiografía lateral de cráneo, específicamente las variaciones craneofaciales que existen entre individuos chinos, japoneses y negros, estudio reportado por (Cotton y col. 1951) y el estudio de la radiografía postero-anterior realizado en individuos chinos reportado en el estudio de (Wei 1970), todos ellos reportaron variaciones debido a sus diferencias étnicas, es por esto que las normas obtenidas en estudios previos utilizando el análisis de la radiografía submentovértex no tienen las bases necesarias para ser aplicados en nuestra población.

Buscando reportes de estudios previos acerca del análisis de la radiografía submentovértex, aplicados a una población, nos encontramos con pocos estudios reportados y/o publicados sobre

el tema, a diferencia de los valores normativos de otros tipos de análisis cefalométricos como ser los equivalentes a los usados en nuestra práctica cotidiana, es decir, el cefalograma lateral y el análisis de la radiografía postero-anterior.

Los únicos estudios publicados sobre el tema que llamaron nuestra atención fueron los estudios publicados por los doctores Williamson y Wilson (1976), donde nos reportaron la norma del ángulo condilar y la tesis presentada por la Dra. Saldaña y col. (1998) donde nos reportaron los valores normativos de la radiografía submentovértex en pacientes normofaciales y agregamos a ellos la falta de normas cefalométricas de la radiografía submentovértex en pacientes braquifaciales, es lo que nos llevó a realizar el análisis de la radiografía submentovértex en este tipo de pacientes y así obtener su norma y desviación estándar aumentando de esta manera las herramientas de diagnóstico del ortodoncista, y de esta manera, poder proporcionar a nuestros pacientes tratamientos acordes a sus necesidades, resolviéndolos de una manera profesional y

eficiente, llenando todas las expectativas de un buen tratamiento ortodóntico.

Por lo anteriormente expuesto, se plantearon los siguientes objetivos general y específico: a) Desarrollar el análisis de la radiografía submentovértex en pacientes braquifaciales e incorporarlo como auxiliar de diagnóstico ortodóntico, b) Obtener la norma y la desviación estándar de la radiografía submentovértex en pacientes braquifaciales.

Para poder realizar este estudio fue necesario utilizar las radiografías submentovértex e identificar en ella varios puntos craneométricos, de los cuales 4 corresponden a la base de cráneo y 5 estructuras pertenecen al maxilar inferior y como resultado del análisis cefalométrico obtuvimos 5 medidas angulares y 10 medidas lineales. La clasificación del presente estudio fue *prospectivo, transversal, observacional y descriptivo* (encuesta descriptiva prospectiva).

2. ANTECEDENTES.

La asimetría facial está presente en cada uno de nosotros en algún grado. En la mayoría de los individuos, el grado de asimetría no es notoria, pero en un pequeño porcentaje de la población es bastante visible. Hall D. 1984 (Bell W. H. y col. 1985). La simetría facial perfecta es extremadamente rara, pequeños grados de asimetría derecha o izquierda en caras aparentemente simétricas pueden ser demostradas por técnicas especiales pero la mayoría de los pacientes no creen que estos sean problemas clínicos. Proffit (1991).

Casi todos los individuos normales presentan una ligerísima asimetría facial, lo que es fácilmente apreciable comparando una fotografía de la cara en un montaje fotográfico realizado con los dos lados izquierdos y los dos lados derechos, logrando así lo que se conoce como efecto de espejo.

Esta "asimetría normal", que suele deberse a una pequeña diferencia de tamaño entre ambos lados, debe diferenciarse de la desviación de la nariz o del mentón hacia un lado. También son frecuentes las ligeras desviaciones en las proporciones verticales, que deberán distinguirse del acortamiento o el alargamiento desproporcionado de los tercios medio e inferior de la cara. Proffit (1994). Varios investigadores concuerdan que la presencia de estas asimetrías menores de la cara son hallazgos comunes en individuos normales, Lundström 1961, Shah 1978, Sutton 1968 (Marmary y col. 1979).

Asimetría se puede definir como la falta o ausencia de simetría, esto es una semejanza de las mitades laterales correspondientes de una estructura, que normalmente son iguales o semejantes, Jablonski (1992). La asimetría está presente cuando uno o más componentes faciales o craneales (hueso o tejidos blandos) no son equidistantes a la línea media o que el centro de cada estructura impar no toque esa línea. Sutton 1968 (Marmary y col. 1979).

La mandíbula es frecuentemente la causante de la asimetría facial, existen otros componentes de la cara que pueden contribuir también a la asimetría. Desde que la mandíbula forma el soporte óseo de los tejidos blandos del tercio inferior de la cara, aún las pequeñas alteraciones en su posición o forma pueden causar asimetría. Hall D 1984 (Bell y col. 1985).

El diagnóstico exacto y planeación del tratamiento de los casos con asimetrías esqueléticas es importante porque las opciones de tratamiento están disponibles, en los cuales los componentes esqueléticos pueden ser alterados. La cirugía ortognática, expansión maxilar quirúrgica o no quirúrgica, arcos extraorales y aparatos funcionales, son modalidades de tratamiento prácticos comúnmente utilizados, en los cuales estructuras esqueléticas y el crecimiento craneofacial puede ser modificados. Proffit (1986).

En la luz de estos avances es importante que el clínico acertadamente determine el sitio de la disarmonía y evalúe el

grado en el cual esta disarmonía esquelética contribuye a una maloclusión dada. Proffit 1986 (Arnold y col. 1994).

Varios métodos y sistemas para evaluar la asimetría esquelética han sido reportados Sved (1931), Cheney (1961), Sutton (1968), Thomas G. Arnold y col. (1994).

El problema en el pasado fue la dificultad para introducirse en los puntos más escondidos de la articulación temporomandibular para visualizar sus alteraciones. Esta inaccesibilidad es lo que llevó a muchos investigadores a buscar nuevos métodos de visualizar la articulación. La radiología fue la primera y la más evidente elección. Sin embargo, los primeros intentos de obtener radiografías de la articulación temporomandibular fueron obstaculizados por el solapamiento de la anatomía ósea, la pérdida de definición de las imágenes y la incertidumbre de cómo interpretar correctamente las imágenes que se obtenían.

Antes de que las imágenes de la articulación se convirtieran en un procedimiento refinado, se efectuaban muchos diagnósticos y planes de tratamiento en pacientes con problemas en la articulación tempormandibular de origen funcional y asimetrías faciales basándose en unas imágenes radiográficas muy primitivas o mal definidas, o incluso sin ninguna imagen en absoluto; Afortunadamente podemos ya aumentar el diagnóstico clínico con imágenes articulares producidas mediante diversas técnicas y metodologías. Los métodos implicados oscilan entre la radiología convencional hasta imágenes que son un resultado sorprendente de las formas más discretas y sofisticadas de energía atómica. Los problemas con los que primero se enfrentaron los investigadores que intentaron visualizar la articulación fueron numerosos.

En primer lugar existía el antiguo problema de intentar proyectar un objeto tridimensional anatómicamente muy complejo en una superficie bidimensional. La superposición de estructuras óseas extrañas era otro problema importante que impedía las proyecciones laterales directas, dado que una articulación se superponía sobre la otra, enmascarando los detalles.

La radiografía convencional de la articulación se ha refinado en tres tipos básicos de proyecciones: una imagen producida por un haz que viaja lateralmente a través del área articular desde la parte inferior del sector medio de la cara en dirección ascendente y se denomina visión **transfaríngea**; una imagen producida por un haz que viaja lateralmente a través de la articulación desde el sector medio de la cara y hacia abajo, y se denomina visión **transcraneal**, métodos ambos que permiten que el haz principal atraviese la articulación proximal más cerca de la fuente de rayos x, pasando por encima o por debajo con el fin de proyectar la imagen de la articulación más distante con el lado opuesto de la cabeza sobre la placa y una proyección que resulta del haz pasando desde la parte anterior de la cara en sentido anteroposterior a través de la articulación con la boca abierta de forma que el cóndilo se visualiza desde atrás de unas estructuras superpuestas más anteriores y se denomina **transorbitaria**. Witzig (1993).

La simetría de la mandíbula por si misma puede generalmente ser evaluada posicionando la cabeza del paciente

hacia atrás, luego observándolo desde abajo, y puede realizarse una determinación general de la simetría. Si un problema serio de asimetría mandibular existe, puede ser evaluada más acertadamente por medio de una radiografía submentovértex, en la cual el rayo central es dirigido lo más cerca posible al plano medio sagital y perpendicular al plano oclusal. Esta radiografía se obtuvo de la siguiente manera: marcando la línea media del mentón en su borde inferior y luego se colocó un punto guía, posteriormente la línea media mandibular sobre el plano oclusal fue determinada, Hall, D. 1984 (Bell W. H. 1985)

Berger 1961 (Forsberg y col. 1984), 1964 (Marmary y col. 1979). 1964 (Grayson y col. 1985) propusieron el uso de la radiografía submentovértex para evaluar la asimetría facial, sugiriendo que esta radiografía podía ser utilizada simultáneamente con la radiografía lateral de cráneo y la postero-anterior. Fueron los primeros en utilizar una línea media que servía como referencia medial sagital, asumiendo que la línea media basilar una vez construida, podría utilizarse para estudiar asimetría faciales.

Varios han sido los sistemas de análisis de la radiografía submentovértex que se han reportado como las presentadas por Forsberg y col. (1984), Grayson y col (1985) y Arnold y col. (1994), los investigadores en sus respectivos estudios usaron varios planos, los cuales tenían puntos que identificaban la base de cráneo, el maxilar superior y la mandíbula, concluyeron que estos sistemas cefalométricos nos daban un método reproducible para valorar las asimetrías esqueléticas en el plano horizontal y que puede ser utilizado para evaluar el grado de corrección esquelética, estabilidad y recidiva en los tratamientos ya que con estos análisis se delimita el área donde se encuentra el problema.

Dentro de los primeros estudios realizados para obtener las normas para la radiografía submentovértex encontramos el publicado por Williamson y Wilson (1976), en el cual desarrollaron una técnica para observar claramente el eje polar del cóndilo mediolateral en el cual se hace un trazado del plano mediosagital localizando los conductos auditivos externos y se realizó en ambos lados, y ambos puntos se unieron por medio de una línea a la cual se refirieron como eje transporiónico, se marcó el punto medio de esa línea y se usó el protractor para trazar una

perpendicular al centro; esta perpendicular representa el plano medio sagital mecánico. Se dibujaron las líneas de los ejes polares del cóndilo y se extendieron para encontrarse con la línea perpendicular a la línea media sagital. Los ángulos entre esta perpendicular y los ejes del cóndilo se midieron y registraron una norma del ángulo condilar de 24.54° con una desviación estándar de 8.37°

Marmary y col. (1979), propusieron un método de construcción de una línea media que pasaba entre los forámenes espinosos observados en la radiografía submentovértex y poder determinar la existencia de asimetrías de la cara y cráneo. Para su estudio utilizaron 86 cráneos de adultos originarios de la India, encontrando que es una línea que tiene un alto grado de confiabilidad y podía ser utilizada con confianza en cuantificar el grado de asimetría que puede estar presente. Esta línea media esta basada en puntos anatómicos que se mantienen constantes a través del crecimiento y desarrollo del esqueleto facial. Moss y Salentijn 1971 (Marmary y col. 1979).

Lew y Tay (1993), nos presentaron un análisis de la radiografía submentovértex para uso clínico en pacientes que

fueran a recibir tratamiento ortodóncico, cirugía ortognática o tratamiento de la articulación temporomandibular. El estudio fue realizado con 32 individuos originarios de la china, clase I molar, sin presentar síntomas en la articulación temporomandibular, se tomó la radiografía submentovértex y se realizaron mediciones lineales y angulares específicas, se obtuvieron 5 medidas angulares y 10 medidas lineales, concluyendo que éste es un método práctico y funcional para diagnosticar asimetrías mandibulares y establecieron la norma del cefalograma de la radiografía submentovértex para su población.

Saldaña y col (1988), realizaron un estudio con 35 individuos normofaciales del área metropolitana de Monterrey, N.L., México, libres de síntomas en la articulación temporomandibular, fue realizado un análisis cefalométrico de la radiografía submentovértex y tomaron 5 medidas angulares y 10 medidas lineales, con el propósito de establecer las normas cefalométricas de la radiografía submentovértex dentro de esta población adulta para su uso clínico y demostrar que dicha radiografía, es un método práctico y funcional para diagnosticar asimetrías mandibulares.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

La población consistió de radiografías submentovértex de 34 individuos braquifaciales adultos con un rango de edad entre los 18 a 26 años con una edad promedio de 18.97 años dentro de los cuales encontramos 20 mujeres y 14 hombres todos ellos originarios del área metropolitana de Monterrey N. L., México, los cuales acudieron a la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Febrero de 1998 para recibir tratamiento de ortodoncia, los cuales fueron aceptados para iniciar su tratamiento de ortodoncia en Septiembre de 1998.

Todos los trazados de las radiografías submentovértex fueron realizados por el mismo operador (investigador principal del proyecto). En el análisis de la radiografía submentovértex realizado en la presente investigación se determinó los

parámetros descriptivos de media y desviación estándar de las medidas lineales y angulares obtenidas por medio de este análisis para obtener valores aplicables a una población braquifacial del área metropolitana de Monterrey N. L. que asistieron a la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León. (Ver Tabla I y II Anexo 4 y Gráficas I y II Anexo 5), asimismo los pacientes presentaron los siguientes criterios de inclusión, para pertenecer al estudio:

- Paciente nuevos y mayores de 18 años de edad.
- Paciente braquifaciales.

Los sujetos serían excluidos del estudio si presentaban alguna de las siguientes características:

- Pacientes que presentaran síntomas en la articulación temporomandibular.
- Pacientes con tratamiento ortodóncico o cirugía maxilofacial previa.
- Pacientes con algún síndrome.
- Pacientes asimétricos.
- Pacientes con prótesis removibles o fijas.

- Pacientes que presentaran piezas dentales pérdidas mesiales al segundo molar.

Para determinar el biotipo facial (obtención del Vert) , se procedió de la siguiente manera:

1. Se observaron las primeras cinco medidas del cefalograma resumido de Ricketts, que además de definir forma, tamaño, posición mandibular y la relación intermaxilar vertical, son útiles para la obtención del biotipo facial del paciente, estas medidas son (Ver Fig. No. 1, Anexo 2).

a. Eje facial.

- Es el ángulo formado por la intersección del plano Ba – Na con la línea Pt – Gn. Se mide el ángulo posterior.

b. Profundidad facial.

- Es el ángulo formado por la intersección del plano facial y el plano de Frankfort. Indica la posición del Punto pogonion (Pog) que representa el mentón en el plano sagital.

c. Ángulo del plano mandibular.

- Es el ángulo formado por la tangente al borde inferior de la mandíbula y el plano horizontal de Frankfort.

d. Altura facial inferior.

- Es el ángulo que forma Xi – ANS (espina nasal anterior) con el eje del cuerpo mandibular (Xi – Pm).

e. Arco mandibular.

- Está formado por la intersección del eje condilar (Dc – Xi) con la prolongación distal del eje del cuerpo mandibular (Xi – Pm).

2. Para cada una de ellas calculamos la desviación a partir de la norma.

3. Las desviaciones hacia patrón dólico llevan signo negativo(-) y las desviaciones en sentido braqui, positivo (+), los que se mantienen en la norma (0).

4. Se promediaron las cinco desviaciones con su correspondiente signo.

Ricketts llama Vert a este coeficiente de variación. Si el Vert es negativo (-) el paciente es dolicofacial y cuanto más alto el valor negativo más dolicofacial será el paciente. Del mismo modo un número positivo indica un paciente braquifacial y cuanto mayor

sea ese número positivo indicara un patrón más severo. La tabla para obtener el Vert, con ajuste por edad del paciente contiene normas individualizadas del paciente año por año. En las mujeres; éstas variarán hasta los 14 años y en los varones hasta los 16 años, edad en que se considera prácticamente finalizado el crecimiento.

Cuando logramos establecer la muestra, procedimos a obtener la proyección submentovértex y la toma fue realizada con un cefalostato, marca Planmeca 2002-CC modelo 90, con una constante de magnificación de 1.2 con una distancia foco película de 1.84 mts. y una distancia objetivo película constante, se utilizó una película Fuji HRG 30 regular, se determinó la siguiente técnica de exposición, primero se reguló, el voltaje del tubo a 76 PKV con una corriente del tubo de 12 Ma y un tiempo de exposición de 2.3 segundos y luego fueron relevadas en un procesador automático.

La técnica para la colocación del paciente fue la siguiente: se utilizó un instrumento llamado arco infraorbitario que sujeta el

tubo rayos x, que ha sido diseñado con este fin y se puede utilizar con las unidades de radiografía convencionales, el objetivo de este instrumento es dirigir el haz central directamente hacia el plano sagital desde la parte posterior de la cabeza del paciente, lo que se consigue haciendo que se incline hacia atrás en una pequeña silla flexible y que incline la cabeza hacia atrás, de forma que el plano de Frankfort, sea perpendicular al suelo. En esta posición, un haz de rayos x horizontal al suelo y dirigido hacia arriba hasta la parte inferior de la barbilla del paciente y produce una imagen sobre la película en un chasis sobre la coronilla del paciente. (El chasis es perpendicular al haz de rayos x horizontal). Esta es la proyección submentovértex y muestra claramente el eje polar del cóndilo y otras estructuras importantes, una vez que obtuvimos la radiografía procedimos a realizar el trazado de la misma para lo cual utilizamos una hoja de trazado cefalométrico (CTP 630 – 020 de 8" x 10", ortho organizers) y utilizando un plumón negro (Micron/Pigma 005), comenzamos a trazar la radiografía identificando las siguientes estructuras del maxilar inferior (Ver Fig. No 2, Anexo No 2), trazamos el contorno mandibular los bordes laterales y mediales del cuerpo mandibular

(1) y rama mandibular (2), incluimos el contorno de los cóndilos derecho e izquierdo (3), los ángulos goniales (4), y el pogonion (5), las estructuras que trazamos de la base de cráneo fueron las siguientes: los agujeros petrosos posteriores (espinosos) derecho e izquierdo (1), el foramen magno (2), el proceso de la odontoides (3) y los conductos auditivos externos derecho e izquierdo (4).

Para el propósito de la investigación se definieron planos de referencia, puntos anatómicos y medidas angulares y lineales de la siguiente manera; las estructuras anatómicas localizadas en la base de cráneo utilizadas para el trazado de la radiografía submentovértex son (Ver Fig. No. 3, Anexo 2): a) **APP** (*agujeros petrosos posteriores*), b) **FM** (*foramen magno*), c) **PO** (*proceso de la odontoides*), d) **CAE** (*conducto auditivo externo derecho e izquierdo*).

Las estructuras localizadas en el maxilar inferior utilizadas para el trazado de la radiografía submentovértex son (Ver Fig. No. 4, Anexo 2): a) **RM** (*rama mandibular*), b) **CM** (*cuerpo mandibular*), c) **Co** (*cóndilo derecho e izquierdo*).

Los puntos anatómicos del maxilar inferior y de base de cráneo utilizados en el trazado de la radiografía submentovértex son (Ver Fig. No. 5, Anexo 2): a) **Od** (*odontoide*, es el centro del proceso de la odontoides en la radiografía submentovértex), b) **M** (*punto intermedio*, es el punto intermedio del conducto auditivo externo, es una estructura bilateral), c) **APP** (*agujeros petrosos posteriores o espinosos*, es el centro de cada agujero espinoso, es una estructura bilateral), d) **CoL** (*condileon lateral*, es la parte más lateral o externa del cóndilo, es una estructura bilateral), e) **CoM** (*condileon medial*, es la parte más medial o interna del cóndilo, es una estructura bilateral), f) **L** (*punto lateral o Lillian*, es un punto situado dentro del eje condilar, comprende un tercio de condileon lateral y dos tercios de condileon medial), e) **Go** (*gonion*, es el punto intermedio medio lateral del borde mandibular y la parte más posterior de cada ángulo gonial, es una estructura bilateral), h) **Pog** (*pogonion*, es el punto más anterior de la sínfisis mandibular).

Los planos de referencia utilizados en el trazado de la radiografía submentovértex son (Ver Fig. No. 6, Anexo 2): a) **ETE** (*eje transespinoso*, es la línea que une los centros de los agujeros petrosos derecho e izquierdo), b) **Ps** (*plano sagital o línea media*, es la línea perpendicular al eje transespinoso que pasa exactamente a la mitad de la distancia entre los agujeros petrosos posteriores o espinosos), c) **ETP** (*eje transporiónico*, es la línea que une los puntos intermedios (M) derecho e izquierdo), d) **Ec** (*eje condilar*, es la línea que pasa por condileon lateral y condileon medial, es una línea bilateral), e) **LM** (*longitud mandibular o eje mandibular*, es la línea que une los puntos gonion y pogonion, es una línea bilateral). (Ver Fig. No. 7, Anexo 2).

Las medidas utilizadas por este sistema de análisis se obtuvieron utilizando los planos y puntos anatómicos de la radiografía submentovértex y se clasificaron de la siguiente manera. Las medidas angulares (Ver Fig. No. 8, Anexo 2).

a) **ACd** (*ángulo condilar derecho*, es el ángulo formado entre el eje condilar derecho y el eje transporiónico), b) **ACi** (*ángulo condilar izquierdo*, es el ángulo formado entre el eje izquierdo y el

eje transporiónico), c) **Aic** (*ángulo intercondilar*, es el ángulo formado por la unión del eje transporiónico y el eje transespinoso); d) **ATO** (*ángulo del triángulo de la odontoides*, ángulo formado por la unión del punto odontoide con los puntos petrosos derecho e izquierdo), e) **Alm** (*ángulo intermatriz*, es el ángulo formado entre el eje transporiónico y el eje transespinoso); y las medidas lineales (Ver Fig. No. 9, Anexo 2). a) **LCd** (*longitud condilar derecha*, es la distancia lineal entre condileon lateral derecho a condileon medial derecho), b) **LCi** (*longitud condilar izquierdo*, es la distancia lineal entre condileon lateral izquierdo a condileon medial izquierdo), c) **LMd** (*longitud del cuerpo mandibular radiográfico derecho*, es la distancia lineal entre gonion derecho a pogonion), d) **LMi** (*longitud del cuerpo mandibular radiográfico izquierdo*, es la distancia lineal entre gonion izquierdo a pogonion), e) **Ldv** (*punto L derecho al eje transporiónico vertical*, es la distancia vertical del punto L derecho al eje transporiónico), f) **Liv** (*punto izquierdo al eje transporiónico vertical*, es la distancia vertical del punto L izquierdo al eje transporiónico), g) **Ldh** (*punto derecho al plano sagital horizontal*, es la distancia en sentido transversal del punto L derecho al plano sagital), h) **Lih** (*punto L*

izquierdo al plano sagital horizontal, es la distancia en sentido transversal del punto L izquierdo al plano sagital), i) **PoPs** (*pogonion al plano sagital*, es la distancia horizontal del pogonion al plano sagital), j) **OPs** (*odontoides al plano sagital* es la distancia horizontal de odontoides al plano sagital).

Una vez que realizamos el trazado de la radiografía submentovértex recopilamos la información en las hojas de captación de datos (Ver Hoja de captación de datos 1 y 2, Anexo 1), y luego se almacenaron en una base de datos en la computadora (PC Pentium), en donde se utilizó el paquete estadístico SPSS Win versión 5.0, 1992, y se determinaron los siguientes parámetros: VO1. Paciente, VO2. Edad, VO3. Sexo, (mujer=1, hombre=2), VO4. ACd, VO5. ACi, VO6. Alc, VO7. Alm, VO8. ATO, VO9. LCd, VO10. LCi, VO11. LMd, VO12. LMi, VO13. Ldv, VO14. Liv, VO15. Ldh, VO16. Lih, VO17. PoPs, VO18. OPs.

El tamaño de la muestra sobre la cual se efectuaron las diferentes determinaciones consistió de 34 individuos braquifaciales y para determinar el tamaño de muestra necesario y así obtener un valor estadísticamente significativo se utilizó la prueba de distribución de probabilidad de Fisher, modificada por

Bartlett, para cada variable se estableció una propuesta de norma, se consideraron dos medidas lineales seleccionadas al azar para determinar: 1.- *La media aritmética*, 2.- *La desviación estándar*, 3.- *La homogeneidad de varianza*. (Ver Ecuaciones 1, 2, 3, Anexo 3)

Se realizó una comparación entre las medidas obtenidas del lado derecho con las del lado izquierdo, utilizando la prueba t student de una vía, con el objeto de determinar si existía una diferencia de valores de un lado con el otro. (Ver Ecuación 4, Anexo 3)

Para determinar si existía una asociación significativa entre los valores obtenidos del lado derecho con los del lado izquierdo, se empleó la prueba de correlación: (Ver Ecuación 5, Anexo 3)

4. RESULTADOS.

Los resultados obtenidos de este análisis cefalométrico de la radiografía submentovértex para pacientes braquifaciales de la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León fueron los siguientes: se obtuvo la media aritmética y la desviación estándar de las 5 medidas angulares; **ACd** (*Ángulo Condilar Derecho*), se obtuvo una media de 27.26° con una desviación estándar de ± 7.70 , **ACi** (*Ángulo Condilar Izquierdo*), se obtuvo una media de 23.15° con una desviación estándar de ± 6.06 , **Aic** (*Ángulo Intercondilar*), se obtuvo una media de 129.94° con una desviación estándar de ± 12.47 , **Alm** (*Ángulo Intermatriz*), se obtuvo una media de 1.07° con una desviación estándar de ± 0.54 , **ATO** (*Ángulo del Triángulo de la Odontoides*), se obtuvo una media de 118.63° con una desviación estándar de ± 11.76 . Y se obtuvo la media y la desviación estándar de las medidas lineales (Ver Tabla I, Anexo 4); **LCd** (*Longitud Condilar Derecha*), se obtuvo una media de 20.82 mm con una desviación estándar de ± 1.47 , **LCi** (*Longitud*

Condilar Izquierda), se obtuvo una media de 20.72 mm con una desviación estándar de ± 1.53 , **LMd** (*Longitud del Cuerpo Mandibular Radiográfico Derecho*), se obtuvo una media de 99.44 mm con una desviación estándar de ± 5.82 , **LMi** (*Longitud del Cuerpo Mandibular Radiográfico Izquierdo*), se obtuvo una media de 100.38 mm con una desviación estándar de ± 6.82 , **Ldv** (*Punto L Derecho al eje Transporiónico - vertical*), se obtuvo una media de 14.07 mm con una desviación estándar de ± 1.32 , **Liv** (*Punto L Izquierdo al eje Transporiónico - vertical*), se obtuvo una media de 13.28 mm con una desviación estándar de ± 0.79 , **Ldh** (*Punto L Derecho al Plano Sagital - horizontal*), se obtuvo una media de 56.44 mm con una desviación estándar de ± 1.35 , **Lih** (*Punto L Izquierdo al Plano Sagital - horizontal*), se obtuvo una media de 57.29 mm con una desviación estándar de ± 3.12 , **PoPs** (*Pogonion al Plano Sagital*), se obtuvo una media de 0.5147 mm con una desviación estándar de ± 1.6212 , **OPS** (*Odontoides al Plano Sagital*), se obtuvo una media de 1.5235 mm con una desviación estándar de ± 2.2565 (Ver Tabla II, Anexo 4).

La comparación entre las variables bilaterales para determinar si existían diferencias entre los valores obtenidos y sus

resultados fueron calculados utilizando la prueba t student (t) de una vía. Al realizar esta prueba encontramos una asociación altamente significativa entre los valores obtenidos del ángulo condilar derecho con respecto al ángulo condilar izquierdo de 3.60 con al menos un 99% de confianza al igual que la medida del punto L al eje transporiónico (vertical) de 3.12 con al menos un 99% de confianza, se encontró que la medida de la longitud del cuerpo mandibular tenía una asociación significativa de - 2.19 al menos un 95% de confianza; y las medidas correspondientes a la longitud condilar y la distancia del punto L al plano sagital (horizontal) tenían una asociación no significativa de 0.63 y -1.69 respectivamente. (Ver Tabla III, Anexo 4)

Para determinar el grado de asociación presente entre las variables y los resultados obtenidos se elaboró una prueba de correlación (r). Se determinó que de las medidas obtenidas tres de ellas presentaban una asociación altamente significativa siendo dichos parámetros el ángulo condilar con 0.551, la longitud condilar con 0.800 y la longitud del cuerpo mandibular 0.933; todos ellos con al menos un 99% de confianza, uno de los parámetros dio una asociación significativa que fue el punto L al

plano sagital (horizontal) con 0.338 al menos un 95% de confianza y la medida del punto L al eje transporiónico (vertical) dio una asociación no significativa de 0.081 (Ver Tabla IV, Anexo 4)

El intervalo de confianza para determinar la norma con un 95% de confianza de los valores obtenidos lo encontramos ordenado de la siguiente manera: el intervalo de confianza para las medidas angulares fue de 11.86 a 42.66 para el **ACd** (*Ángulo Condilar Derecho*), de 11.03 a 35.27 para el **ACi** (*Ángulo Condilar Izquierdo*), de 105 a 154.88 para el **Alc** (*Ángulo Intercondilar*), de -0.01 a 2.15, para el **Alm** (*Ángulo Intermatriz*) y de 95.11 a 142.15 para el **ATO** (*Ángulo del Triángulo de la Odontoides*). (Ver Tabla V, Anexo 4).

El intervalo de confianza para las medidas lineales fue de 25.88 a 31.76 **LCd** (*Longitud Condilar Derecha*), de 17.66 a 23.78 para **LCI** (*Longitud Condilar Izquierda*), de 87.80 a 111.08 para **LMd** (*Longitud del Cuerpo Mandibular Radiográfico Derecho*), de 86.74 a 107.2 para **LMi** (*Longitud del Cuerpo Mandibular Radiográfico Izquierdo*), de 11.43 a 16.71 para **Ldv** (*Punto L Derecho al Plano Transporiónico - vertical*), de 11.7 a 14.86 para

Liv (*Punto L Izquierdo al Plano Transporiónico - vertical*), de 53.74 a 59.14, para **Ldh** (*Punto L Derecho al Plano Sagital - horizontal*), de 51.05 a 63.53 para **Lih** (*Punto L izquierdo al Plano Sagital - horizontal*), de -2.72 a 3.75 para **PoPs** (*Pogonion al Plano Sagital*), de -2.98 a 6.03 para **OPS** (*Odontoides al Plano Sagital*).
(Ver Tabla VI, Anexo 4)

Al comparar los resultados obtenidos para determinar si existían diferencias entre las variables, encontramos que varias de ellas presentaban valores que diferían significativamente y para dar una visión de esta variabilidad mostramos los resultados obtenidos en las medidas del ángulo condilar derecho respecto al izquierdo donde se encontró que de los 34 individuos utilizados en nuestro estudio, 7 de ellos tenían el ángulo condilar derecho 10° mayor que el ángulo condilar izquierdo, 11 individuos tenían el ángulo condilar derecho 5° mayor que el ángulo condilar izquierdo y 6 individuos presentaron valores menores a los 5° y los 10 individuos restantes tenían el ángulo condilar izquierdo mayor que el ángulo condilar derecho lo cual explica la variación de los resultados obtenidos.

5. DISCUSIÓN.

Este sistema de análisis cefalométrico nos da un método reproducible para valorar asimetrías mandibulares en el plano horizontal. Este análisis es muy útil cuando el diagnóstico de una asimetría severa es crucial para determinar el más eficiente método de tratamiento, ya sea terapia ortodóncica o cirugía ortognática. Con el advenimiento de la terapia en pacientes adultos y avances en los procedimientos quirúrgicos, es más probable que correcciones quirúrgicas de asimetrías ganen popularidad en el futuro, según el estudio de Fosberg y col. (1984), estudio con el que estamos de acuerdo; ya que el ortodoncista conservador está preocupado por la restauración y mantenimiento de una estética y función dentofacial óptima en sus pacientes. Un apropiado diagnóstico y plan de tratamiento pueden clarificar grandemente los objetivos de tratamiento deseados. La corrección de maloclusiones asociados con desarmonías del

esqueleto craneofacial siempre nos ha presentado dificultades para tratarlo y usualmente obtenemos resultados estéticos no satisfactorios.

Este sistema de análisis cefalométrico puede ayudar grandemente al ortodoncista en el diagnóstico de los casos de asimetrías mandibulares en donde exista la disarmonía. Apropriados objetivos de tratamiento pueden formularse solamente cuando el diagnóstico ha logrado clarificar la localización y extensión de la discrepancia esquelética, según el estudio publicado por Fosberg y col. (1984), con el cual estamos completamente de acuerdo ya que sino hemos localizado el área afectada no podemos realizar una planificación de tratamiento adecuado.

Para determinar la línea media sagital por medio de técnicas cefalométricas convencionales, han sido propuestos varios puntos y estructuras anatómicas. La realidad nos indica que no hay método que sea totalmente confiable y aceptado universalmente, y en el presente estudio se ha utilizado un análisis de trazado

cefalométrico que esta basado en marcas anatómicas que se mantienen constantes durante el desarrollo y crecimiento del esqueleto por lo que estamos de acuerdo con el estudio presentado por Moss M. y Salentijn (1971).

Este sistema de análisis de la radiografía submentovértex propone la construcción de una línea media sagital que ha demostrado ser altamente confiable y que puede ser utilizada con confianza para cuantificar los grados de asimetría presentes. Esta línea esta determinada por el uso de los forámenes espinosos situados en la base del cráneo, los cuales han demostrado permanecer constantes e inalterables por factores ambientales según el estudio de Berger 1961, (Marmary y col. 1979), Fosberg y col. (1984), y con los resultados obtenidos en nuestro estudio confirmamos la confiabilidad y la reproductibilidad de esta línea para la determinación de los grados de asimetría presentes.

En el presente estudio se propuso un sistema de análisis de la radiografía submentovértex para uso clínico en pacientes braquifaciales que fueran a recibir tratamiento de Ortodoncia en la

clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León y concluimos en este estudio que este análisis es un método práctico y funcional para diagnosticar asimetrías mandibulares por lo cual estamos de acuerdo con el análisis que presentaron los doctores Lew y Tay en (1993) y el análisis presentado por la doctora Saldaña y col. en (1998); pero no coincidimos con los resultados obtenidos en dichos estudios por no ser extrapolables a la población del área metropolitana de Monterrey N. L.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Al comparar los resultados obtenidos de las 5 medidas angulares y las 10 medidas lineales del análisis de la radiografía submentovértex encontramos que varios de los valores diferían significativamente por lo que no se obtuvo valores que fueran extrapolables a todos los individuos del área metropolitana de Monterrey, N. L., por lo que concluimos que los resultados obtenidos sólo son aplicables a los individuos braquifaciales que asistan a la clínica de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, debido a la variación existente entre los diferentes biotipos faciales, aún dentro del patrón braquifacial; lo cual podemos explicar por el grado de variabilidad en estos individuos, es decir, hay varios grados de braquicefalidad (leve, moderado, severo) y por ello la variabilidad en los resultados.

En el presente estudio se muestra un sistema de análisis de la radiografía submentovértex que ha demostrado ser comparable y reproducible en la construcción de una línea media que sirve como plano medio sagital por lo que concluimos que este análisis es un método clínico práctico y funcional para determinar el desplazamiento condilar y asimetrías en la longitud del cuerpo mandibular por lo que puede ser utilizado con confianza para cuantificar el grado de asimetría presente en los pacientes braquifaciales antes mencionados.

Por lo tanto recomendamos utilizar el análisis de la radiografía submentovértex; sobre todo en aquellas radiografías en las cuales las estructuras que sirven para determinar la línea media sagital se encuentren claramente visibles e identificables para mayor exactitud en la obtención de los resultados; sobre todo si las radiografías submentovértex han sido tomadas cuidadosamente. Hay que pensar en la forma infinita de cómo se manifiesta la naturaleza en los rasgos craneofaciales, y es imposible que a toda la humanidad la clasifiquemos en dos o tres patrones, sin concebir una interrelación entre ellos, más aun, si

consideramos que en la actualidad hombres y mujeres de diferentes características étnicas se han casado o unido entre si, procreando una descendencia con características craneofaciales diferentes de las cinco razas reconocidas hasta ahora.

Tomando como base los resultados obtenidos en la presente investigación los mismos nos sugieren otras formas de continuar la misma, modificando algunos de los procedimientos para poder comparar el presente estudio, que fue realizado con una población de un determinado patrón facial (braquifacial).

Sugerimos continuar con esta línea de investigación y obtener los valores normativas de la radiografía submentovértex en otro biotipo facial siendo la línea a seguir los individuos con patrón dolicofacial.

Proponemos que se realicen estudios longitudinales del análisis de las radiografías submentovértex en los diferentes estadios de desarrollo en otra población más grande para poder extrapolar los resultados y determinar sus parámetros descriptivos de media aritmética y desviación estándar con el propósito de

obtener valores que puedan ser aplicables a esas poblaciones y podemos realizar estudios longitudinales de tratamientos que actúen sobre las estructuras esqueléticas por ejemplo, estudios de expansión palatina, terapia ortopédica (aparatos funcionales), y procedimientos quirúrgicos para corregir asimetrías, así como evaluar el grado de corrección esquelética o la recidiva de los procedimientos anteriormente mencionados.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Arnold TG, Anderson GC, Liljemark WF, 1994. *Cephalometric norms for craniofacial asymmetry using submental-vertical radiographs*. Am J Orthod, 106: 250 - 6.
2. Bell, W. H., 1985. *Surgical correction of dentofacial deformities, new concepts*. W. B. Saunders Company, U. S. A., Cap. 1, p. 153-168.
3. Cañedo L. 1987. *Investigación Clínica*, Nueva editorial interamericana,S.A de C.V. México D.F.
4. Cochran WG, 1976, *Técnicas de muestreo*, Ed. Continental S.A., México, D.F.
5. Cotton WN, Takano WS, Wong WMW, 1951. *The Downs analysis applied to three other ethnic groups*. Angle Orthod, 21: 213 - 20.
6. Dawson B, Trapp RG, 1997. *Bioestadística Médica*. El Manual Moderno. México.

7. Enlow, D., 1998. *Crecimiento facial*. Mc Graw Hill Interamericana, México, Cap. 15, p. 257-280.
8. Forsberg CT, Burstone ChJ, Hanley KJ, 1984. *Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertex radiograph*. Am J. Orthod, 85: 225 - 35.
9. Grayson BH, La Batto FA, Kolber AB, 1985. *Basilar multiplane cephalometric analysis*. Am J. Orthod, 88: 503 - 16.
10. Gregoret, J., 1997. *Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación*. Espaxs, S. A., España, Cap. 8, 11 y 12, p. 135-252.
11. Jablonsky S, 1992, *Diccionario Ilustrado de Odontología*, Editorial Médica Panamericana S. A.
12. Lew KKK, Tay DKL, 1993. *Submental-vertex cephalometric norms in male chinese subjects*. Am J. Orthod, 100: 247 - 52.
13. Marmary Y, Zilberman Y, Mirshy Y, 1979. *Use of foramina spinosa to determine skull midlines*. Angle Orthodont. 49: 263 - 68.

14. Moss ML, Salentijn L, 1971. *Differences between functional matrices in anterior open bite and in deep overbite*. Am J. Orthod, 60: 264 - 80.
15. Proffit WE, 1995. *Ortodoncia Teoría y Práctica*. 2da Edición Mosby/Doyma, España. Capítulo 6 p. 139-224.
16. Proffit WE, White RP, 1991. *Surgical orthodontic treatment*. U.S.A., Mosby/Yearbook. Capitulo 15 p. 483-549.
17. Saldaña y col., 1998. *Normas cefalométricas de la radiografía submentovértex dentro de una población en el área de Monterrey, N. L., México*, Tesis como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L. México, 1998.
18. Tamayo M., 1997. *El proceso de la investigación científica*, Editorial Limusa S. A. de C. V., Grupo Noriega Editores, México, D. F. 6ta reimpresión de la 3era Edición.
19. Wei SHY, 1970. *Craniofacial width dimensions*. Angle Orthod, 40: 141 - 7.

20. Williamson EH, Wilson ChW, 1976. *Use of a submental-vértex analysis for producing quality temporomandibular joint laminographs*. Am J. Orthod, 70: 200 - 07.
21. Witzig John W., Spahl T. J., 1993. *Ortopedia maxilofacial, clinica y operatoria*. Tomo III, España, Masson/Salvat odontología.
22. Zar JH, 1969. *Biostatistical Analysis*. Prentice, Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.

8. ANEXOS

ANEXO 1 HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS

HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS I

MEDIDAS ANGULARES					
Pac.	ACd	ACi	Alc	Alm	ATO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

- 1.- Pac. : Paciente.
- 2.- ACd : Ángulo condilar derecho.
- 3.- ACi : Ángulo condilar izquierdo.
- 4.- Alc : Ángulo intercondilar.
- 5.- Alm : Ángulo intermatriz.
- 6.- ATO : Ángulo triángulo de la odontoides

HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS 2

MEDIDAS LINEALES										
Pac.	LCd	LCi	LMd	LMI	Ldv	Liv	Ldh	Lih	PoPs	OPs
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										

- 1.- Pac. : Paciente.
- 2.- LCd : Longitud condilar derecha.
- 3.- LCI : Longitud condilar izquierda.
- 4.- LMD : Longitud cuerpo mandibular derecho.
- 5.- LMI : Longitud cuerpo mandibular izquierdo.
- 6.- Ldv : Punto L derecho al plano transporiónico (vertical).
- 7.- Liv : Punto L izquierdo al plano transporiónico (vertical).
- 8.- Ldh : Punto L derecho al plano sagital (horizontal)
- 9.- Ldi : Punto L izquierdo al plano sagital (horizontal)
- 10.- PoPs : Pogonion al plano sagital.
- 11.- Ops : Odontoides al plano sagital

ANEXO 2 FIGURAS

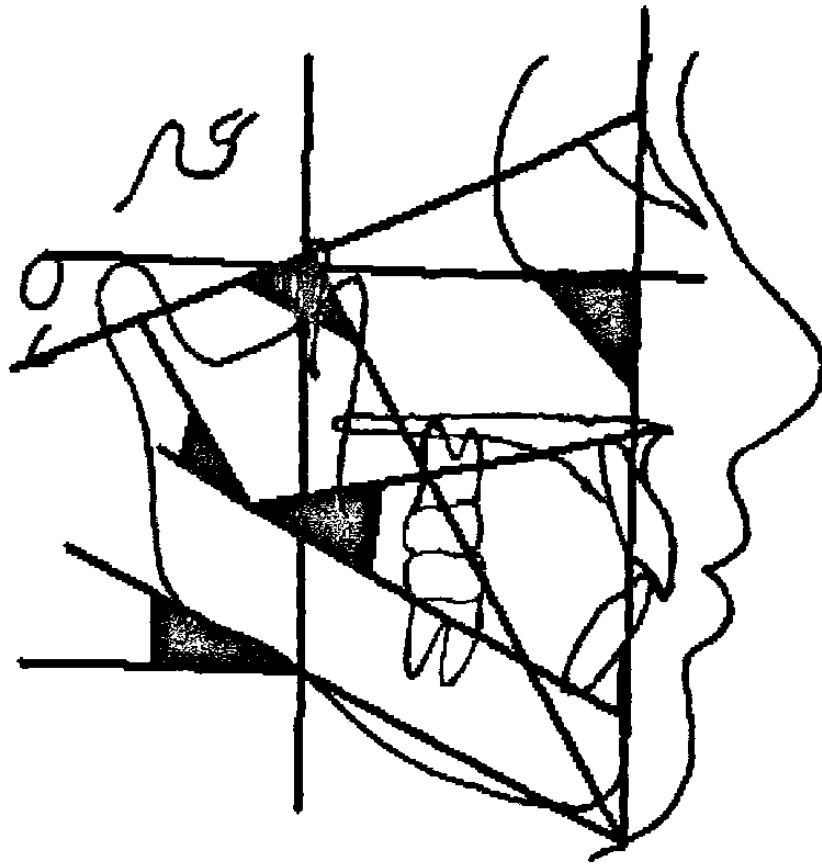


Figura 1. Medidas del Cefalograma Resumido de Ricketts para la obtención del Vert. 1) Eje facial, 2) Profundidad facial, 3) Ángulo del plano mandibular, 4) Altura facial inferior, 5) Arco mandibular.

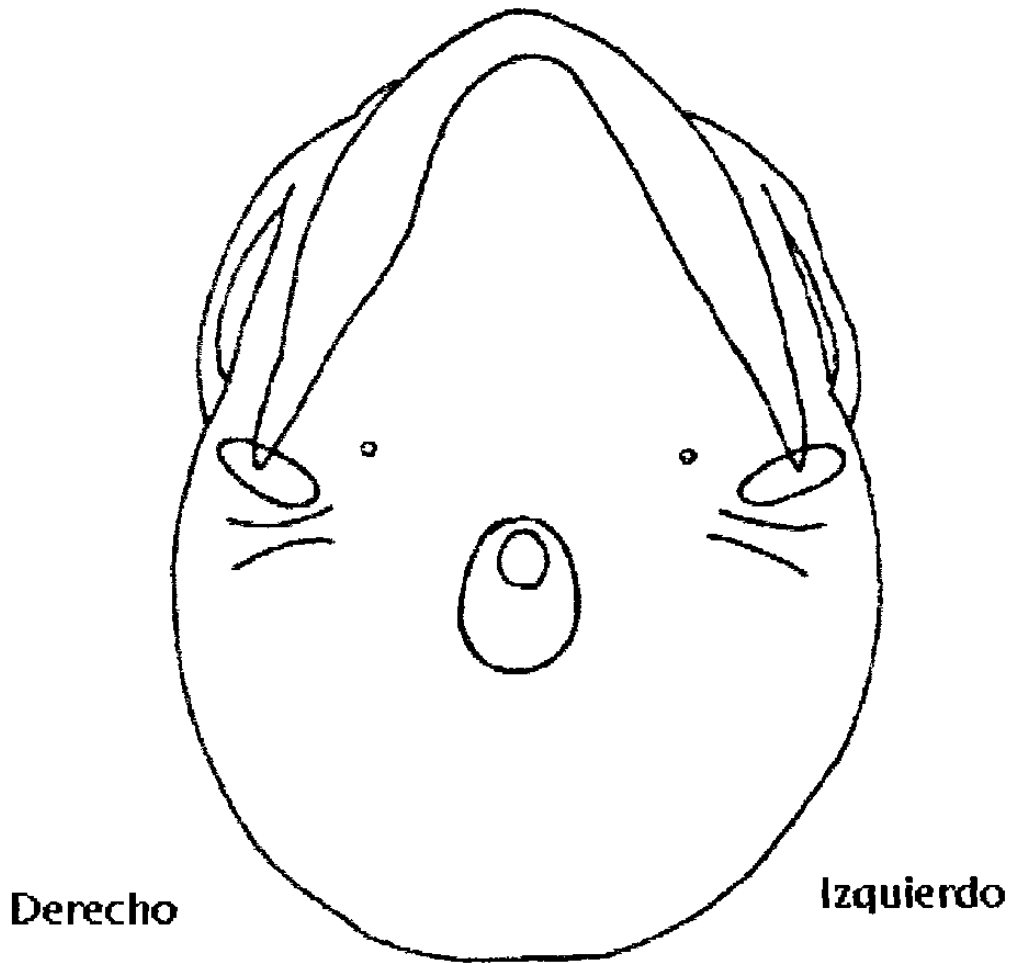


Figura 2. Trazado de la Radiografía Submentovértex.

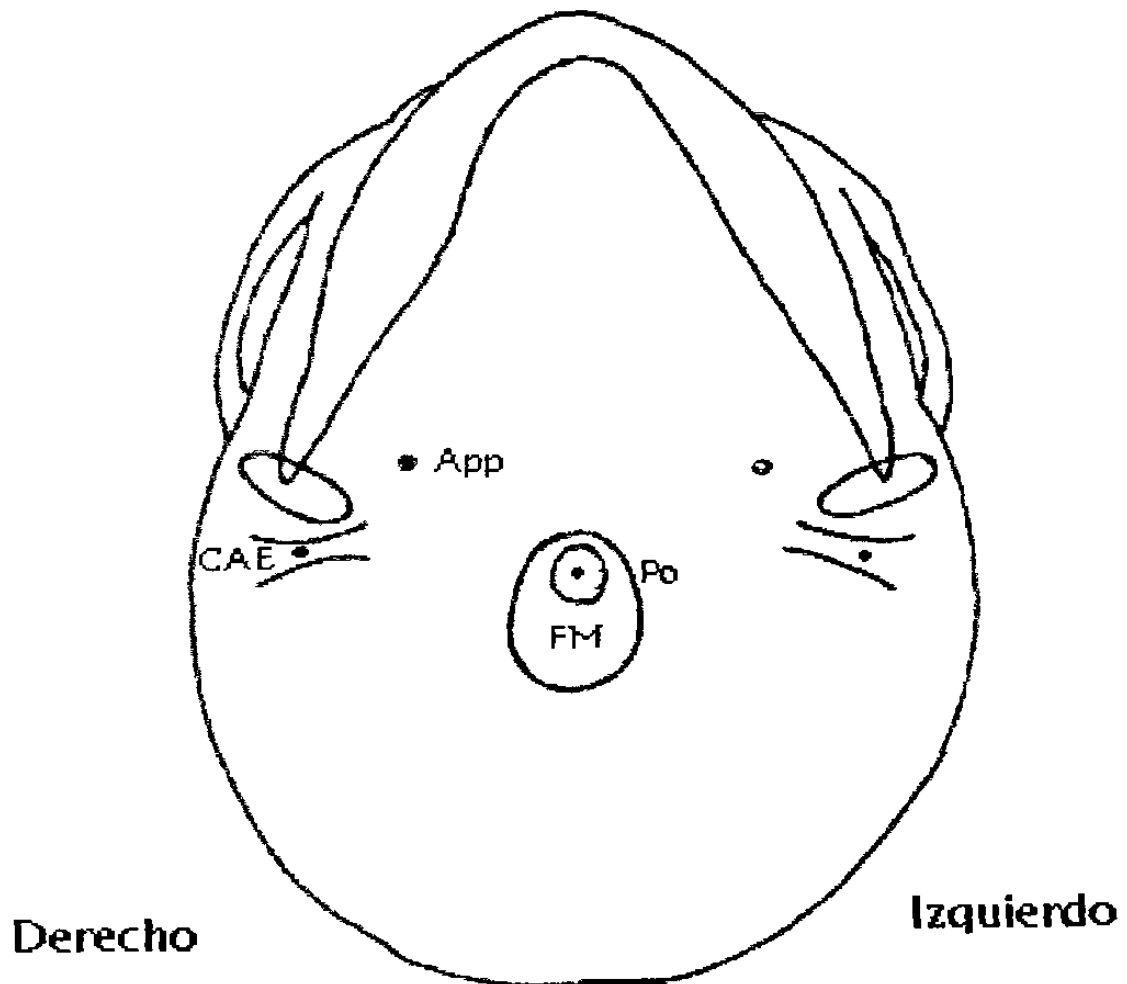


Figura 3. Estructuras Anatómicas localizadas en la base de cráneo utilizadas para el trazado de la radiografía submentovértex: **APP** (agujeros petrosos posteriores), **FM** (foramen magno), **PO** (proceso de la odontoides) y **CAE** (canal auditivo externo derecho e izquierdo)

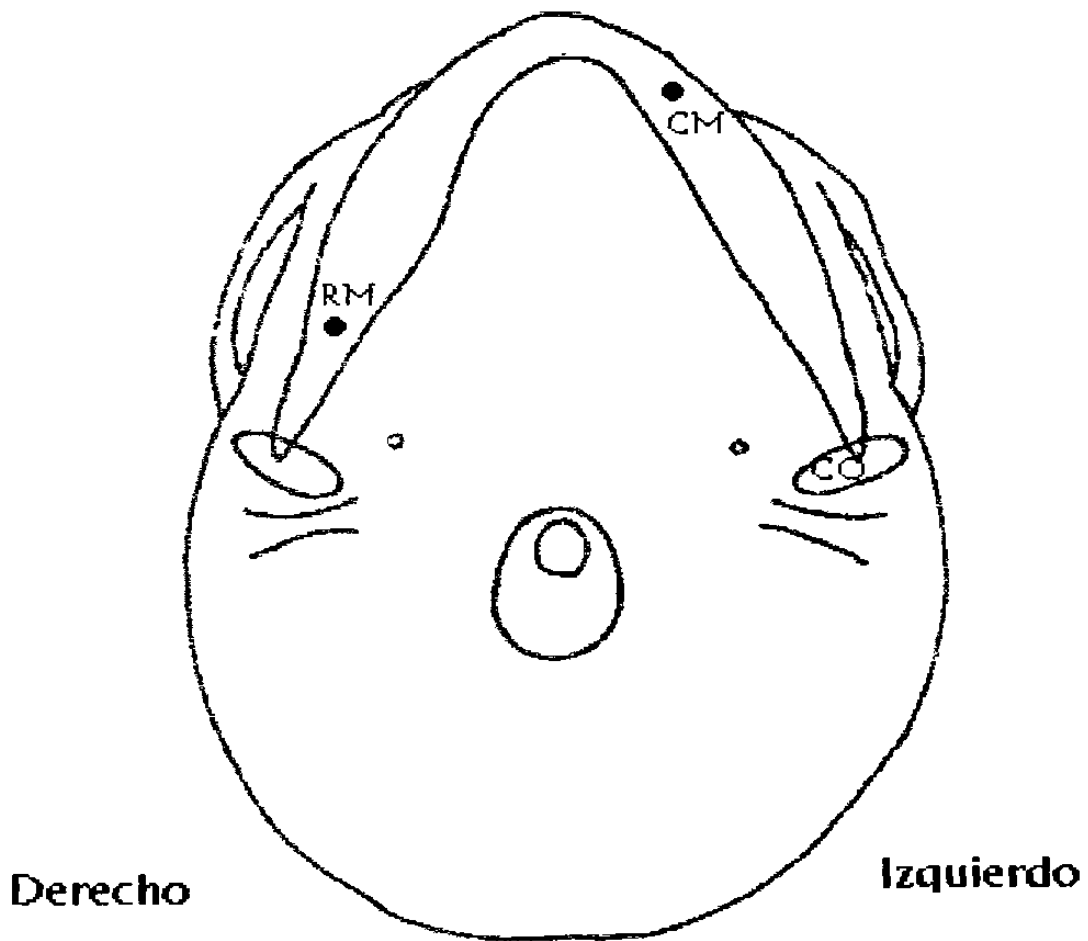


Figura 4.- Estructuras anatómicas localizadas en el maxilar inferior utilizadas para el trazado de la radiografía submentovértex: **RM** (rama mandibular), **CM** (cuerpo mandibular) y **Co** (cóndilo derecho e izquierdo)

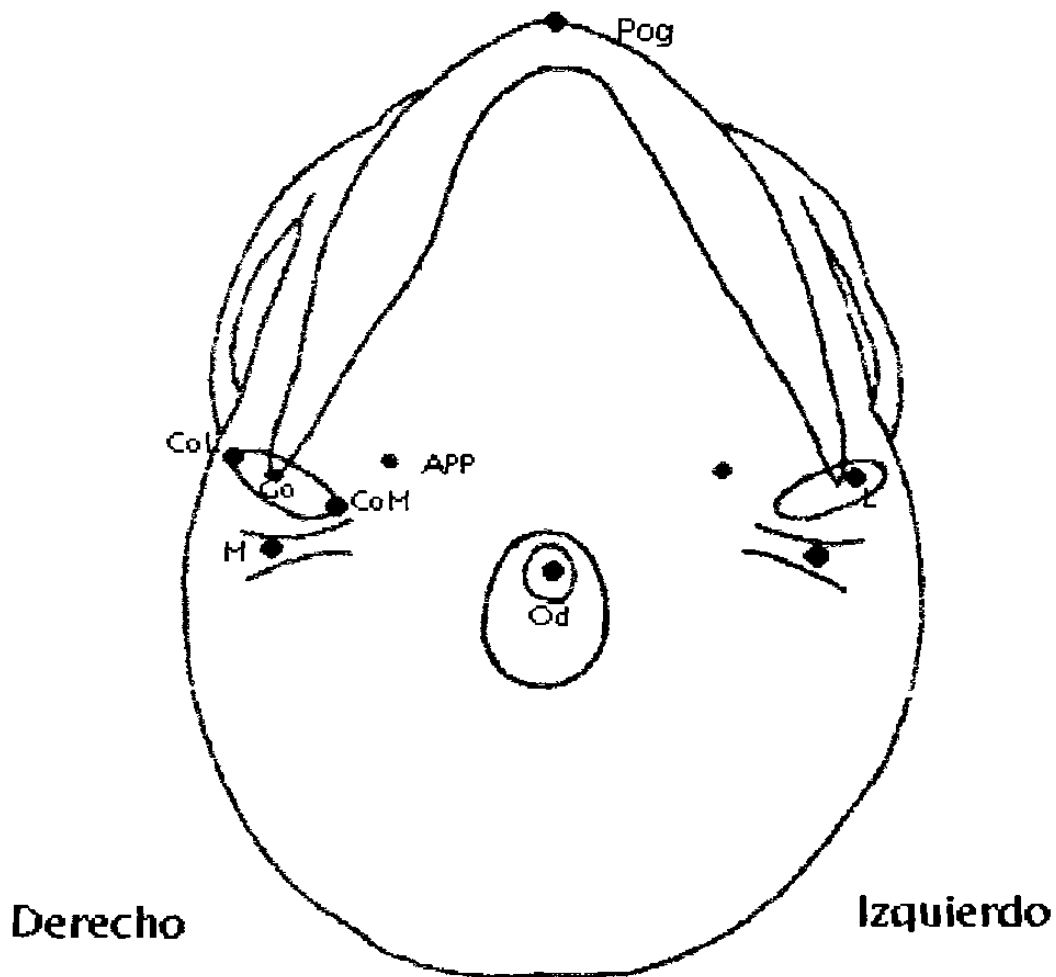


Figura 5.- Puntos anatómicos del maxilar inferior y de la base de cráneo utilizados en el trazado de la radiografía submentovértex: **Od** (punto odontoide), **M** (punto intermedio), **APP** (agujeros petrosos posteriores), **CoL** (punto condileo lateral) **CoM** (punto condileo medial), **L** (punto lateral o Lilian), **GO** (gonion) y **Pog** (pogonion).

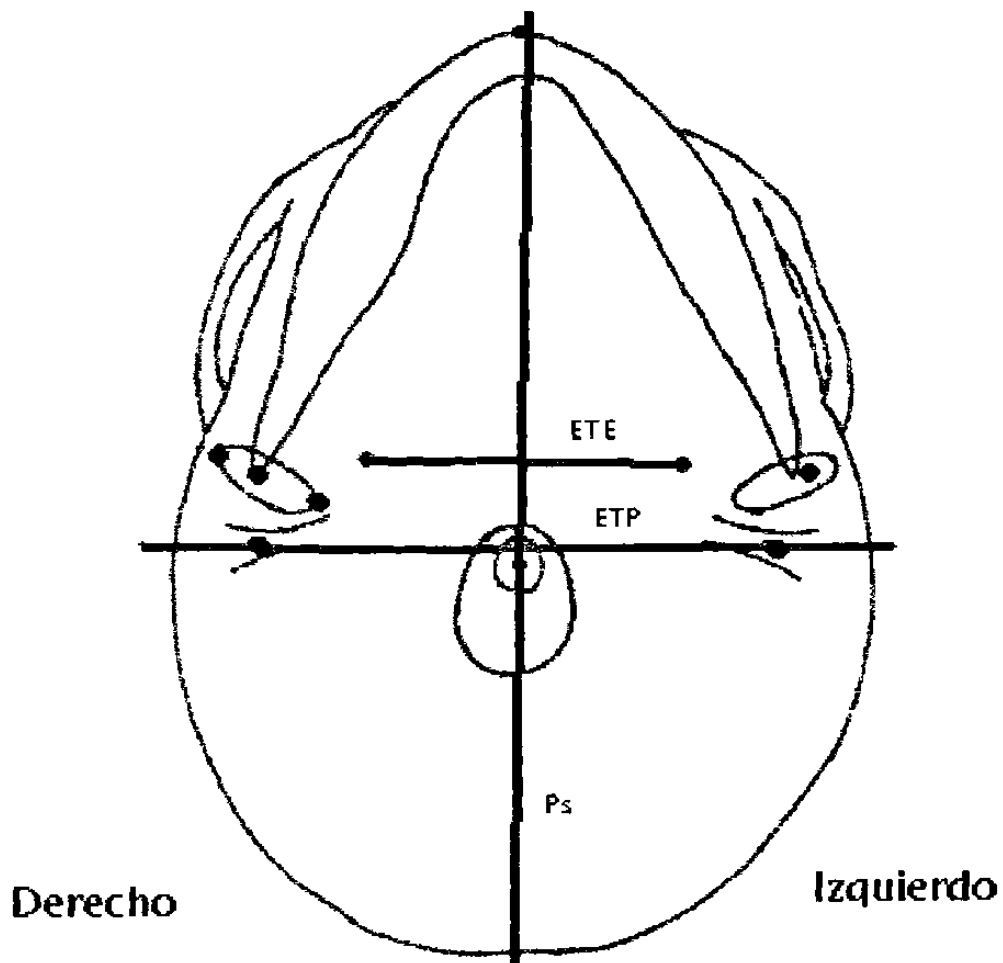


Figura 6.- Planos de referencia utilizados en el trazado de la Radiografía Submentovértex: **ETE** (eje transepinoso), **PS** (plano sagital) y **ETP** (eje transporiónico).

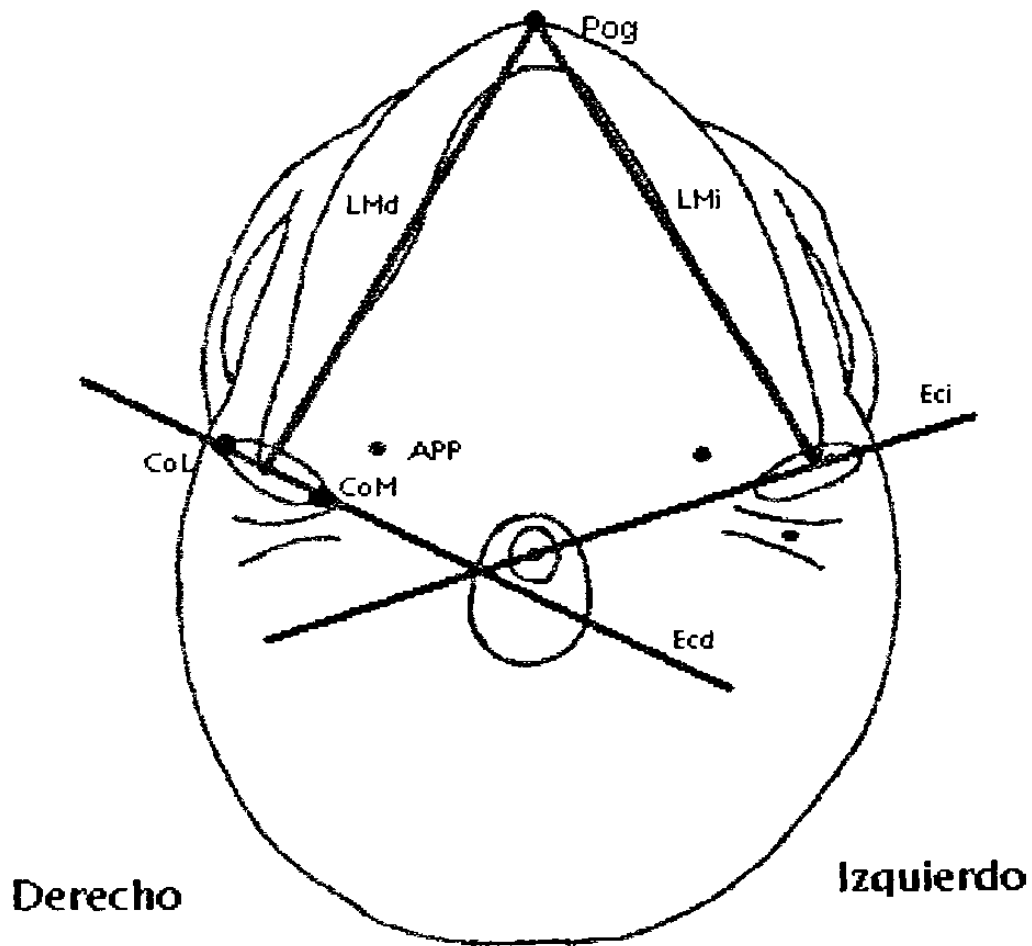


Figura 7.- Planos de Referencia utilizados en el trazado de la Radiografía Submentovértex: **ECd** (eje condilar derecho), **ECi** (eje condilar izquierdo) y **LMd** (longitud mandibular derecha) y **LMi** (longitud mandibular izquierda).

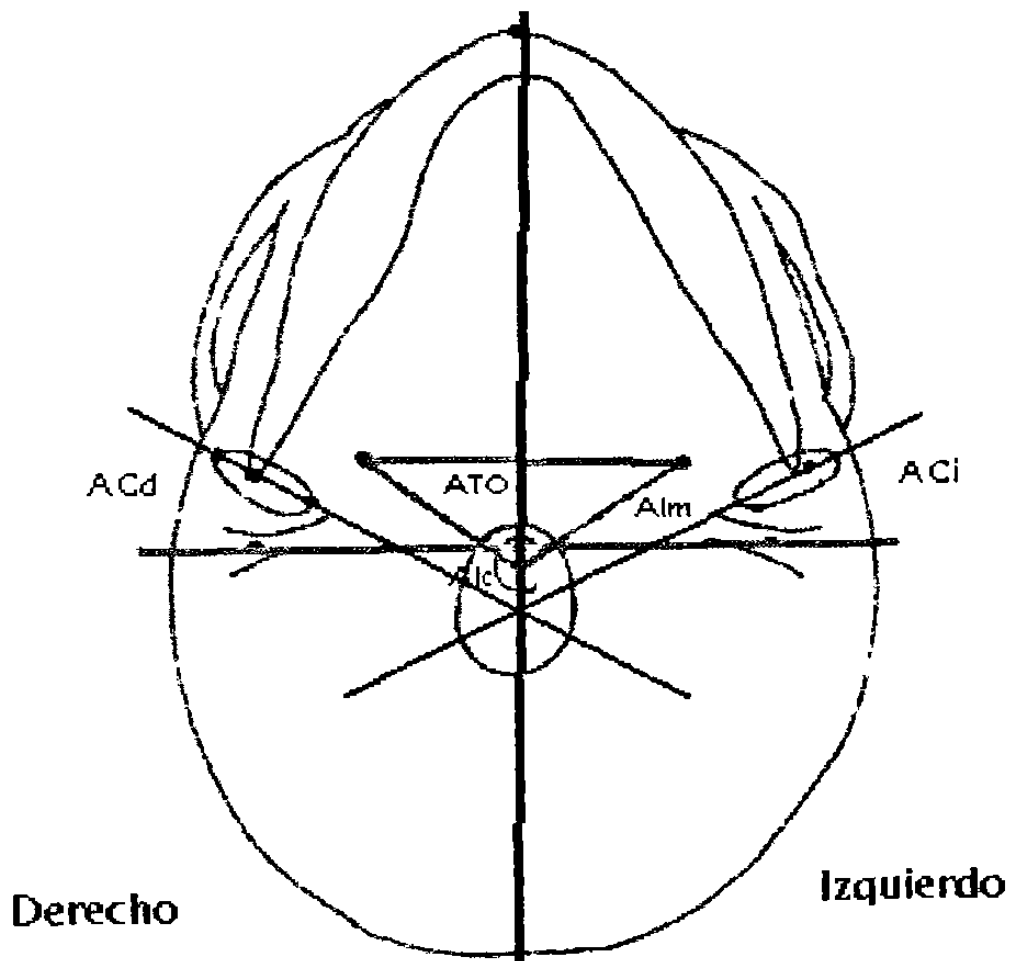


Figura 8.- Medidas Angulares obtenidas utilizando los planos y puntos anatómicos de la Radiografía Submentovértex: **ACd** (ángulo condilar derecho), **ACi** (ángulo condilar izquierdo), **Alc** (ángulo intercondilar), **ATO** (ángulo triángulo de la odontoides) y **Alm** (ángulo intermatriz).

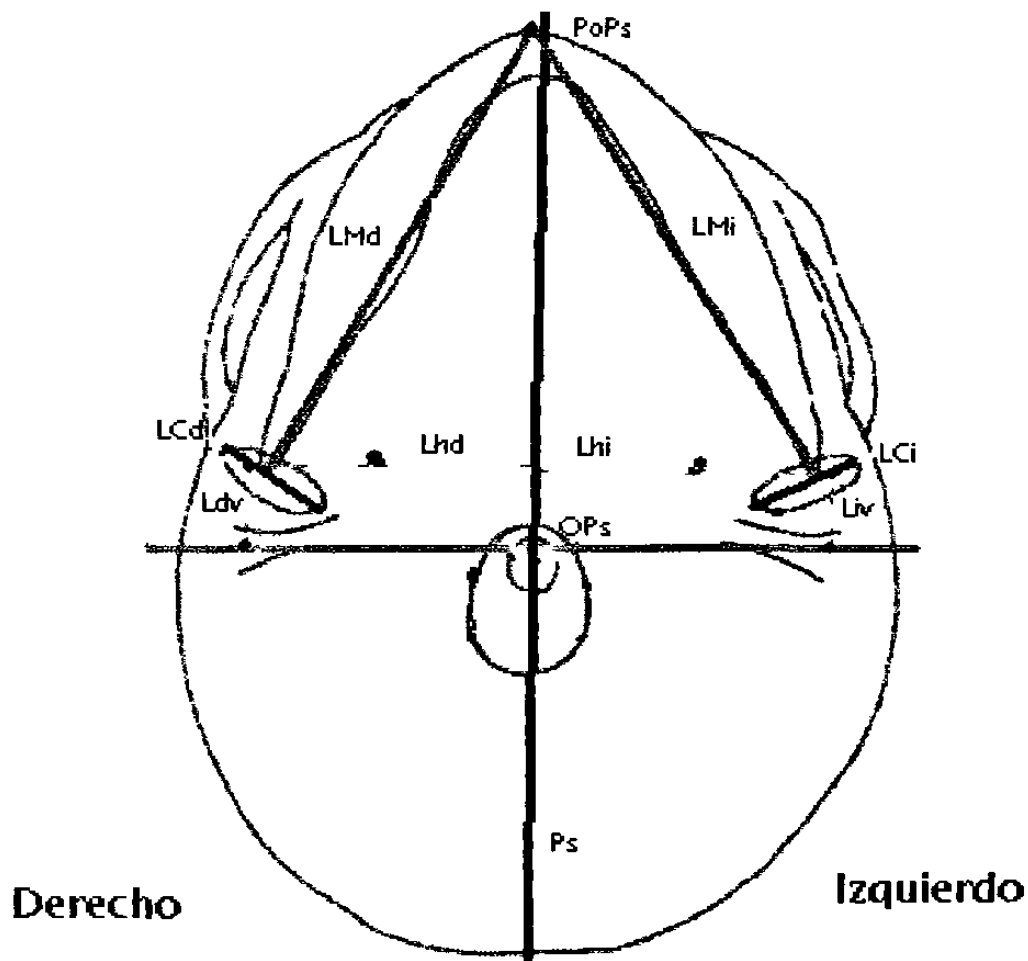


Figura 9.- Medidas Lineales obtenidas utilizando los planos y puntos anatómicos de la Radiografía Submentovértex: **LCd** (longitud condilar derecha), **LCi** (longitud condilar izquierda), **LMD** (longitud radiográfica del cuerpo mandibular derecho), **LMI** (longitud radiográfica del cuerpo mandibular izquierdo), **Ldv** (punto L derecho al ETP vertical), **Liv** (punto L izquierdo al ETP vertical), **Ldh** (punto L al Ps horizontal derecho), **Lhi** (punto L al Ps horizontal izquierdo), **PoPs** (pogonion al Ps) y **Ops** (odontoides al Ps).

ANEXO 3 ECUACIONES

1) La media aritmética se obtuvo mediante:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \quad \left(\bar{X}_{V1}, \bar{X}_{V2} \right)$$

2) La desviación estándar se obtuvo:

$$DS = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}} \quad \left(\sigma_{V1}^2, \sigma_{V2}^2 \right)$$

3) La homogeneidad de varianzas, mediante la cual, se estima la variable a partir de N:

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

Si $F < 3$ Hay homogeneidad y N es suficiente y confiable estadísticamente.

4) Prueba t student se obtuvo mediante:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

5) La prueba de correlación se obtuvo mediante

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

* Donde:

- S^2 = Se conoce como varianza
- S = Desviación estándar
- δ = Desviación estándar poblacional, es el limite de error o la diferencia aceptada entre el promedio poblacional.
- \bar{X} = Valor promedio de la muestra (media)
- X_i = La desviación de cada dato de la serie.
- $X_i - \bar{X}$ = Promedio aritmético de la desviación.
- n = Representa el tamaño de la muestra.

ANEXO 4 TABLAS

TABLA I

DETERMINACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LAS VARIABLES ANGULARES MEDIDAS EN LA RADIOGRAFÍA SUBMENTOVÉRTEX.

Variables angulares	Símbolo	\bar{X}	S
1. Ángulo condilar derecho	ACd	27.26°	±7.70
2. Ángulo condilar izquierdo	ACi	23.15°	±6.06
3. Ángulo intercondilar.	Alc	129.94°	±12.47
4. Ángulo intermatriz.	Alm	1.07°	±0.54
5. Ángulo del triángulo de la odontoides.	ATO	118.63°	±11.76

TABLA II

DETERMINACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LAS DIFERENTES VARIABLES LINEALES MEDIDAS EN LA RADIOGRAFÍA SUBMENTOVERTÉX.

Variables angulares	Símbolo	\bar{X}	S
1. Longitud condilar derecha.	LCd	20.82mm	±1.47
2. Longitud condilar izquierda.	LCi	20.72mm	±1.53
3. Longitud del cuerpo mandibular radiográfico derecho.	LMd	99.44mm	±5.82
4. Longitud del cuerpo mandibular radiográfico izquierdo.	LMI	100.38mm	±6.82
5. Punto L derecho al eje transporiónico (vertical)	Ldv	14.07mm	±1.32
6. Punto L izquierdo al eje transporiónico (vertical).	Liv	13.28mm	±0.79
7. Punto L derecho al plano sagital (horizontal).	Ldh	56.44mm	±1.35
8. Punto L izquierdo al plano sagital (horizontal) .	Lih	57.29mm	±3.12
9. Pogonion al plano sagital.	PoPS	0.5147mm	±1.6212
10. Odontoides al plano sagital.	OPS	1.5235mm	±2.2565

TABLA III

COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS ARITMÉTICAS DE LAS VARIABLES BILATERALES PARA DETERMINAR SI EXISTÍA DIFERENCIAS ENTRE LOS VALORES OBTENIDOS.

Variables	Derecho	Izquierdo	t
Ángulo condilar	27.26°	23.14°	3.60**
Longitud condilar	20.82mm	20.72mm	0.63NS
Longitud del cuerpo mandibular	99.44mm	100.38mm	-2.19*
Punto L al eje transporiónico (vertical).	14.07mm	13.27mm	3.12**
Punto L al plano sagital (horizontal) .	56.44mm	57.29mm	-1.69NS

* Hay asociación significativa ($p < 0.05$ al menos un 95% de confianza).

**Hay asociación altamente significativa ($p < 0.01$ al menos un 99% de confianza).

NS No significativo

TABLA IV

COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS ARITMÉTICAS DE LAS VARIABLES BILATERALES UTILIZANDO LA PRUEBA DE CORRELACIÓN PARA DETERMINAR EL GRADO DE ASOCIACIÓN EXISTENTE ENTRE LAS VARIABLES.

Variables	Derecho	Izquierdo	r
Ángulo condilar	27.26°	23.14°	0.551**
Longitud condilar	20.82mm	20.72mm	0.800**
Longitud del cuerpo mandibular	99.44mm	100.38mm	0.933**
Punto L al eje transporiónico (vertical).	14.07mm	13.27mm	0.081NS
Punto L al plano sagital (horizontal) .	56.44mm	57.29mm	0.338*

* Hay asociación significativa ($p < 0.05$ al menos un 95% de confianza).

**Hay asociación altamente significativa ($p < 0.01$ al menos un 99% de confianza).

NS No significativo

TABLA V

INTERVALO DE CONFIANZA PARA DETERMINAR LA NORMA
CON UN 68% Y UN 95% DE CONFIANZA PARA LAS MEDIDAS
ANGULARES

Limite de confianza		
Variabes	68% de confianza	95% de confianza
ACd	19.56 a 34.96	11.86 a 42.66
ACi	17.09 a 29.21	11.03 a 35.27
Alc	117.47 a 142.41	105 a 154.88
Alm	0.53 a 1.61	-0.01 a 2.15
ATO	106.87 a 130.39	95.11 a 142.15

TABLA VI

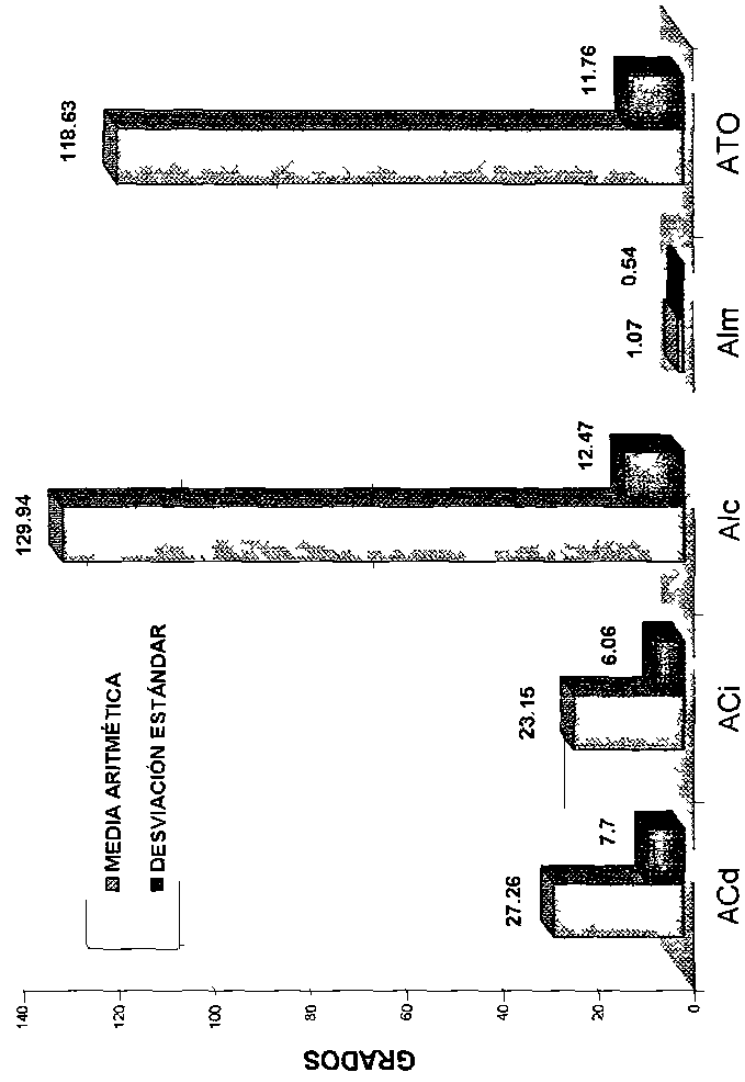
INTERVALO DE CONFIANZA PARA DETERMINAR LA NORMA
CON UN 68% Y UN 95% DE CONFIANZA PARA LAS MEDIDAS
LINEALES

Limite de confianza		
Variabes	68% de confianza	95% de confianza
LCd	23.35 a 30.29	25.88 a 31.76
LCi	19.19 a 22.25	17.66 a 23.78
LMd	93.62 a 105.26	87.80 a 111.08
LMI	93.56 a 107.2	86.74 a 107.2
Ldv	12.75 a 15.39	11.43 a 16.71
Liv	12.49 a 14.07	11.7 a 14.86
Ldh	55.09 a 57.79	53.74 a 59.14
Lih	54.17 a 60.41	51.05 a 63.53
PoPS	-1.10 a 2.13	-2.72 a 3.75
OPS	-0.73 a 3.78	-2.98 a 6.03

ANEXO 5 GRÁFICAS

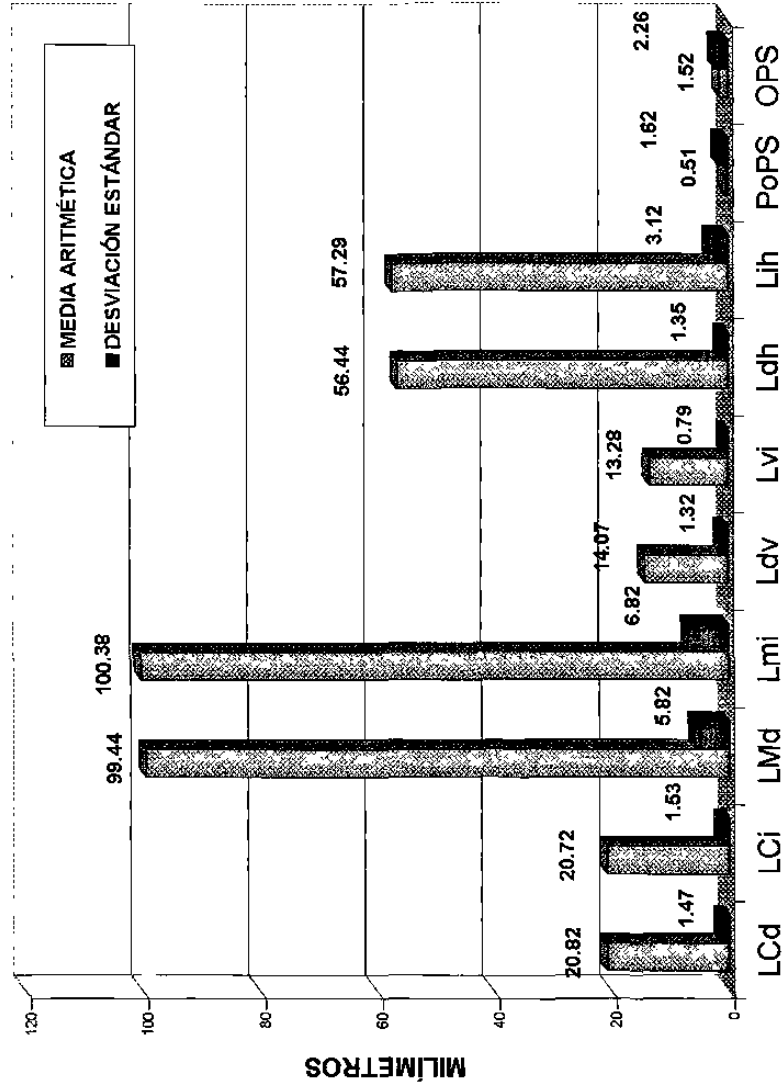
GRÁFICA I

DETERMINACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LAS VARIABLES ANGULARES.



GRÁFICA II

DETERMINACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LAS DIFERENTES VARIABLES LINEALES.



ANEXO 6 GLOSARIO

GLOSARIO

Análisis.- Descomposición de elementos que conforman la totalidad de datos, para clasificar y reclasificar el material recogido desde diferentes puntos de vista hasta optar por el más preciso y representativo.

Análisis factorial de la varianza.- Descomposición de un fenómeno en sus factores, los cuales pueden enfocarse desde diferentes puntos de vista.

Asociación.- Relación estadística entre dos o más variables, bien por covarianza o simultaneidad.

Biotipo facial.- Es de suma importancia porque junto a los datos de edad y sexo, identifica al paciente, sugiere un esquema básico de tratamiento, nos señala conductas mecánicas a seguir y nos alerta sobre la utilización de procedimientos que resultarán nocivos para ese patrón. Existen tres patrones faciales: dolicofacial, mesofacial y braquifacial.

Correlación.- Es una medida del grado de asociación que hay entre las variables.

Desviación estándar.- Es el grado de homogeneidad de los datos respecto a su media.

Eje.- Línea recta, en la cual alrededor de ella un cuerpo puede rotar.

Media aritmética.- Es el promedio aritmético que se obtiene de la suma de todos los puntajes dividido por su número, N .

Norma.- Regla que determina las dimensiones y características de un objeto o producto.

Oclusión funcional.- Igual a oclusión céntrica u oclusión habitual, es cuando los dientes se encuentran en contacto o en su máxima intercuspidez.

Patrón braquifacial.- Corresponde a caras cortas y anchas con mandíbula fuerte y cuadrada, las arcadas dentarias son amplias en comparación con las ovoides de los meso y las triangulares y estrechas de los dolicofaciales. El vector de crecimiento se dirige más hacia delante que hacia abajo.

Plano.- Superficie plana que se extiende en varias direcciones y es determinada por tres puntos en el espacio.

Relación céntrica.- La relación de la mandíbula con el maxilar, cuando los cóndilos están en una posición más anterior y superior, en la cavidad glenoidea y se encuentra libre de dolor.

Sistema estomatognático.- Asociación de órganos que conforman la boca y cara.

t de student.- Es una distribución de probabilidad que permite establecer la diferencia entre dos medias.

Variables.- Característica de la unidad experimental que se mide y puede ser cuantitativa o cualificables.

Varianza.- Variación que observamos en las medidas tomadas de la variable dependiente.

