

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



Valores cefalométricos para la población de Mérida de Yucatán

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRÍA EN ODONTOLOGÍA

Presenta

Enna Beatriz Barceló Canto

Tutor

M en C Carlos Gabriel Alonzo Blanqueto

Tepic, Nayarit, noviembre de 2003



Universidad Autónoma de Nayarit

Facultad de Odontología

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACION

Tepic, Nayarit a 16 de octubre de 2003.

C. Enna Beatriz Barceló Canto
Candidata a Maestra en Odontología
Presente.

En virtud de que hemos recibido la notificación de los sinodales asignados por esta comisión de que su trabajo de tesis de maestría titulado, **Valores cefalométricos para la población de Mérida Yucatán**, bajo la tutoría del M en C. Carlos Gabriel Alonzo Blanqueto, ha sido revisado y se han hecho las sugerencias y recomendaciones pertinentes, le extendemos la autorización de impresión, para que una vez concluidos los trámites administrativos necesarios le sea asignada la fecha y hora de la réplica oral.

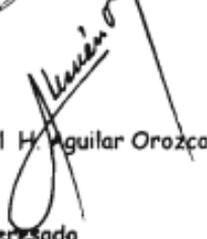
ATENTAMENTE
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"
La Comisión Asesora Interna de la División de Estudios
de Posgrado e Investigación.

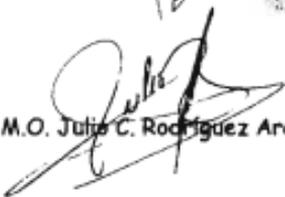
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT




M.O. Narda Yadira Aguilar Orozco


M.O. Alma Rosa Rojas García


M.S.P. Saúl H. Aguilar Orozco


M.O. Julia C. Rodríguez Arámbula

C.c.p.- Interesado
C.c.p.- Archivo

Ciudad de la Cultura "Amado Nervo". Tels. (311) 211-88-26 y 211-88-00
C. P. 63190, Tepic, Nayarit.
E-mail: nagullar@nayar.uan.mx

Aunque esta tesis hubiera servido para examen de grado y hubiera sido aprobada por el sinodo, sólo el autor es responsable de su contenido.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este trabajo, implicó un esfuerzo intenso y dilatado. Fue en Dios en quien encontré la fuerza y la voluntad para enfrentar todas dificultades; gracias, Dios mío.

Entre todas las personas que me ayudaron me es difícil particularizar a alguna; fueron cientos los entrevistados y, exactamente, cien quienes me ofrecieron su tiempo para ser estudiados. Fueron todos mis maestros, amigos, compañeros de estudios, alumnos, pacientes y familiares; a todos ellos: gracias.

A varios investigadores, de todo el mundo, que gentilmente me proporcionaron información y sus trabajos: gracias.

Pero entre todos no puedo dejar de mencionar, de manera muy especial, a mi asesor Carlos Gabriel Alonzo Blanqueto, M. en C., quien me dedicó infinidad de domingos, para guiarme en todo el proceso de la investigación: gracias.

También jugó un papel destacado, en la elaboración de este documento, mi amigo Alfonso Carrillo Molina, M. en C., que se desveló en múltiples ocasiones revisando y corrigiendo el texto: gracias.

Y, a ti, que resolviste la totalidad de mi existencia, para que yo pudiera ocuparme de este trabajo: muchas gracias.

ABSTRACT

Cephalometric analysis of craniofacial structures is used for diagnostics in dentofacial orthopedics, orthodontics and orthognatics surgery. It had been published several standards. In Germany T. Rakosi developed a set of internationally used values. In Merida, Yucatan, Mexico, the population differs from the European population in the anthropometrics values but the treatments applied are based in the Rakosi values. To know if those values are valid, it was studied a fully functional sample of the population. There are statistically differences with the Rakosi values and, besides, between men and women. It was not possible to determine new standard values for this population, but a new diagnosis methodology was proposed.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
Portadilla	i
Autorización de la facultad	ii
Liberación de compromiso de la facultad	iii
Agradecimientos	iv
Abstract	v
Índice de contenidos	vi
Índice de cuadros	vii
Índice de gráficas	ix
I. Resumen	1
II. Introducción	2
III. Material y método	28
IV. Resultados	40
V. Discusión, análisis e interpretación de hallazgos	83
VI. Conclusiones	84
VII. Referencias bibliográficas	92
VIII. Anexos	97

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Puntos cefalométricos de referencia, según Rakosi	13
2.	Lineas de referencia radiocefalométricas	16
3.	Ángulos de referencia radiocefalométricos	17
4.	Valores obtenidos por diferentes investigadores	20
5.	Cálculo de la muestra mínima	30
6.	Medidas lineales cefalométricas	31
7.	Edad de los participantes, por grupo de edad y género	41
8.	Valores del ángulo SILLA	42
9.	Valores del ángulo Ar	43
10.	Valores del ángulo Go	44
11.	Valores de la SUMA	45
12.	Valores del ángulo Go Sup	46
13.	Valores del ángulo Go Inf	47
14.	Valores del ángulo SNA	48
15.	Valores del ángulo SNB	49
16.	Valores del ángulo ANB	50
17.	Valores del ángulo S-N-Pr	51
18.	Valores del ángulo S-N-Jd	52
19.	Valores del ángulo Pal-MP	53
20.	Valores del ángulo Pal-Occ	54
21.	Valores del ángulo MP-Occ	55
22.	Valores del ángulo SN-MP	56
23.	Valores del ángulo Pn-Pal	57
24.	Valores del ángulo N-S-Gn	58
25.	Valores del ángulo 1sup-S-N	59
26.	Valores del ángulo 1sup-Pal	60
27.	Valores del ángulo 1Inf-MP	61

Cuadro	Página
28. Valores del ángulo I ^{sup} -I ^{inf}	62
29. Valores del ángulo I ^{sup} -P/fac	63
30. Valores del ángulo I ^{inf} -P/fac	64
31. Valores del ángulo N-S-A	65
32. Distancia I ^{Sup} P/Fac, en mm	66
33. Distancia I ^{inf} P/FAC, en mm	67
34. Distancia SN, en mm	68
35. Distancia S-Gn, en mm	69
36. Distancia AFP, en mm	70
37. Distancia AFA, en mm	71
38. Distancia Man Base, en mm	72
39. Distancia Max Base, en mm	73
40. Distancia R asc, en mm	74
41. Distancia Ar-A, en mm	75
42. Distancia Ar-Pg, en mm	76
43. Distancia S-Ar, en mm	77
44. Tipo de crecimiento, en %	78
45. Cálculo de la t de student para establecer la diferencia entre géneros	81
46. Cálculo de la t de student para establecer la suficiencia de los valores de Rakosi	82

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica		Página
1.	Cefalograma	11
2.	Puntos cefalométricos identificados sobre un cefalograma	12
3.	Edad de los participantes, por grupo de edad y género	41
4.	Valores del ángulo SILLA	42
5.	Valores del ángulo Ar	43
6.	Valores del ángulo Go	44
7.	Valores de la SUMA	45
8.	Valores del ángulo Go Sup	46
9.	Valores del ángulo Go inf	47
10.	Valores del ángulo SNA	48
11.	Valores del ángulo SNB	49
12.	Valores del ángulo ANB	50
13.	Valores del ángulo S-N-Pr	51
14.	Valores del ángulo S-N-Id	52
15.	Valores del ángulo Pal-MP	53
16.	Valores del ángulo Pal-Occ	54
17.	Valores del ángulo MP-Occ	55
18.	Valores del ángulo SN-MP	56
19.	Valores del ángulo Pn-Pal	57
20.	Valores del ángulo N-S-Gn	58
21.	Valores del ángulo I ^{sup} -S-N	59
22.	Valores del ángulo I ^{sup} -Pal	60
23.	Valores del ángulo I ^{inf} -MP	61
24.	Valores del ángulo I ^{sup} -I ^{inf}	62
25.	Valores del ángulo I ^{sup} -p/fac	63
26.	Valores del ángulo I ^{inf} -p/fac	64
27.	Valores del ángulo N-S-A	65

Gráfica		Página
28.	Distancia 1Sup P/Fac. en mm.	66
29.	Distancia 1inf P/FAC, en mm.	67
30.	Distancia SN, en mm.	68
31.	Distancia S-Gn, en mm.	69
32.	Distancia AFP, en mm.	70
33.	Distancia AFA, en mm.	71
34.	Distancia Man Base, en mm.	72
35.	Distancia Max Base, en mm.	73
36.	Distancia R asc, en mm.	74
37.	Distancia Ar-A, en mm.	75
38.	Distancia Ar-Pg, en mm.	76
39.	Distancia S-Ar, en mm.	77
40.	Tipo de crecimiento, en %	78

I. RESUMEN

La cefalometría es un método de diagnóstico para conocer la relación entre las estructuras craneofaciales. Para ayudar en los tratamientos de ortopedia dentofacial, ortofoncia y cirugía ortognática, se han establecido diversos estándares, que señalan proporciones correctas, que facilitan la funcionalidad del aparato estomatognático. T. Rakosi estableció valores normales, usados mundialmente. En Mérida de Yucatán, la población presenta una tipología antropométrica distinta de la de Europa; pero los tratamientos que se realizan se refieren a los valores de Rakosi. Para conocer si dichos valores son adecuados, se investigó a una muestra de la población que presentaba funcionalidad completa. Se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas, con los estándares vigentes así como entre hombres y mujeres. Pero no fue posible fijar nuevos estándares para esta población. En cambio se propuso una nueva metodología de diagnóstico.

II. INTRODUCCIÓN

Problema

En vista de la importancia del análisis cefalométrico en la práctica clínica y en la investigación, es esencial establecer la validez de la información obtenida del roentgenograma lateral de cráneo.

Aun cuando existen diversos métodos de análisis cefalométricos, no se han establecido los valores adecuados al biotipo local de la ciudad de Mérida de Yucatán; esto, a pesar de que ya se acepta que existen diferencias estadísticamente significativas entre diferentes biotipos, de diversas regiones y entre distintas poblaciones. A esto hay que añadir que, la península de Yucatán, y por tanto el área de lo que hoy es Mérida ha estado constantemente habitada desde hace, al menos, 8,000 años. Pero por las condiciones geográficas, estuvo prácticamente aislada del resto del país, hasta muy recientemente. Es apenas en 1943, con la construcción del Ferrocarril del Sureste, que se establece una vía de comunicación permanente. Antes de esta fecha, virtualmente no hubo intercambios demográficos con las zonas aledañas. Este aislamiento, propició que las características físicas de los habitantes locales, se reforzaran y siguieran un curso de diferenciación específico; de lo cual resultaron características morfológicas diferentes de las de los otros grupos humanos de Mesoamérica.

De tal forma, que en el área de la península de Yucatán, los habitantes tienden a presentar rostro braquifacial o, coloquialmente, de "cara redonda". Hay que recordar que, típicamente, los anglosajones tiene características dolicofaciales, de "cara larga", y

por tanto, los valores cefalométricos de dicha población no necesariamente coinciden con los de los habitantes de Yucatán.

Esto propicia, a veces, un problema, dado que dichos valores son indispensables para identificar las maloclusiones en los pacientes; por lo tanto, no se tiene certeza de que se disponga de los valores correctos, que permitan proponer tratamientos adecuados a la población de la localidad. Por lo anterior, este trabajo de investigación pretendió encontrar dichos valores cefalométricos en habitantes de la ciudad de Mérida de Yucatán. La estrategia que se siguió fue la de realizar mediciones en la población sujeto de estudio.

De esta forma se redactó la pregunta de investigación:

¿cuáles deberían ser los estándares cefalométricos normales, de la población con edades comprendidas entre 18 y 40 años, de la ciudad de Mérida de Yucatán?

Antecedentes

Todas las características del ser humano, son resultado de la evolución; cada una de ellas representa un esfuerzo por aumentar las posibilidades de supervivencia. No es accidental la apreciación de la belleza en otro individuo; la atracción que puede sentirse por una persona del género opuesto está condicionada, en gran medida, por su aspecto físico; es natural que se sienta mayor atracción por una persona que presenta una imagen sana. En términos evolutivos, la unión con otro individuo saludable, tiene más posibilidades de producir hijos sanos y con posibilidades de supervivencia. Tan es así, que el ser humano percibe belleza en el ajuste adecuado a ciertos atributos morfológicos, cuando en

realidad dicho ajuste únicamente incrementa la oportunidad de sobrevivir. Esto lo han sabido los artistas plásticos desde el principio de los tiempos. Desde Lascaux hasta los actuales desfiles de moda, pasando por las esculturas griegas o egipcias y la pintura de la dinastía Tang o el expresionismo francés; en todos los casos se encuentran elementos comunes en los cánones de belleza. Entre los atributos de un rostro hermoso destaca la simetría, pero también ciertas proporciones entre nariz, boca, labios, ancho del rostro y la posición de los ojos. Todo esto es, sencillamente, la expresión de salud, de que todos estos elementos pueden funcionar adecuadamente y de forma integrada.

Ya en el Renacimiento, al mismo tiempo que se establecían las reglas de la perspectiva, Da Vinci en Italia y Durero en Alemania buscaron formalizar de alguna manera la belleza de una cara. Lo hicieron, dibujando rostros humanos en los cuales trazaban líneas rectas entre diferentes puntos; las variaciones en la dirección de dichas líneas denotaban las desviaciones del ideal. Quizá sea éste, el primer indicio de evaluación de las alteraciones faciales o disimetrías.

Estos esfuerzos de la estética, continuaron a lo largo de los siglos XVI al XX. También, a medida que se incrementaba el conocimiento en las ciencias de la salud, se comenzó a observar que las diferencias de los estándares de belleza, representaban problemas de salud, de diversa importancia; los casos que presentaban diferencias sustanciales del ideal estético, comenzaron a ser considerados como una patología.

Actualmente, el nivel que se ha alcanzado en los conocimientos de la anatomía humana, permiten identificar como problemas susceptibles de atención, algunas desviaciones mínimas y apenas perceptibles visualmente.

Sin embargo, la búsqueda del conocimiento, no sigue un camino único, al contrario, esa

ruta, está llena de errores, desviaciones, obstáculos y accidentes. No es correcto pensar que esto se deba a mala fe o insuficiencia científica; sino más bien porque la humanidad sólo resuelve aquello que necesita y puede resolver. De esta forma, Benjamín Franklin, en los finales del siglo XVIII, encontró que existen dos tipos de electricidad: estática y dinámica, a su vez ésta se presenta en dos formas positiva y negativa; esta respuesta fue adecuada y suficiente durante casi 50 años. Hoy se sabe que él estaba equivocado, gracias al trabajo de los investigadores que le siguieron. Sin embargo, los trabajos pioneros de Franklin permitieron y propiciaron la labor de sus sucesores.

Del mismo modo, el estudio de la anatomía humana, ha avanzado siguiendo cauces que no estaban previamente determinados. Y esto a su vez, ha influenciado los cánones de belleza, de cada época. Rubens, Rembrandt y Tiepolo pintaron hombres y mujeres con exceso de peso; en su momento, esto manifestaba una buena alimentación, hoy se diría que solamente era una expresión de una alimentación abundante, que es una de las causas que aumentan la incidencia de muchas enfermedades.

De esta forma, los estudios de anatomía y de estética, han estado ligados de múltiples maneras. De algún modo, ambos han buscado identificar las características de lo que debe ser normal o ideal. Pero es necesario establecer qué se entiende por normal; una acepción puede ser: lo que por su naturaleza, forma o magnitud se ajusta a ciertas normas fijadas de antemano, (DRAE, 2001). En este caso, norma puede tener dos acepciones igualmente válidas: a. patrón o modelo, fijado convencionalmente que posibilita la clasificación de objetos o b. idea que contiene el máximo de perfección pensable respecto de una determinada propiedad y que servirá de canon para juzgar acerca de la medida en que se acercan a ella los objetos; en este último caso, la norma

será la idea regulativa. Aquí hay que señalar que la justificación de la norma, no consiste en presentar premisas de las que extraer conclusiones, sino en aportar razones que justifiquen una decisión (Cortina, 1990).

Del mismo modo, cuando se habla de ideal, se hace referencia a un prototipo, modelo o ejemplar de perfección. La noción del ideal surge en el transcurso del siglo XVIII, como encarnación plena e irreal de la perfección, en cierto ámbito particular; esencialmente, expresa diferencia entre el deber ser y el ser. A pesar de que los ideales sólo existen en la idea que un individuo se ha formado, pero no en la realidad, Kant establece que no se pueden considerar como una mera quimera; porque, por una parte sirven como focos reales de aspiración humana, a la vez que "ofrecen un criterio a la razón que tiene necesidad del concepto de lo perfecto en su género, para valorar proporcionalmente y medir el grado y el defecto de lo imperfecto" (Aznar, 1996). Por su parte, Ortega y Gasset señala que aquellos objetos concretos y reales en los cuales destacan las virtudes del ideal, podían ser llamados "arquetipos", a los cuales Scheller llamaba "modelos". (citados ambos en Cortina, 1990).

Pero, siguiendo el pensamiento de Kant, es necesario establecer qué debe entenderse por criterio. Una acepción puede ser: criterio es la norma para conocer la verdad y ya establecida su veracidad o falsedad, permitirá, entonces, emitir un juicio certero. (DRAE, 2001).

A partir de las anteriores definiciones de ideal y de criterio, es posible hablar de desviaciones de ese ideal, siguiendo cierto criterio. Pero, aunque parezca una verdad de Perogrullo, es evidente que sólo puede haber desviaciones del ideal, estándares o normas cuando éstos ya han sido establecidos. Por tanto, en casi todos los campos del

conocimiento humano se han dedicado importantes esfuerzos para fijar dichos estándares y desarrollar métodos adecuados de medición.

En el ámbito particular de la ortodoncia, uno de los resultados de dichos esfuerzos fue el desarrollo de la cefalometría, que es un método diagnóstico utilizado en ortodoncia, cirugía ortognática, ortopedia dentofacial. También es un elemento fundamental en la investigación y enseñanza del crecimiento y desarrollo craneofaciales.

La cefalometría muestra una imagen bidimensional de una estructura tridimensional y su importancia radica, en los datos que de ella se obtienen. Por medio de una correcta interpretación de esta imagen se puede establecer un diagnóstico. Esto constituye el punto de partida para la realización de las terapias adecuadas en cada caso, así como la utilización de estos datos en la investigación y la enseñanza. Hoy se ha convertido en un instrumento indispensable para estudiar los rasgos más sobresalientes del proceso evolutivo biológico, así como los caracteres diferenciales de cada género y grupo étnico.

En 1994, Águila señala que el primer intento de medir el área facial fue realizado por Camper, en 1768; pero que dejó de ser utilizado, por presentar gran variabilidad. Posteriormente, en 1843, Pritchard, dividió la estructura facial en dos categorías, según la prominencia del perfil: prognata y retrognata¹. Finalmente, se aceptó la propuesta de Von Ihering en 1884, quien estableció utilizar la orientación del cráneo según un plano horizontal.

En 1896, Welcker fue el primero en destacar la utilidad de la radiografía, en el estudio del perfil; esto aconteció solamente un año después de que Wilhelm Roentgen descubrió

¹ Prognatismo y retrognatismo craneofaciales implican que la base del maxilar superior y la mandíbula se sitúan en un plano anterior o posterior en relación con la base anterior del cráneo. Rakosi: Atlas de ortopedia maxilar.

los Rayos X.

Sin embargo, fue hasta 1922, cuando Paccini pretendió estandarizar los roentgenogramas y fue el primero en utilizar el término cefalometría, como se le conoce. Él observó que las mediciones sobre la roentgenografía eran superiores a las que se obtenían antropométricamente y transportó al roentgenograma lateral estos puntos cefalométricos: nasion, pogonion, espina nasal anterior y gonion.

No fue sino hasta 1931 que Hoffrath y Broadbent, al mismo tiempo, pero trabajando de forma independiente, desarrollaron métodos normalizados para la elaboración de radiografías cefalométricas (García, 1984).

La roentgenografía cefalométrica se introdujo, en la práctica clínica, a partir de 1930 y, desde entonces, ha ido ganado aceptación. Esto es resultado no sólo de los avances tecnológicos sino, sobre todo, del cambio en las condiciones de salud pública. En aquella década, la esperanza de vida, al cumplir un año de edad, era de 43 años. Y aún no estaba ampliamente establecida la cultura del cuidado y profilaxis dental. Aunado a esto, las condiciones de nutrición eran bastante peores que ahora, para la gran mayoría de la población. De tal manera, la pérdida de piezas dentales, era bastante más común, desde muy temprana edad. Al mismo tiempo, la capacidad de pago y de consumo de la población, en general, no permitían el acceso a los servicios de salud dental, salvo en casos extremos. Todas estas circunstancias hacían que, al menos en México, no hubiera surgido la necesidad social de tratamientos para atender las maloclusiones. Sin embargo, la mejoría en las condiciones de vida, durante las últimas 6 décadas, ha propiciado que un segmento importante de la población esté en posibilidades de demandar servicios que antes estaban reservados para unos pocos; es de esperarse que esta tendencia hacia el

crecimiento de la demanda, se mantenga durante los próximos años.

Lo anterior lleva a que, en México, sea necesario reconsiderar la totalidad de las medidas y estándares antropométricos que se utilizan; especialmente, en virtud de que fueron elaborados, en su mayoría, en otros países, donde la población vive en condiciones de desarrollo diferentes y tienen características morfológicas distintas. Además, en el caso de la cefalometría, hay que señalar que la mayoría de los análisis disponibles se concibieron en el periodo de 1940 a 1970.

Revisión de la literatura

La cefalometría es uno de los métodos de diagnóstico en ortodoncia, cirugía ortognática, ortopedia dentofacial; a la vez, es una herramienta de la investigación y la enseñanza. Hay que insistir que el reconocimiento de la cefalometría, no deja de ser más que otra pieza, en el mosaico de instrumentos de diagnóstico.

Es necesario establecer cuál es la definición del término diagnóstico: investigación científica para conocer la existencia de problemas. Es investigación científica porque proporciona un conocimiento que debe ser comprobable y utiliza métodos rigurosos. Como investigación científica que es, utiliza los mismos 4 pasos del método científico: observación, hipótesis, experimentación y tesis; aunque en este caso la experimentación es, en realidad, la medición objetiva con métodos estandarizados.

La observación provee de información básica y general, que permite proponer la o las hipótesis de problema. Una hipótesis de problema es solamente una afirmación sujeta a comprobación y dicha comprobación se realiza con los datos que se obtienen al efectuar

las pruebas clínicas, adecuadas para las hipótesis que se pretende demostrar. Es a partir del análisis de los datos obtenidos en esas pruebas clínicas, que pueden probarse o refutarse las hipótesis. Y esta es la esencia del método científico, que se puede probar la validez del conocimiento; puede demostrarse que es cierto.

Cuando el diagnóstico ha concluido, se sabe con certeza qué problemas existen y qué importancia tienen. En todo el ámbito de las ciencias de la salud, muchos tienden a simplificar el proceso de diagnóstico, asumiendo que no es necesario proponer hipótesis. Esto se debe a que la gran mayoría de los problemas de salud, con relativa facilidad pueden ser catalogados, gracias a la experiencia adquirida en el ejercicio profesional. Y una vez establecida la clase de problema que es, y si éste cae en una categoría ya bien conocida, tampoco implica una gran dificultad desarrollar un pronóstico y proponer un tratamiento adecuado. Ya en la práctica clínica, solamente se sigue con rigor el proceso, cuando se encuentran problemas que no son evidentes al efectuar las pruebas más comunes o cuando no se restaura la salud con el tratamiento propuesto. Los cefalogramas y la cefalometría son, y deben ser, realizados con el rigor y cuidado necesarios, para ser elementos útiles en la elaboración de un diagnóstico.

El cefalograma se elabora proyectando la imagen de las estructuras anatómicas de tejidos blandos y duros craneofaciales; dicha imagen se obtiene de un roentgenograma. A continuación se identifican ciertos puntos específicos, en dicha imagen. Para fijar los puntos se utiliza un dispositivo llamado Protractor, con el cual es posible señalar de manera consistente los puntos cefalométricos. En esta investigación, se siguió como modelo el análisis establecido por Rakosi (1989). Hay quienes consideran que Rakosi no es el mejor modelo por seguir, por su enfoque de ortopedia dentofacial.

En el cefalograma, es posible observar la relación de los elementos del esqueleto craneofacial:

Gráfica 1



Cefalograma

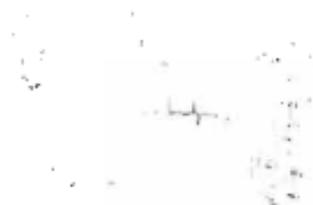
De esta manera, el cefalograma muestra una imagen bidimensional de una estructura tridimensional.

El análisis de los cefalogramas, permite la identificación de los puntos cefalométricos de los tejidos duros y blandos. Los puntos cefalométricos son de dos tipos: los que se refieren a una estructura anatómica específica y los que se refieren al cruce de ciertos planos, a estos últimos puntos se les llama, también, puntos estructurados. Es necesario aclarar los conceptos de plano y de eje, tal y como se que se utilizan en cefalometría: un eje es una línea recta alrededor de la cual rotan, o giran, las estructuras anatómicas; por otra parte, un plano, en cefalometría, aunque se expresa gráficamente, como una línea,

hace referencia al menos a tres puntos, pero en el cefalograma sólo se pueden observar dos puntos, el tercero queda oculto tras alguno de ellos. De cualquier manera, el plano sí cumple con la definición, de representar el lugar geométrico formado por dos líneas que se cruzan.

Finalmente, el estudio cefalométrico se realiza por medio de las mediciones de distancias entre puntos cefalométricos y, también, los ángulos entre planos y ejes, así como las proporciones entre cada grupo.

Gráfica 2



Puntos cefalométricos identificados sobre un cefalograma

Resulta evidente que existen diferentes tipos de puntos cefalométricos y cada uno de ellos describe una referencia específica.

Cuadro I

Puntos cefalométricos de referencia, según Rakosi (1989)

Punto	Nombre	Descripción
N	Nasion óseo	El punto más anterior de la unión frontonasal.
N'	Nasion de tejidos blandos	El punto de máxima convexidad entre nariz y frente.
S	Silla turca	Centro de silla turca. La posición de S se determina parcialmente por los cambios de crecimiento de la zona. Es un punto construido (radiológico) en el plano mediano.
Sc	Sella	Punto medio de la entrada de silla turca según Schwarz. Está al mismo nivel que el jugum sphenoidale, con independencia de la profundidad de la silla turca. Este punto representa el punto medio de la línea que une la apófisis clinoides posterior y la abertura anterior de la silla turca.
Sn	Subnasal	Punto cutáneo en el que el septum o tabique nasal se fusiona inferiormente con el tegumento del labio superior.
A	Punto A	Subespinal. El punto más profundo de la línea media del contorno óseo curvo desde la base de la apófisis alveolar del maxilar superior, es decir en el punto más profundo entre la espina nasal anterior y el prosthion. En antropología se llama subespinal.
AP Max	Ap maxilar	Se construye trazando una perpendicular desde el punto A hasta el plano palatino. Marca anterior para determinar la longitud del maxilar superior.
Pr	Prosthion	Reborde alveolar del maxilar superior. El punto más inferior y anterior de la porción alveolar de la premaxila en el plano mediano entre los incisivos centrales superiores.
Is	Incisor superior	Punta de la corona del incisivo central superior más anterior.
Apl.	Ápice radicular	Ápice radicular del incisivo central superior más anterior.
Ii	Incisivo inferior	Punta de la corona del incisivo central inferior más anterior.
Api	Apical i	Ápice radicular del incisivo central inferior más anterior.
Id	Infra dental	Reborde alveolar de la mandíbula, el punto más alto y más anterior de la apófisis alveolar en el plano mediano, entre los incisivos centrales inferiores. Unión del contorno óseo y tejido dentario.

Cuadro I

Puntos cefalométricos de referencia, según Rakosi (1989)

Punto	Nombre	Descripción
B	Punto B	Supramentoniano (supramentale). Es la parte más cóncava y posterior del contorno exterior de la apófisis alveolar mandibular en el plano mediano. La parte más anterior de la base mandibular. En antropología se llama supramentoniano, entre infra dental y pogonion.
Pg	Pogonion (Pg)	El punto más anterior del cuerpo en el plano sagital perpendicular.
Gn	Gnathion	El punto más anterior e inferior de la parte ósea del mentón. Se construye por intersección de una línea perpendicular a la línea que une de Me a Pg.
Go	Gonion o goniaco	Punto construido del borde posterior de la rama ascendente con intersección de la línea que toque la parte más inferior del cuerpo de la mandíbula, fuera del hueso.
Me	Mentón	Según Krogman y Sassouni es el punto más caudal del contorno de la sínfisis; se considera como el punto más bajo de la mandíbula y corresponde al Gnathion antropológico. La unión del borde externo de la sínfisis mandibular y el borde del cuerpo mandibular.
ApMan	Ap mandibular	Una perpendicular trazada desde Pg hasta el plano mandibular. Marca anterior para determinar la longitud de la mandíbula.
Ar	Articulare (Articular)	Este punto fue introducido por Bjork. Proporciona orientación radiológica y es el punto de intersección de los contornos dorsales de la apófisis articular de la mandíbula y la superficie inferior del hueso temporal, tal como se ve en la proyección cefalométrica lateral.
Cd	Condilion	El Punto más superior de la cabeza del cóndilo.
Or	Punto Or. orbital	Punto más bajo de la órbita en las radiografías.
Pn/2	Punto construido	Perpendicular de Se-N' que llegue a plano palatino. La mitad es Pn/2.
PFHl	Plano Frankfurt Ideal	Va paralelo a Se-N' y pasa por PN/2.
FH/R		Intersección de la horizontal de Frankfurt ideal y el margen posterior de la rama ascendente.
Asc		
ANS (ENA)	Espina nasal anterior	Es la punta de la espina nasal anterior ósea en el plano mediano. Corresponde al acantión antropológico.
PNS (ENP)	Espina nasal posterior	Es un punto radiológico construido, intersección de la continuación de la pared anterior de la fosa pterigopalatina y el piso de la nariz. Marca el límite dorsal del maxilar superior.

Cuadro 1

Puntos cefalométricos de referencia, según Rakosi (1989)

Punto	Nombre	Descripción
S'		Marca para evaluar la longitud de la base maxilar en la sección posterior. Se define como una línea perpendicular trazada desde el punto S hasta una línea que se extiende hasta el plano palatino.
APOcc	Punto anterior para el plano oclusal	Punto construido: es el punto medio de la sobre mordida incisiva en oclusión.
PPOcc	Punto posterior para el plano oclusal	El punto más distal de contacto entre los molares más posteriores en oclusión.
Ba	Basion	El punto más bajo del margen anterior del agujero occipital en el plano mediano.
Ptm	Fisura Pterigomaxilar	Contorno de la fisura proyectada al plano palatino. La pared anterior representa el contorno de la tuberosidad del maxilar; la pared posterior representa la curva anterior de la apófisis pterigoides. Este punto corresponde a PNS.
Cd'	Condilion construido	Es el punto donde se unen el plano FH ideal (Pn2) y el plano ramal.
Sn'	Subnasal	Tejidos blandos

Fuente: Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico, Rakosi, T. Ediciones Científicas y Técnicas. Pp. 475-519.

A partir de los puntos anteriores, el propio Rakosi definió las líneas de referencia

Cuadro 2

Líneas de referencia radiocefalométricas	
Nombre	Descripción
Anterior de la base del cráneo de A. M. Schwarz	Une el punto Se y el punto N'
Anterior de la base del cráneo	Une el punto S con el punto N
Lateral de la base del cráneo	Une el punto S con el punto Ar
Plano espinal, plano de la base del maxilar superior	Une el punto Ap max con el punto ENP
Plano de oclusión	Une punto li con el punto PPOcc
Plano mandibular	Une el punto Me con el punto Go, fuera de hueso
Rama ascendente	Une punto Ar y Go, fuera de hueso
Eje Y	Une punto S con punto Gn
Profundidad facial	Une el punto N con punto Go fuera de hueso
Perpendicular nasal (según A. M. Schwarz)	Perpendicular a la línea N-Se que pasa por el punto N' y se prolonga en sentido caudal
Horizontal ideal de Frankfurt (según A. M. Schwarz)	Línea paralela a la línea Se - N' que parte del punto Pn/2 de la perpendicular nasal
Altura posterior de la cara	Une el punto S y el punto Go
Altura anterior de la cara	Une el punto N y el punto Me
Línea entre el nasion y el punto A	Une punto N y punto A
Línea entre nasion y el punto B	Une punto N y punto B
Línea entre nasion y pogonion	Une punto N y punto Pg

Fuente: Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico, Rakosi, F. Ediciones Científicas y Técnicas. Pp. 475-519.

Finalmente ángulo, en cefalometría, es la figura geométrica formada en el espacio por dos planos que se cruzan

Cuadro 3

Ángulos de referencia radiocefalométricas

Puntos del ángulo	Definición	Valor clínico orientativo
N S Ar	Ángulo de la silla turca	$23^{\circ} \pm 5^{\circ}$
S Ar Go	Ángulo articular	$143^{\circ} \pm 6^{\circ}$
Ar Go Mc	Ángulo goniaco	$128^{\circ} \pm 7^{\circ}$
Suma	Suma de los ángulos silla, articular y goniaco	394°
Ar Go N	Go 1 ángulo goniaco superior	$52-55^{\circ}$
N Go Mc	Go2 ángulo goniaco inferior	$70-75^{\circ}$
S N A	Posición anteroposterior del maxilar superior	81°
S N B	Posición anteroposterior de la mandíbula	79°
A N B	Diferencia entre SNA y SNB	2°
S N Pr	Posición anteroposterior de la parte anterior de la premaxila	84°
S N Id	Posición anteroposterior de la parte anterior de la mandíbula	81°
Pal Mp	Ángulo entre los planos palatino y mandibular	25°
Pal Occ	Ángulo superior del plano oclusal	11°
MP Occ	Ángulo inferior del plano oclusal	14°
S N Mp	Ángulo entre SN y el plano mandibular	32°
Pr Pal	Ángulo de inclinación, según Schwarz	85°
N S Gn	Ángulo entre SN y S Gn en el plano anterior	66°
Is SN	Ángulo entre el eje del incisivo superior y la línea SN en el plano posterior	102°
Is Pal	Ángulo entre el eje del incisivo superior y el plano palatino en el plano anterior	$70^{\circ} \pm 5^{\circ}$
Ii MP	Ángulo entre el eje incisivo inferior y el plano mandibular en el plano posterior	$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$
Is-Ii	Ángulo interincisivo entre los ejes incisivos centrales superior e inferior en el plano posterior	135°

Fuente: Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico, Rakosi, T. Ediciones Científicas y Técnicas. Pp. 475-519.

El cefalograma, como ya se señaló, presenta una imagen lateral que, a su vez, proporciona una apreciación de las relaciones anteroposterior y vertical; convirtiéndose de un instrumento de medición y registro de las relaciones existentes.

Aunque la cefalometría es una herramienta que se utiliza desde hace años, existen

factores como los modelos faciales, las diferencias de género o cambios según la edad

Con casi cincuenta años de utilización la cefalometría, se ha establecido que existen múltiples factores y un infinito número de modelos faciales, el dimorfismo sexual, los cambios según la edad y otros aspectos, que propician la variabilidad de las proporciones. Todo esto no siempre se toma en cuenta en el momento del diagnóstico. A pesar de esto, se continúa tratando a los pacientes siguiendo un valor cefalométrico general, lo cual limita la calidad del diagnóstico y, por lo tanto, el plan de tratamiento de las maloclusiones. De esta forma, cuando se trata a un paciente, siguiendo un estándar o norma cefalométrica general, aparecerán limitaciones de diversa importancia.

Sin embargo, la primera dificultad que se encuentra en el uso de la cefalometría, estriba, precisamente, en establecer los puntos en el roentgenograma.

Holdaway (1983)² realizó un análisis para demostrar la insuficiencia de los métodos cefalométricos, que se basan únicamente en las imágenes proyectadas por huesos y otros tejidos de alta densidad.

En (1983) Houston³, estudió cuáles son las fuentes de error al identificar y trazar los puntos cefalométricos, este autor analizó la exactitud y reproducibilidad de las medidas tomadas y los errores en los que se suele caer.

Por su parte, Trpkova (1997), trató de evaluar la magnitud de errores en la identificación de puntos cefalométricos. Consideró los efectos que varían como resultado de los tamaños de la muestra y diferencias en el número de observaciones en el eje X y las medidas en el eje Y; los valores de las mediciones y sus posiciones en el eje X para la

² American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 99, 1984 Apr, pp. 279-293.

³ American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 98, 1983 May, pp. 382-390.

medición de los puntos de error, de repetición, reproducción y total de errores.⁴

Ante todo esto, Rudolph (1998) analizó un nuevo método para establecer, por computadora, los puntos cefalométricos.⁵

Por si fuera poco, ante las nuevas posibilidades que ha abierto la cirugía, para modificar de forma tridimensional, los elementos que intervienen en la oclusión: McNamara (1984)⁶ propuso un método nuevo para relacionar: dientes, maxilares, y demás partes del cráneo.

Con todo lo expuesto, y a pesar de todos los esfuerzos realizados, la tecnología aún no puede ofrecer una solución adecuada, como lo exponen Turner y Weerakone (2001), que estudiaron el uso de 3 métodos para identificar puntos cefalométricos y concluyeron que los sistemas de digitalización automáticos son suficientemente precisos como para la práctica clínica, pero que aún no son adecuados para la investigación.⁷

Todo esto implica que aún no puede hablarse de disponer de datos confiables y que, incluso, los valores que se utilizan como normas y estándares presentan diferencias que pueden ser significativas. Así lo señala Hamdam (2001) al comparar los valores establecidos por varios investigadores:

⁴ American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 112, 1998, August, pp. 165-170.

⁵ Journal of dentofacial orthopedics, Vol. 113, 1998, pp. 173-179

⁶ American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 100, 1984, May, pp. 449-469.

⁷ Journal of orthodontics, Vol. 28, 2001, pp. 221-229.

Valores cefalométricos obtenidos por diferentes investigadores

Autor	Fecha	SNA	SNB	ANB	UI/MX	LI/MN	UI/LI	MMPA
Bjork	1947	82.0	78.0	4.0	110.0	91.0	131.0	28.0
Downs	1948	81.0	78.0	3.0	112.0	91.0	135.0	22.0 *
Riedel	1950	82.0	80.0	2.0		93.0	131.0	
Steiner	1953	83.0	80.0	1.0		93.0	130.0	
Ballard	1956	81.0	77.5	3.5	109.0	93.0	131.0	27.0
Riedel	1957			3.0	107.0	94.0	136.0	23.0 *
Taylor & Hitchcock	1966	81.0	78.0	3.0	110.0	97.0	127.0	26.0 *
Peck & Peck	1970	82.0	80.0	2.0	107.5	95.0	133.5	24.0 *
Ricoll et al	1974	81.0	78.0	3.0	111.0	94.0	129.0	26.0
Bolton	1975	84.0	81.0	3.0	104.5	91.0	140.5	24.0 *
Bishara	1981	81.5	79.0	2.5	106.5	97.0	131.0	25.5 *
Mills	1982	81.0	78.0	3.0	109.0	93.0	131.0	27.0
McNamara	1988	83.5	81.0	2.5	113.5	93.5	134.0	19.0
MacAllister & Rock	1992	81.0	78.0	3.0	108.0	91.0	134.0	27.0
Promedio		81.8	79.0	2.8	109.0	93.3	132.4	24.9
Mínimo		81.0	77.5	1.0	104.5	91.0	127.0	19.0
Máximo		84.0	81.0	4.0	113.5	97.0	140.5	28.0
Desviación normal		1.049	1.266	0.727	2.505	2.015	3.373	2.595

* Se utilizó el Plano de Frankfurt en lugar del MMPA

Fuente: Hamdam, A. Cephalometric Norms in an Arabic population. No publicado⁸.

Por si fuera poco, otros investigadores han demostrado que los grupos étnicos tienen diferentes relaciones dentofaciales y como consecuencia han desarrollado varias normas cefalométricas para los distintos grupos étnicos. En esa línea de investigación, es relevante el trabajo de Nelson y Mark (1997), quienes estudiaron los aspectos demográficos que intervinieron en la definición de puntos cefalométricos, de las medidas tomadas por el Dr. Walker. Dicho investigador realizó una serie de mediciones, a más de 1,500 personas de diversos grupos étnicos, en todo el mundo, como: cashinahuas del Perú, jordanos, maories de Nueva Zelanda, nubios de Sudán, tongans de

⁸ Documento publicado después de realizada esta investigación, en "Journal of Orthodontics", en Diciembre de 2001, Vol. 28, No. 4, Pp. 297-300

Tonga en el Pacífico Sur y negros de Estados Unidos⁹.

A su vez, McNamara y colaboradores (1984), estudiaron las diferencias entre la población de origen coreano y de origen europeo en Estados Unidos. Encontró que había diferencias significativas, particularmente en lo referente a tejido suave.

Hamdan y Rock, (2001), estudiaron 65 cefalogramas laterales para establecer normas para una población de árabes orientales seleccionados, con base en las caras equilibradas, clase I molar y comparó los datos con los promedios de Eastman. Hamdan y colaboradores encontraron, que según el género, el promedio no es estadísticamente significativo. Las únicas diferencias estadísticamente significativas las encontraron en plano mandibular, palatino; incisivo superior con maxilar, incisivo inferior con plano mandibular y entre los incisivos.

Bailey y colaboradores (1998) establecieron normas cefalométricas para 71 negros, compararon estas medidas con los resultados del análisis de Alexander (citado en Bailey, 1998, p. 221). Encontraron que los negros difieren significativamente por presentar ángulos SNA y ANB mayores, incisivos inferiores más proclinalados y el ángulo interincisal más agudo que los promedios de Alexander (citado en Bailey, 1998, p. 221).

Sushner, citado por Connor (1985), concluyó, que la diferencia entre grupos étnicos es tan significativa que los valores cefalométricos reportados para la población americana no son utilizables en poblaciones negras.

Bishara y García-Fernández (1985), desarrollaron normas cefalométricas para adolescentes del norte de México y de Iowa, y encontraron diferencias significativas

⁹ En los EE. UU. se utiliza el término afroamerican en lugar del peyorativo black o el despectivo nigger; pero, en México no existe ninguna de esas connotaciones negativas, por tanto, en este documento se utilizará la forma común de negro.

entre los grupos, en género, la altura anterior y posterior de la cara, y concluyeron que en promedio, las adolescentes norteamericanas son más protrusivas mandibular que las adolescentes de Iowa.

Connor y Mushiri (1985) establecieron normas cefalométricas para negros y blancos norteamericanos y encontraron diferencias significativas entre dichos grupos poblacionales en las medidas cefalométricas: SNA, ANB, longitud mandibular, ángulo nasolabial y longitud de labio superior e inferior. Resultó evidente que tejidos blandos y óseo de negros difieren de los blancos en EEUU.; sin embargo, las normas para los negros no estaban completas cuando se evaluaron los casos quirúrgicos. La cara del individuo negro difiere considerablemente de los anglosajones pero es bastante inconstante, posiblemente como resultado de las diversas mezclas. Frecuentemente se han estudiado el crecimiento y desarrollo de niños blancos, sin embargo pocos datos existen del niño negro. En varios estudios, investigadores han confiado en los análisis de europeos y estos datos han sido utilizados para evaluar a diferentes grupos étnicos, sin modificación. El uso de varias normas cefalométricas para diagnosticar y tratar las maloclusiones de los negros es limitado, inexacto y conduce al error.

La población de origen mexicano constituye un segmento importante en algunas áreas de los Estados Unidos. Swierenga y colaboradores (1994) propusieron que en el diagnóstico y plan de tratamiento de las mujeres de origen mexicano es aceptable una mayor protrusión que en el caso de las mujeres blancas y, asimismo, que los norteamericanos de origen mexicano deben ser tratados con mayor proclinación que los anglosajones.

Bishara y Abdalla (1990) en sus comparaciones entre varios grupos étnicos, concluyeron

que los mexicanos presentan más protrusión y proclivación que los norteamericanos. Aunque se han realizado otros estudios cefalométricos de niños de origen mexicano, no ha sido así en cuanto a los adultos de este grupo étnico; en particular no existen datos disponibles acerca de las medidas de tejidos óseos y blandos útiles para planear el tratamiento quirúrgico ortognático. Por tanto, los valores cefalométricos de adolescentes y adultos jóvenes de origen mexicano difieren de los del resto de la población americana; sin embargo, no existen suficientes datos publicados para establecer los valores cefalométricos útiles en el diagnóstico y plan de tratamiento quirúrgico de adultos de origen mexicano.

Justificación

Para los profesionales que se dedican a la salud dental, resulta evidente que las maloclusiones constituyen el tercer problema más frecuente, después de la caries y los problemas periodontales.

Sin embargo, este tipo de problemas se extiende más allá de la salud dental. Ya que cuando el aparato estomatognático no es funcional, implica que pueden presentarse problemas al masticar, respirar y hablar; además de presentar un aspecto que estéticamente puede no ser agradable. De esta forma, se afectan otros órganos o aparatos del cuerpo humano y, también, las habilidades comunicativas y las relaciones sociales de la persona.

Todo esto implica que un problema de maloclusión, tenga efectos que pueden llegar a manifestarse como serios problemas de salud.

A pesar de su importancia, los estudios e investigaciones sobre el tema son relativamente escasos. Y esto se señala en relación con las publicaciones internacionales: en México son virtualmente inexistentes. De hecho sólo se localizó un reporte de un investigador mexicano; pero, incluso esta investigación fue realizada como trabajo de tesis en una universidad norteamericana. Por tanto, la investigación en este campo es, aún, una tarea pendiente para los profesionales mexicanos.

Lo que sí quedó claro, de las fuentes localizadas, fue que en todo el mundo existe la inquietud por conocer más y con mayor precisión acerca de la cefalometría y los instrumentos y métodos para realizarla. Tan es así, que la mayoría de las investigaciones identificadas y referidas en este documento, hacen referencia a la búsqueda de mejores elementos que faciliten el diagnóstico para los especialistas.

Con esto se estableció que a pesar de que existen diferentes estudios y métodos para realizar las cefalometrías en diversos grupos étnicos, aún no existen métodos normalizados para establecer estándares adecuados a cada población, grupo étnico o biotipo específicos.

De lo anterior resulta, que no existen los valores cefalométricos apropiados a las características específicas de la población de Mérida de Yucatán.

Debido a esta carencia, se utilizan los valores cefalométricos convencionales, para comparar las mediciones realizadas. Esto afecta severamente al diagnóstico, si se utilizan los valores ya establecidos a un paciente de edad o raza distintas de las de la población de referencia. Por lo anterior, disminuyen la calidad y confiabilidad del diagnóstico, de lo cual derivan pronósticos y tratamientos inadecuados.

Lo importante de tener valores acordes con el biotipo de la población, es que permitan un diagnóstico correcto con lo cual será posible proponer un tratamiento adecuado para cada individuo de esa población.

En este punto resulta necesario recordar que el propósito principal de todos los tratamientos de ortodoncia, es lograr que el aparato estomatognático sea funcional. Esto implica que permita masticar, respirar y hablar con eficacia, a lo largo de la vida del sujeto.

Si el propósito del análisis cefalométrico es localizar las anomalías craneofaciales y con ello llegar a una mejor relación esquelética, dental y facial en los pacientes, conservando su biotipo; entonces, se hace necesario contar con los recursos metodológicos adecuados para ofrecer un diagnóstico de calidad.

Hipótesis

Uno de los atributos del conocimiento científico, es que es demostrable y que puede probarse su valor de verdad. Esto conduce a proponer la hipótesis, sujeta a prueba:

las medidas cefalométricas de los habitantes de Mérida de Yucatán, no corresponden a los estándares definidos por Rakosi.

Siguiendo con el rigor metodológico, la hipótesis nula sería:

las medidas cefalométricas de los habitantes de Mérida de Yucatán, corresponden a los estándares definidos por Rakosi.

A partir de las dos hipótesis propuestas, se establece que la unidad de análisis serán el conjunto de las medidas cefalométricas de cada individuo participante en el estudio.

En el caso de este estudio, el disponer de datos confiables, facilitará el tratamiento de los pacientes, al menos en el ámbito al cual está dirigido: la población adulta de Mérida.

En la ciudad de Mérida, no se ha realizado ninguna investigación formal acerca de los valores cefalométricos de la población adulta.

Objetivos

Objetivo general:

disponer de datos confiables, de las medidas cefalométricas de la población con edades comprendidas entre 18 y 40 años de la ciudad de Mérida de Yucatán.

Objetivos específicos:

1. identificar fuentes de estándares cefalométricos
2. seleccionar una muestra
3. realizar mediciones
4. comparar resultados de las mediciones con estándares y establecer si existían diferencias significativas
5. establecer cuáles deben ser los valores cefalométricos que deberían ser utilizados en Mérida de Yucatán.

El alcance de esta investigación, tuvo las siguientes limitaciones:

- los sujetos estudiados fueron voluntarios
- la edad de todos los sujetos era, al momento del estudio, de entre 18 y 40 años

- todos los voluntarios, tenían todas sus piezas dentales y no utilizaban ninguna forma de prótesis. La presencia o ausencia del tercer molar no se consideró un requisito
- solamente se estudiaron adultos que no hubieran requerido ninguna forma de tratamiento ortodóntico, ortopédico o quirúrgico dentofacial
- por su tipología, todos cumplían con las condiciones de ser: Clase I Molar, Clase I Canino, sin apiñamiento y con overjet y overbite¹⁰ de no más de 3 mm.; esto basado en la clasificación de maloclusiones de Angle¹¹
- los sujetos estudiados eran nacidos en Yucatán y con padres y abuelos, también, originarios del mismo estado
- todos los componentes de la muestra eran residentes en la ciudad de Mérida de Yucatán; al momento del estudio
- a la vez, debían haber residido toda su vida, en la misma Mérida
- la selección de la muestra se realizó entre el mes de marzo de 2000 y mayo de 2002
- la toma de roentgenogramas se realizó en un solo día
- la muestra estudiada fue de ambos géneros, 50 y 50 de cada uno
- los recursos utilizados para realizar la investigación, fueron los propios de la autora.

¹⁰ Overjet es la distancia horizontal entre el incisivo central maxilar más saliente y el incisivo central mandibular opuesto; se expresa en milímetros. Overbite es la distancia vertical entre los incisivos centrales maxilares y mandibulares; también se expresa en milímetros. Bishara, Ortodoncia, pg. 57.

¹¹ Angle, E.: Die okklusionsanomalien der Zähne, Berlin, 1913. Citado por Rakosi, "Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico. Barcelona, Masson-Salvat médica.

III. MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio

Como se establece en el objetivo general sólo se pretendió conocer el valor de ciertas variables, operacionalizadas como puntos, ejes y planos cefalométricos; este estudio es de naturaleza descriptiva.

A esta investigación corresponde un diseño no experimental, tal y como lo señala Hernández (2001), porque se realizó sin manipular ninguna variable. Únicamente se pretendía conocer cuáles son los valores cefalométricos de la población sujeto de estudio.

En relación con el desarrollo en el tiempo, esta investigación fue de tipo transversal, porque se realizó una sola medición. De esta manera no se buscaba observar o medir el cambio, si no solamente conocer la situación de la realidad en un único punto en el tiempo.

Para establecer la población que se iba a estudiar, primero fue necesario establecer cuál sería la unidad de análisis. En este caso, la población que se pretendía estudiar, era la de los adultos de entre 18 y 40 años, residentes en la ciudad de Mérida de Yucatán. De acuerdo con los datos del XII Censo de Población y Vivienda 2000, (INEGI, 2002), la población mayor de 18 años, del municipio de Mérida, era de 429,687. Sin embargo, INEGI no había publicado los datos correspondientes a los grupos de 40 y 50 años, en el momento de realizar la investigación; por lo tanto, se tomó al grupo de población mayor

de 60 años, que era de 58,024; de esta manera, la población sujeto de estudio, era menor de 371,663 habitantes, que es la diferencia de las dos cifras anteriores.

Hay que señalar que no se identificó a ninguna fuente que pudiera referir, cuántos de los habitantes de Mérida cumplen con los atributos de normoclusión; tampoco se encontraron medios para establecer su distribución relativa en ningún grupo poblacional. Por la naturaleza de este estudio y los recursos disponibles, se determinó que era necesario establecer una muestra representativa. Al no tener referentes de cuántos sujetos pudieran tener las características necesarias para este estudio, se asumió que el total de la población calculada tenía los atributos descritos. La fórmula que se utilizó para calcular la muestra fue:

$$m = \frac{t^2 P Q N}{e^2 (N - 1)} \dots\dots\dots (1)$$

donde:

m: muestra

t: nivel de confianza

P: probabilidad de formar parte de la población, sujeto de estudio

Q: probabilidad de no formar parte de la población sujeto de estudio; se calcula como (1-P)

e: error esperado

N: población

Los valores utilizados fueron:

Cálculo de la muestra mínima

Variable	Valor
t	95%
P	50%
Q	50%
e	5%
N	371,663*
m	90,25

* Datos de la autora, tomados de INEGI, 2002.

El resultado, de la fórmula es de 90.25 pero el menor entero mayor que esa cantidad es 91. Por tanto, la muestra mínima debía de ser de 91 sujetos de estudio, que cumplieran con todos los atributos señalados anteriormente. Finalmente, considerando que existía la posibilidad de que algunos sujetos no acudieran a tomarse el roentgenograma, fueron elegidas 100 personas, 50 mujeres y 50 hombres.

Los datos que eran necesarios para alcanzar los objetivos de esta investigación, fueron los 30 ángulos señalados en el cuadro 3, que se calculan a partir de las líneas establecidas en el cuadro 2; más el ángulo NSA, que se establece como el cruce de las líneas formadas por los puntos N S y S A, puntos mencionados en el cuadro 1.

Adicionalmente, se utilizaron las medidas lineales definidas.

Medidas lineales cefalométricas		
Punto origen	Punto destino	Nombre
ISUP	P/FAC	ISUP-P/FAC
IINF	P/FAC	IINF-P/FAC
S	N	SN
S	Gn	S Gn
S	Go	AFP
N	Mc	AFA
Go	AP/MAND	MANBASE
AP/MAX	ENP	MAXBASE
Cd'	Go	R-ASC
Ar	A	Ar A
Ar	Pg	Ar Pg

Por último, también se midió la relación AFP entre AFA, expresada como porcentaje y fue utilizada para estimar la dirección del crecimiento. En total se consideraron 38 variables.

Aparatos e instrumentos utilizados

A partir de las características de esta investigación, las fuentes de datos utilizadas fueron:

1. carta de consentimiento informado para participante voluntario, ésta sirvió, a la vez, de ficha de identificación individual. En este documento, se les informaba el objetivo del estudio; además se manifestaba, explícitamente, que debían aportar información personal como nombre, género, edad y dirección. También aceptaban que se les tomaría una "radiografía" (roentgenograma) lateral de cráneo, usando un cefalostato; de ella se obtendría el cefalograma y todos los datos personales no serían

publicables. También se les informaba que no correrían riesgo alguno. Por último, se señaló que cada participante recibiría la información de su estudio individual y que aceptaba participar, en la investigación, de manera totalmente voluntaria y sin ser objeto de ninguna presión. (anexo 1)

2. cuaderno de registro, en él se registró el nombre, dirección y teléfono de cada uno de los participantes en el estudio
3. roentgenograma, que se tomó de cada uno de los sujetos de la muestra
4. cefalograma, elaborado en una hoja de acetato, en la cual se hizo una proyección del roentgenograma, en el cefalograma se identificaron los puntos, líneas, planos y ángulos, establecidos como variables del estudio
5. hoja de recolección de datos cefalométricos, en ella se registraron los datos resultados de las mediciones de cada cefalograma (anexo 3). Específicamente, en esta hoja se registraban los datos de edad y género, así como los valores de todas las variables medidas. En cada hoja se registraban los datos de 10 personas
6. equipo radiográfico, marca Panoura Ultra, modelo PA 812-TA812 3C, fabricado en Japón, distancia al objeto 1.5 metros, angulación 0°, tensión 90 kv., intensidad 10 mA, con periodo de exposición programable y pantalla intensificadora Lanix regular
7. negatoscopio, marca Dentaurum, para la evaluación de radiografías y telerradiografías, modelo RAL 9001, número catálogo 075-200, con dimensiones 415 x 290 x 60 mm., con dispositivo para colgar en la pared, lámina antideslumbrante, de 220 volts a 60 Hz
8. protractor, marca Cephalometric Protractor Ormco, número de catálogo 760-0000, de plástico transparente, transportador 180°, medidas lineales calibradas en mm marcado cada cm bilateral de 0 a 140 mm y líneas paralelas a la escala lineal.

Criterios de validez

A partir de la definición de criterio: proposición contra la cual se compara otra, para establecer si ésta última es cierta o falsa y ya establecido su valor de verdad, emitir un juicio certero. (DRAE, 2001). Y de la acepción de validez: que tiene eficacia para producir su efecto, (DRAE, 2001). Entonces puede establecerse que los criterios de validez son aquellas proposiciones que permiten determinar que otra proposición tiene la eficacia suficiente para producir el efecto esperado. En esta investigación, la interpretación de criterio de validez hace referencia a las consideraciones que fueron necesarias para incluir o excluir a un individuo particular, de la muestra estudiada.

Por lo anterior para recabar la información, se siguieron los siguientes criterios:

1. por la naturaleza del estudio, la selección se realizó durante el periodo ya señalado y se desarrolló una estrategia para identificar a los sujetos
 - a. intuitivamente, se estableció el criterio de perfil balanceado, con el fin de evaluar a quienes podrían formar parte de la muestra
2. se dieron varios pasos para excluir a quienes no cumplieran con los criterios señalados; si en cualquier momento se obtenía una respuesta diferente de la necesaria, al sujeto se le excluía automáticamente
 - a. en diversos lugares públicos de la ciudad, de manera circunstancial, se establecía un primer contacto con cada sujeto que cumpliera con los criterios anteriormente señalados

- b. a cada participante, se le preguntaba si su lugar de nacimiento y residencia permanente, había sido Mérida
- c. seguidamente, se inquiría si el origen de los padres y, luego, de los abuelos, paternos y maternos, había sido Mérida
- d. se preguntaba, si no había recibido tratamiento ortodóntico o quirúrgico, además de no haber perdido piezas dentales
- e. se les citaba, en el consultorio de la autora, para una revisión dental preliminar.

Si se observaba cualquier anomalía o diferencia, respecto de lo esperado, se excluía al sujeto, de la investigación

- 3. en caso de que el sujeto cumpliera con todos los requisitos, se le daba a llenar la "Carta de consentimiento informado para participante voluntario", que también servía de ficha de identificación
- 4. a todos los sujetos se les citó, en horarios diferentes, el día 8 de septiembre de 2002; para que se les tomara el roentgenograma; se utilizó un solo paquete de 100 radiografías Kodak, película dental de 20.3 x 25.4 cm. T-MAT G/RA lote: 991 020 y número de catálogo 602 5027, sensible al verde, con fecha de caducidad 01/04. Este material, que no requiere registro SSA, fue fabricado por Kodak de México S.A. de C. V.
- 5. los 100 roentgenogramas que se tomaron, se revelaron en el mismo día, utilizando líquido revelador Kodak GBX Developer, número de catálogo 190 0984 KP 76538-F, envase de 3.8 lt, "for commercial and industrial use only",

“Made in USA”. Y el líquido fijador Kodak GBX Fixer, número de catálogo 190 2485 KP 85051-C, en envase de 3.8 lt “for commercial and industrial use only”. “Made in USA”

6. todas las exposiciones fueron realizadas por la misma técnica radióloga, con la supervisión de la autora. La misma radióloga se encargó de revelar, el mismo día, en grupos de 10, todas las exposiciones
7. para calcar, o proyectar, los puntos cefalométricos, se utilizaron acetatos marca GAC, número de catálogo 17-222-11, de .003” terminación mate de un lado
8. para realizar las calcas, o trazos, se utilizaron plumones marca Staedtler, Pigment-Liner resistente al agua y a la luz 0.05, EAN 308 005-9, 40 07817 308196
9. los datos de cada cefalograma, se registraron en la “hoja de recolección de datos cefalométricos”, después de terminar el trazo de todos los cefalogramas.

Como lo establece Hernández (2001), por ser ésta una investigación descriptiva con diseño no experimental y transeccional, se obtuvo un conjunto de datos que permitían describir los atributos específicos de cada caso. Estos datos fueron de naturaleza numérica o cuantitativa, de todas las variables.

Por lo tanto, se utilizaron las técnicas de la estadística descriptiva, para conocer los elementos de centralización y dispersión, de cada conjunto de datos.

Para conocer la consistencia o la diferencia que pudiera existir, en cada variable se utilizó la *t de student* que es una prueba estadística, para evaluar si dos grupos difieren

entre si de manera significativa respecto de sus medias. El valor de la *t* de student, en muestras grandes, mayores a 33, se obtiene mediante la fórmula:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \dots\dots\dots (2)$$

donde:

t: valor de la *t* de student

x_1 : media del grupo 1

x_2 : media del grupo 2

S_1^2 : desviación estándar del grupo 1

S_2^2 : desviación estándar del grupo 2

N_1 : número de elementos del grupo 1

N_2 : número de elementos del grupo 2

Para calcular los grados de libertad, lo que permite identificar el valor correspondiente a *t* en el cuadro, se utilizó la fórmula:

$$gl = (N_1 + N_2) - 2 \dots\dots\dots (3)$$

donde:

gl: grados de libertad

N_1 : número de elementos del grupo 1

N_2 : número de elementos del grupo 2

También se utilizó, otra expresión del mismo estadístico, pero para una sola muestra, para probar o refutar la hipótesis de si era estadísticamente significativa la diferencia entre la media de una variable y el estándar, establecido por Rakosi. La fórmula, en este caso es:

$$t = \frac{x - \mu_0}{\frac{S^2}{N}} \dots\dots\dots (4)$$

donde:

t : valor de la *t de student*

x : Media del grupo

μ_0 : valor teórico

S^2 : desviación estándar del grupo

N : número de elementos del grupo

Para establecer la correlación existente entre dos variables, se utilizó el coeficiente *r de Pearson*, que permite analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Es necesario señalar que esta prueba no permite establecer relaciones de causa y efecto entre dos variables, únicamente establece si un cambio en una de ellas puede tener efectos en el valor de la otra variable, su fórmula es:

$$r = \frac{n(\sum xy) - \sum x \sum y}{n(\sum x^2 - (\sum x)^2) * n(\sum y^2 - (\sum y)^2)} \dots\dots\dots (1)$$

donde:

r: coeficiente de correlación de Pearson

n: número de mediciones

x: conjunto de valores de la variable 1

y: conjunto de valores de la variable 2

$\sum x$: suma de todos los valores de la variable 1

$\sum y$: suma de todos los valores de la variable 2

Para registro de datos se utilizó el programa Excell™ de Microsoft®, en su versión XP 2002; este programa también se utilizó para elaborar las gráficas y figuras, así como los cuadros de datos. Para el análisis estadístico, se usó el programa SPSS™ for Windows™, versión 10.0.1.

Control de calidad

En el caso de esta investigación, por ser únicamente descriptiva y realizada solamente con los recursos de la propia autora, el control de calidad se refirió a la consistencia con la que se registraron los puntos cefalométricos.

Dado que la localización de los puntos cefalométricos era el ámbito en el cual podían presentarse errores, en la ejecución, se tomaron varias medidas:

1. al realizar las calcas, con plumón, cada uno se utilizó, únicamente, para 10 cefalogramas y todos los plumones provenían del mismo paquete
2. con el fin de evitar errores por cansancio, se realizaron 10 cefalogramas diarios, durante 10 días, siempre entre las 5:00 y las 7:00 de la mañana, en el propio gabinete de la autora
3. en uno de cada 10 roentgenogramas, un mes después de trazar el cefalograma, se repitió el proceso de trazo y calca, por la misma autora. Al comparar los resultados no se encontraron diferencias mayores a 0.5 mm en la ubicación de los puntos cefalométricos
4. se solicitó a otros dos cirujanos dentistas, también con la especialidad en ortodoncia y abundante experiencia, que realizaran el mismo proceso, en una muestra de 10 roentgenogramas, diferentes para cada uno. No se encontraron diferencias mayores a 0.5 mm en la ubicación de los puntos cefalométricos.

IV. RESULTADOS

Presentación de los datos recabados

El resultado de todas las mediciones realizadas, permitió contar con un conjunto de datos, con calidad consistente; los datos completos se presentan en el anexo 3.

En la presentación de los datos, por facilidad, en todos los casos se dividió a la población en 10 grupos que resultaron de dividir el rango de los valores obtenidos en 10 partes iguales. Tanto en cuadros como en figuras, únicamente se presenta el límite superior de cada grupo o rango.

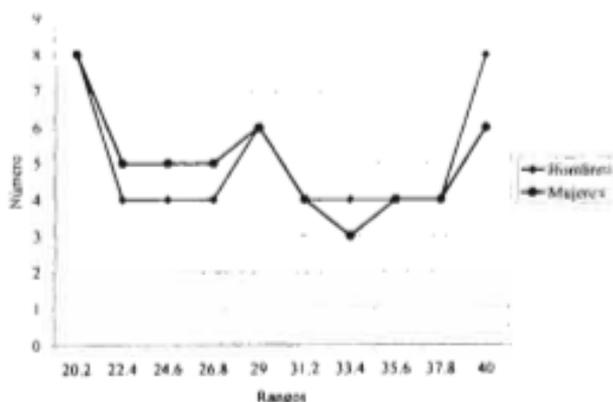
La primera variable estudiada fue la edad de los participantes

Cuadro 7

Distribución de los participantes, por grupo de edad y género

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
20.2	8	16	8	16	16	16
22.4	4	8	5	10	9	9
24.6	4	8	5	10	9	9
26.8	4	8	5	10	9	9
29.0	6	12	6	12	12	12
31.2	4	8	4	8	8	8
33.4	4	8	3	6	7	7
35.6	4	8	4	8	8	8
37.8	4	8	4	8	8	8
40.0	8	16	6	12	14	14
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 3



Distribución de los participantes, por grupo de edad y género

Puede observarse que la distribución de ambos géneros, es similar.

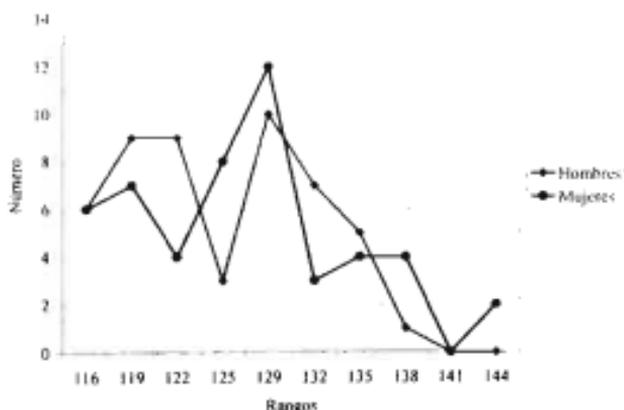
La primera de las variables cefalométricas fue el ángulo denominado Silla

Cuadro 8

Valores del ángulo SILLA

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
116	6	12	6	12	12	12
119	9	18	7	14	16	16
122	9	18	4	8	13	13
125	3	6	8	16	11	11
129	10	20	12	24	22	22
132	7	14	3	6	10	10
135	5	10	4	8	9	9
138	1	2	4	8	5	5
141	0	0	0	0	0	0
144	0	0	2	4	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 4



Valores del ángulo SILLA

Es posible observar que la distribución tiende a presentar dos crestas, sin llegar plenamente a la forma bimodal habitual.

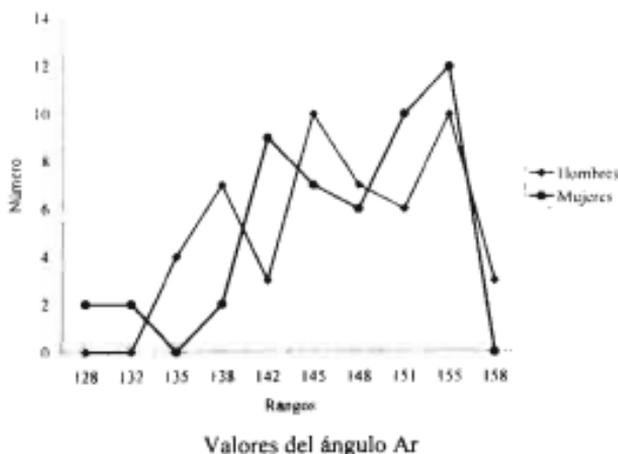
Posteriormente, se registró el valor del ángulo Articular "Ar"

Cuadro 9

Valores del ángulo Ar

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
128	0	0	2	4	2	2
132	0	0	2	4	2	2
135	4	8	0	0	4	4
138	7	14	2	4	9	9
142	3	6	9	18	12	12
145	10	20	7	14	17	17
148	7	14	6	12	13	13
151	6	12	10	20	16	16
155	10	20	12	24	22	22
158	3	6	0	0	3	3
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 5



En este conjunto de datos se tienen unos pocos casos en los rangos inferiores, pero que la gran mayoría está concentrada en la parte superior del espectro.

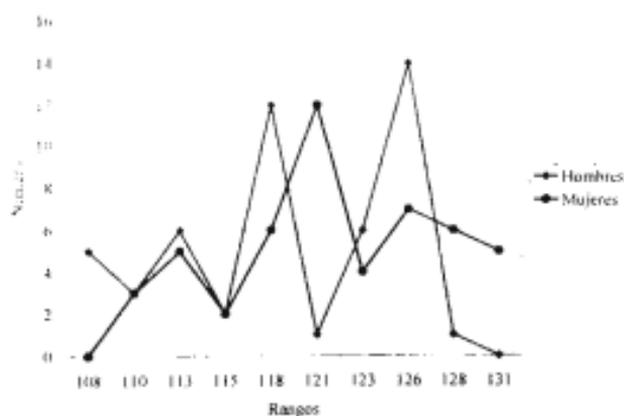
La siguiente variable que se midió fue el ángulo Gonion "Go"

Cuadro 10

Valores del ángulo Go

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
108	5	10	0	0	5	8
110	3	6	3	6	6	6
113	6	12	5	10	11	11
115	2	4	2	4	4	4
118	12	24	6	12	18	18
121	1	2	12	24	13	13
123	6	12	4	8	10	10
126	14	28	7	14	21	21
128	1	2	6	12	7	7
131	0	0	5	10	5	5
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 6



Valores del ángulo Go

Este caso manifiesta una distribución que resulta difícil de caracterizar como bimodal o con tendencia.

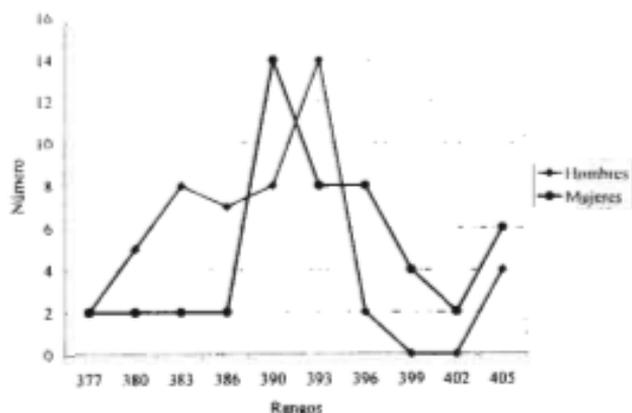
En la relación de variables estudiadas, la siguiente es la suma de los tres ángulos anteriores: Silla, Ar. y Go

Cuadro 11

Valor de la Suma: Silla, Ar. y Go

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
377	2	4	2	4	4	4
380	5	10	2	4	7	7
383	8	16	2	4	10	10
386	7	14	2	4	9	9
390	8	16	14	28	22	22
393	14	28	8	16	22	22
396	2	4	8	16	10	10
399	0	0	4	8	4	4
402	0	0	2	4	2	2
405	4	8	6	12	10	10
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 7



Valor de la Suma: Silla, Ar. y Go

A diferencia de la anterior, la distribución resulta más parecida a una distribución normal, que en las variables anteriores.

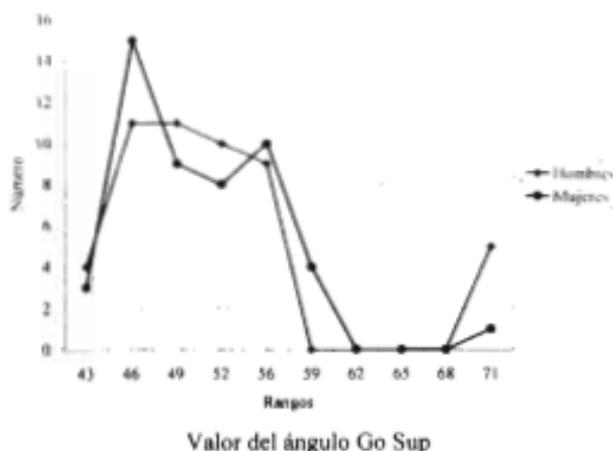
La siguiente variable fue el ángulo Gonion superior "Go Sup"

Cuadro 12

Valor del ángulo Go Sup

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
43	4	8	3	6	7	7
46	11	22	15	30	26	26
49	11	22	9	18	20	20
52	10	20	8	16	18	18
56	9	18	10	20	19	19
59	0	0	4	8	4	4
62	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0
71	5	10	1	2	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 8



En este caso, la distribución es bastante homogénea para la mayor parte de la población, pero en el extremo más alto se presentan algunos casos, que distorsionan la distribución de los datos presentados.

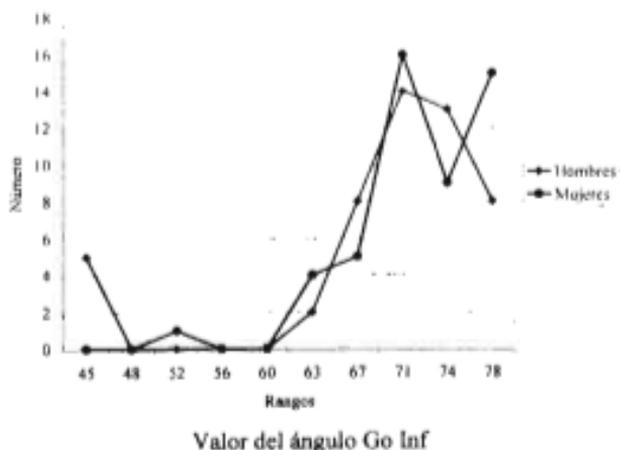
Seguindo con la relación de variables, se obtuvieron los valores del ángulo Gonios inferior "Go Inf"

Cuadro 13

Valor del ángulo Go Inf

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
45	5	10	0	0	5	5
48	0	0	0	0	0	0
52	0	0	1	2	1	1
56	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
63	2	4	4	8	6	6
67	8	16	5	10	13	13
71	14	28	16	32	30	30
74	13	26	9	18	22	22
78	8	16	15	30	23	23
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 9



A diferencia del caso anterior, las diferencias se presentan en el nivel superior del conjunto de valores posibles.

La siguiente variable que se midió, fue el ángulo SNA

Cuadro 14

Limite superior del rango	Valor del ángulo SNA					
	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
74	0	0	2	4	2	2
77	0	0	4	8	4	4
79	3	6	1	2	4	4
81	4	8	2	4	6	6
84	7	14	12	24	19	19
86	7	14	13	26	20	20
88	11	22	5	10	16	16
90	8	16	5	10	13	13
93	6	12	4	8	10	10
95	4	8	2	4	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 10



El valor de este ángulo si presenta una distribución normal con una ligera población en el rango inferior.

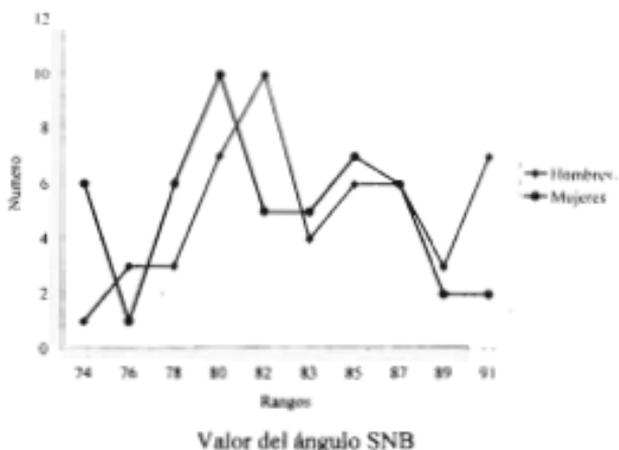
A continuación se realizó la medición del ángulo SNB

Cuadro 15

Valor del ángulo SNB

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
74	1	2	6	12	7	7
76	3	6	1	2	4	4
78	3	6	6	12	9	9
80	7	14	10	20	17	17
82	10	20	5	10	15	15
83	4	8	5	10	9	9
85	6	12	7	14	13	13
87	6	12	6	12	12	12
89	3	6	2	4	5	5
91	7	14	2	4	9	9
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 11



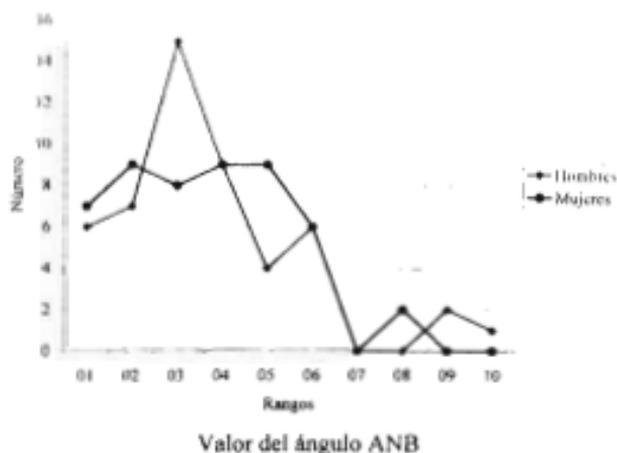
En este caso puede verse que la distribución es aproximadamente similar en ambos grupos y ésta tiende a una distribución normal.

El siguiente valor que se conoció fue el del ángulo ANB

Cuadro 16

Limite superior del rango	Valor del ángulo ANB					
	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
1	6	12	7	14	13	13
2	7	14	9	18	16	16
3	15	30	8	16	23	23
4	9	18	9	18	18	18
5	4	8	9	18	13	13
6	6	12	6	12	12	12
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	2	4	2	2
9	2	4	0	0	2	2
10	1	2	0	0	1	1
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 12



Aquí es evidente que los resultados están ligeramente sesgados hacia la izquierda, además existen diferencias evidentes entre ambos géneros.

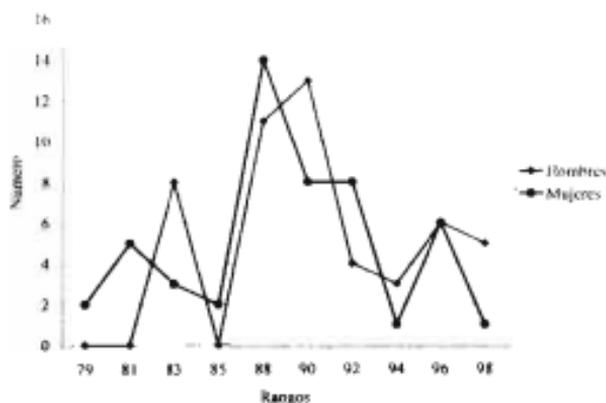
A continuación se midió el ángulo S-N-Pr

Cuadro 17

Valor del ángulo S-N-Pr

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
79	0	0	2	4	2	2
81	0	0	5	10	5	5
83	8	16	3	6	11	11
85	0	0	2	4	2	2
88	11	22	14	28	25	25
90	13	26	8	16	21	21
92	4	8	8	16	12	12
94	3	6	1	2	4	4
96	6	12	6	12	12	12
98	5	10	1	2	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 13



Valor del ángulo S-N-Pr

En este caso puede verse una distribución que se acerca, bastante, a la distribución normal, con una dispersión equivalente en cada grupo.

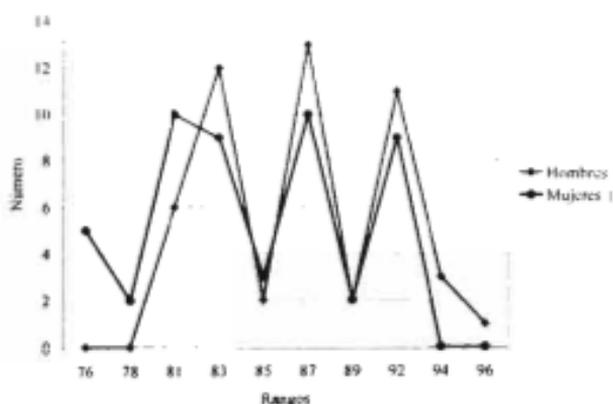
El siguiente ángulo que se midió fue el S-N-Id

Cuadro 18

Valor del ángulo S-N-Id

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
76	0	0	5	10	5	5
78	0	0	2	4	2	2
81	6	12	10	20	16	16
83	12	24	9	18	21	21
85	2	4	3	6	5	5
87	13	26	10	20	23	23
89	2	4	2	4	4	4
92	11	22	9	18	20	20
94	3	6	0	0	3	3
96	1	2	0	0	1	1
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 14



Valor del ángulo S-N-Id

La distribución que se presenta en este caso, es altamente inusual, ya que se presentan dos rangos, que aún cercanos al promedio, presentan una incidencia sumamente baja.

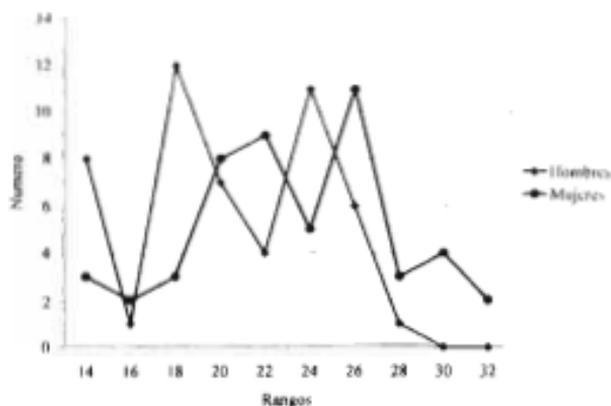
A continuación se midió el ángulo Pal-MP

Cuadro 19

Valor del ángulo Pal-MP

Límite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
14	8	16	3	6	11	11
16	1	2	2	4	3	3
18	12	24	3	6	15	15
20	7	14	8	16	15	15
22	4	8	9	18	13	13
24	11	22	5	10	16	16
26	6	12	11	22	17	17
28	1	2	3	6	4	4
30	0	0	4	8	4	4
32	0	0	2	4	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 15



Valor del ángulo Pal-MP

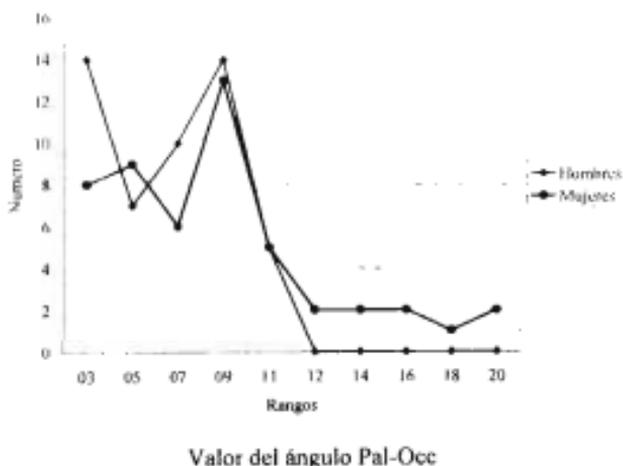
Nuevamente se presenta una distribución sumamente dispersa e irregular, con picos y simas de incidencia, cercanos al promedio.

Posteriormente se analizaron los resultados del ángulo Pal-Occ

Cuadro 20

Valor del ángulo Pal-Occ						
Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
03	14	28	8	16	22	22
05	7	14	9	18	16	16
07	10	20	6	12	16	16
09	14	28	13	26	27	27
11	5	10	5	10	10	10
12	0	0	2	4	2	2
14	0	0	2	4	2	2
16	0	0	2	4	2	2
18	0	0	1	2	1	1
20	0	0	2	4	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 16



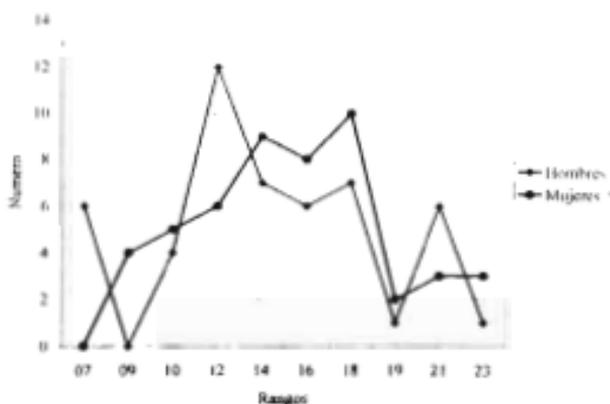
En este caso puede observarse que una parte del estudio en mujeres, presentó valores que se alejaban significativamente de la media.

Cuadro 21

Valor del ángulo MP-Occ

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
07	6	12	0	0	6	6
09	0	0	4	8	4	4
10	4	8	5	10	9	9
12	12	24	6	12	18	18
14	7	14	9	18	16	16
16	6	12	8	16	14	14
16	7	14	10	20	17	17
19	1	2	2	4	3	3
21	6	12	3	6	9	9
23	1	2	3	6	4	4
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 17



Valor del ángulo MP-Occ

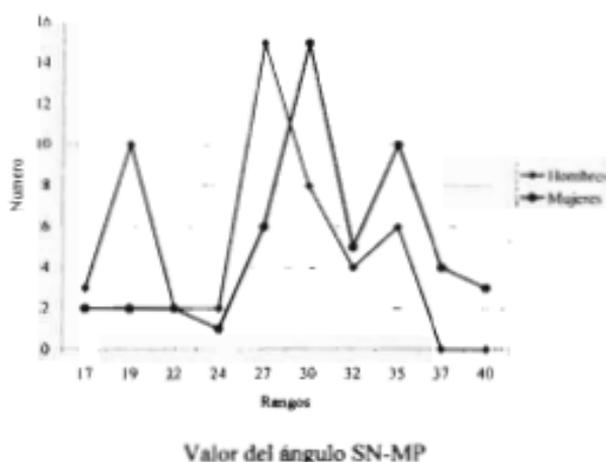
En este caso puede verse que, aun cuando no presenta una dispersión tan irregular como las gráficas anteriores, en el caso de los hombres hay un grupo significativo que se encuentra en el rango más bajo.

El siguiente ángulo que se midió fue el SN-MP

Cuadro 22

Limite superior del rango	Valor del ángulo SN-MP					
	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
17	3	6	2	4	5	5
19	10	20	2	4	12	12
22	2	4	2	4	4	4
24	2	4	1	2	3	3
27	15	30	6	12	21	21
30	8	16	15	30	23	23
32	4	8	5	10	9	9
35	6	12	10	20	16	16
37	0	0	4	8	4	4
40	0	0	3	6	3	3
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 18



También en el ángulo SN-MP se dio el caso de que en alguno de los rangos inferiores, apareció un grupo, en el caso de los hombres, que se constituirían en una submoda, pero por ser solamente dos crestas, puede verse como una distribución bimodal.

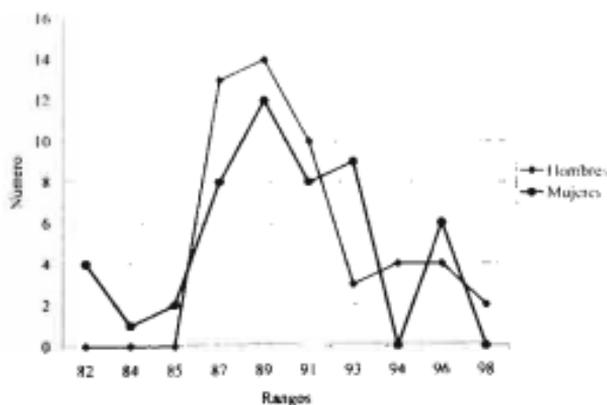
A continuación fue medido el ángulo Pn-Pal

Cuadro 23

Valor del ángulo Pn-Pal

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
82	0	0	4	8	4	4
84	0	0	1	2	1	1
85	0	0	2	4	2	2
87	13	26	8	16	21	21
89	14	28	12	24	26	26
91	10	20	8	16	18	18
93	3	6	9	18	12	12
94	4	8	0	0	4	4
96	4	8	6	12	10	10
98	2	4	0	0	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 19



Valor del ángulo Pn-Pal

En este caso la distribución es bastante uniforme y se acerca bastante a una distribución normal.

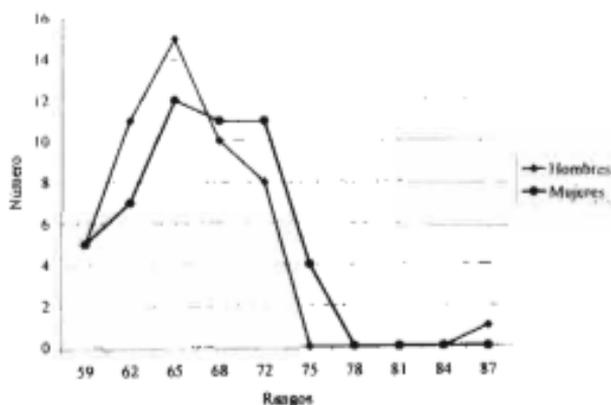
Dentro de la relación de variables, a estudiar, la siguiente es el ángulo N-S-Gn

Cuadro 24

Valor del ángulo N-S-Gn

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
59	5	10	5	10	10	10
62	11	22	7	14	18	18
65	15	30	12	24	27	27
68	10	20	11	22	21	21
72	8	16	11	22	19	19
75	0	0	4	8	4	4
78	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0
87	1	2	0	0	1	1
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 20



Valor del ángulo N-S-Gn

En este caso un solo valor, en el grupo de hombres, queda totalmente fuera del rango de todas las demás mediciones.

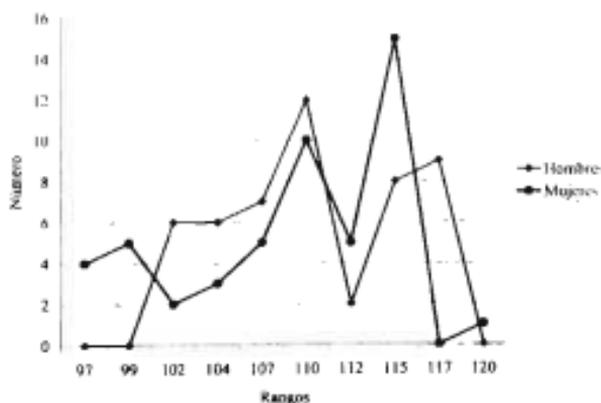
A continuación se midió el ángulo Isup-S-N

Cuadro 25

Valor del ángulo Isup-S-N

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
97	0	0	4	8	4	4
99	0	0	5	10	5	5
102	6	12	2	4	8	8
104	6	12	3	6	9	9
107	7	14	5	10	12	12
110	12	24	10	20	22	22
112	2	4	5	10	7	7
115	8	16	15	30	23	23
117	9	18	0	0	9	9
120	0	0	1	2	1	1
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 21



Valor del ángulo Isup-S-N

La distribución que puede observarse, se acerca a una distribución bimodal; sin embargo, sí se observan diferencias entre hombres y mujeres.

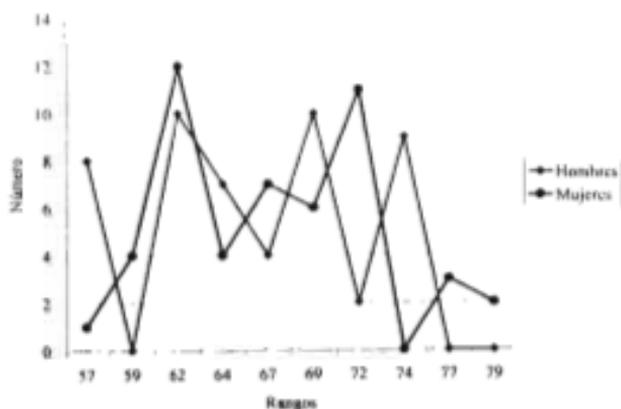
Posteriormente, se registró el valor del ángulo 1 sup-Pal

Cuadro 26

Valores del ángulo 1 sup-Pal

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
57	6	16	1	2	9	9
59	0	0	4	8	4	4
62	10	20	12	24	22	22
64	7	14	4	8	11	11
67	4	8	7	14	11	11
69	10	20	6	12	16	16
72	2	4	11	22	13	13
74	9	18	0	0	9	9
77	0	0	3	6	3	3
79	0	0	2	4	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 22



Valores del ángulo 1 sup-Pal

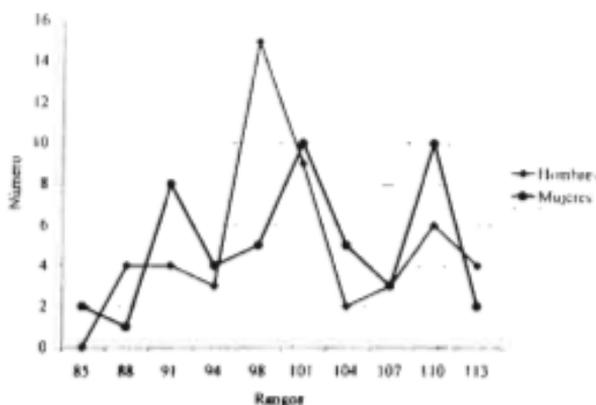
Este es otro ejemplo de una distribución inusitada, con múltiples crestas y simas a lo largo de todo el rango.

La siguiente variable que se midió fue el ángulo 1inf-MP

Cuadro 27

Valores del ángulo 1inf-MP						
Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
85	0	0	2	4	2	2
88	4	8	1	2	5	5
91	4	8	8	16	12	12
94	3	6	4	8	7	7
98	15	30	5	10	20	20
101	9	18	10	20	19	19
104	2	4	5	10	7	7
107	3	6	3	6	6	6
110	6	12	10	20	16	16
113	4	8	2	4	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 23



Valores del ángulo 1inf-MP

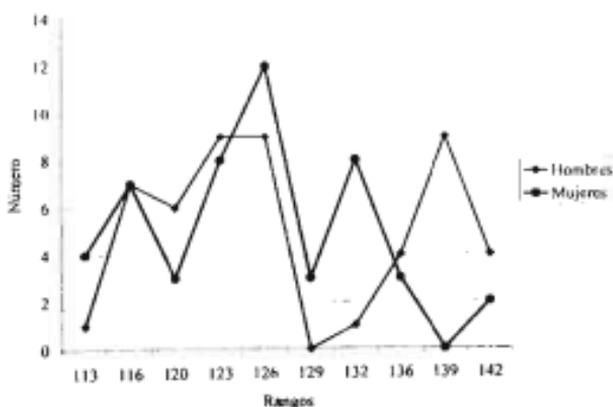
En este caso la distribución de ambos géneros es manifiestamente diferente, dado que en el caso de las mujeres es bimodal y en el caso de los hombres se acerca a la distribución normal.

En la relación de variables estudiadas, la siguiente es el ángulo $l_{sup-linf}$

Cuadro 28

Limite superior del rango	Valor del ángulo $l_{sup-linf}$					
	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
113	1	2	4	8	5	5
116	7	14	7	14	14	14
120	6	12	3	6	9	9
123	9	18	8	16	17	17
126	9	18	12	24	21	21
129	0	0	3	6	3	3
132	1	2	8	16	9	9
136	4	8	3	6	7	7
139	9	18	0	0	9	9
142	4	8	2	4	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 24



Valor del ángulo $l_{sup-linf}$

Este es otro caso en el que se observa una distribución irregular que, a la vez, es diferente entre ambos géneros.

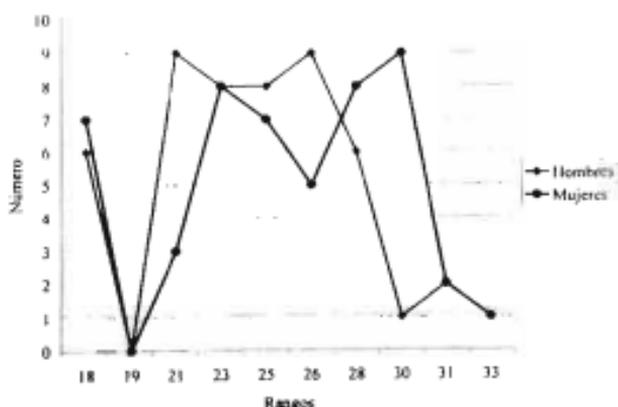
Posteriormente, se registró el valor del ángulo I sup-p/fac

Cuadro 29

Valores del ángulo I sup-p/fac

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
18	6	12	7	14	13	13
19	0	0	0	0	0	0
21	9	18	3	6	12	12
23	8	16	8	16	16	16
25	8	16	7	14	15	15
26	9	18	5	10	14	14
28	6	12	8	16	14	14
30	1	2	9	18	10	10
31	2	4	2	4	4	4
33	1	2	1	2	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 25



Valores del ángulo I sup-p/fac

Nuevamente puede verse una distribución irregular y asimétrica, con sesgo hacia la izquierda; sin embargo, se presenta en ambos géneros de igual manera.

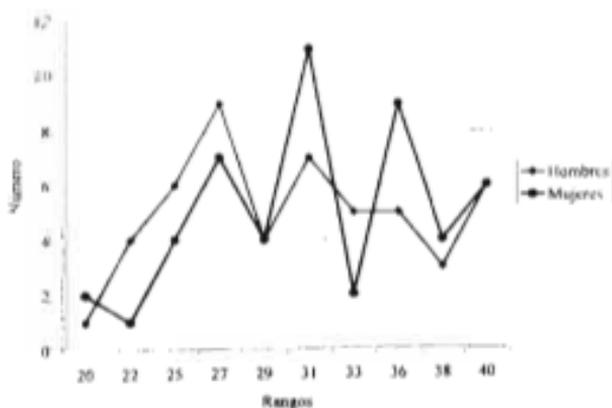
En el caso específico del ángulo Inf-p/fac

Cuadro 30

Valores del ángulo Inf-p/fac

Límite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
20	1	2	2	4	3	3
22	4	8	1	2	5	5
25	6	12	4	8	10	10
27	9	18	7	14	16	16
29	4	8	4	8	8	8
31	7	14	11	22	18	18
33	5	10	2	4	7	7
36	5	10	9	18	14	14
38	3	6	4	8	7	7
40	6	12	6	12	12	12
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 26



Valores del ángulo Inf-p/fac

Este es otro ejemplo de una distribución irregular con sesgos opuestos entre género.

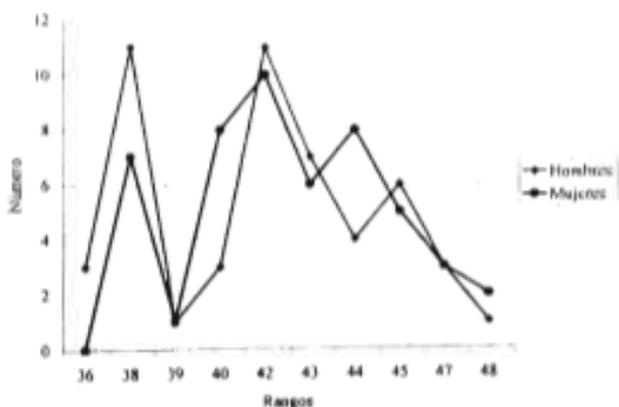
Los resultados de la medición del ángulo N-S-A

Cuadro 31

Valores del ángulo N-S-A

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
36	3	6	0	0	3	3
38	11	22	7	14	18	18
39	1	2	1	2	2	2
40	3	6	8	16	11	11
42	11	22	10	20	21	21
43	7	14	6	12	13	13
44	4	8	8	16	12	12
45	6	12	5	10	11	11
47	3	6	3	6	6	6
48	1	2	2	4	3	3
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 27



Valores del ángulo N-S-A

En esta gráfica puede verse una distribución que además de irregular, presenta sesgos importantes, pero distintos para cada género.

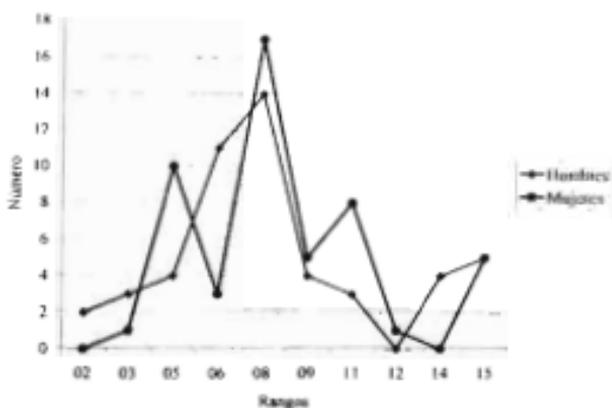
De la variable distancia entre el 1Sup P/Fac

Cuadro 32

Distancia 1Sup P/Fac. en mm

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
2	2	4	0	0	2	2
3	3	6	1	2	4	4
5	4	8	10	20	14	14
6	11	22	3	6	14	14
8	14	28	17	34	31	31
9	4	8	5	10	9	9
11	3	6	8	16	11	11
12	0	0	1	2	1	1
14	4	8	0	0	4	4
15	5	10	5	10	10	10
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 28



Distancia 1Sup P/Fac. en mm

En este caso la mujer presenta una mayor variabilidad en la distribución, en tanto que los hombres tienen una distribución que se asemeja a la normal.

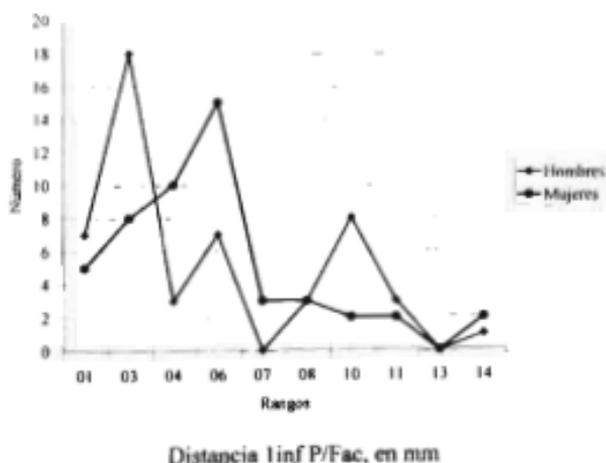
La siguiente variable que se midió, fue la distancia 1inf P/Fac

Cuadro 33

Distancia 1inf P/Fac, en mm

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
1	7	14	5	10	12	12
3	18	36	8	16	26	26
4	3	6	10	20	13	13
6	7	14	15	30	22	22
7	0	0	3	6	3	3
8	3	6	3	6	6	6
10	8	16	2	4	10	10
11	3	6	2	4	5	5
13	0	0	0	0	0	0
14	1	2	2	4	3	3
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 29



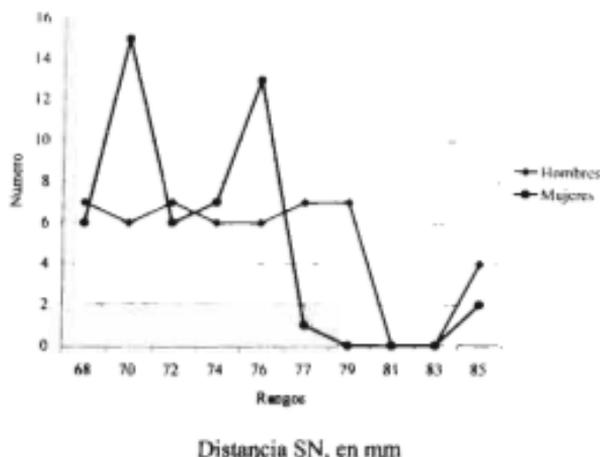
En este caso puede verse que la distribución está sesgada hacia la izquierda, aunque de manera más evidente en el caso de los hombres.

La distancia entre los puntos Silla y Nasion SN

Cuadro 34

Limite superior del rango	Distancia SN, en mm					
	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
68	7	14	6	12	13	13
70	6	12	15	30	21	21
72	7	14	6	12	13	13
74	6	12	7	14	13	13
76	6	12	13	26	19	19
77	7	14	1	2	8	8
79	7	14	0	0	7	7
81	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0
85	4	8	2	4	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 30



Puede observarse que existen diferencias importantes entre ambos géneros; las mujeres con una distribución bimodal y los hombres con una distribución uniforme pero que presenta un grupo que queda fuera del rango común.

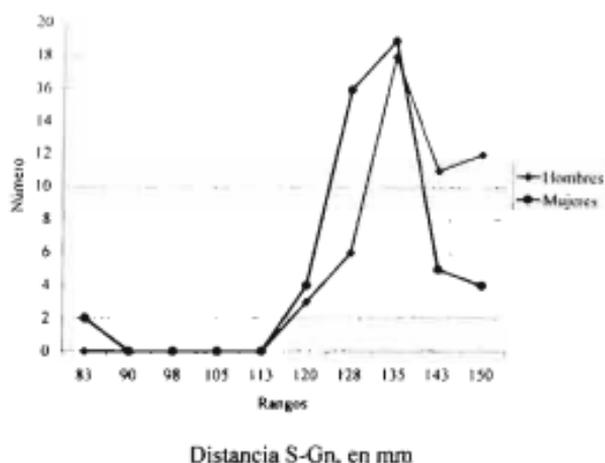
A continuación se midió la distancia S-Gn

Cuadro 35

Distancia S-Gn, en mm

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
83	0	0	2	4	2	2
90	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	0	0	0
113	0	0	0	0	0	0
120	3	6	4	8	7	7
128	6	12	16	32	22	22
135	18	36	19	38	37	37
143	11	22	5	10	16	16
150	12	24	4	8	16	16
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 31



En esta gráfica puede verse que la gran mayoría de la población estudiada cae dentro de un rango, pero existe un caso que está totalmente fuera de ese rango más común.

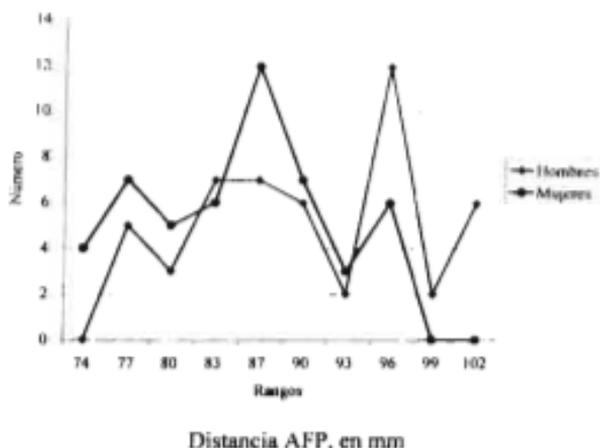
Para continuar, se realizó la medición de la distancia AFP, que es la altura [línea] posterior

Cuadro 36

Distancia AFP, en mm

Límite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
74	0	0	4	8	4	4
77	5	10	7	14	12	12
80	3	6	5	10	8	8
83	7	14	6	12	13	13
87	7	14	12	24	19	19
90	6	12	7	14	13	13
93	2	4	3	6	5	5
96	12	24	6	12	18	18
99	2	4	0	0	2	2
102	6	12	0	0	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 32



Esta dispersión es similar a la que se presenta en otros casos, con varias cimas y fosas, que son similares entre hombres y mujeres pero que, de cualquier manera, también son diferentes.

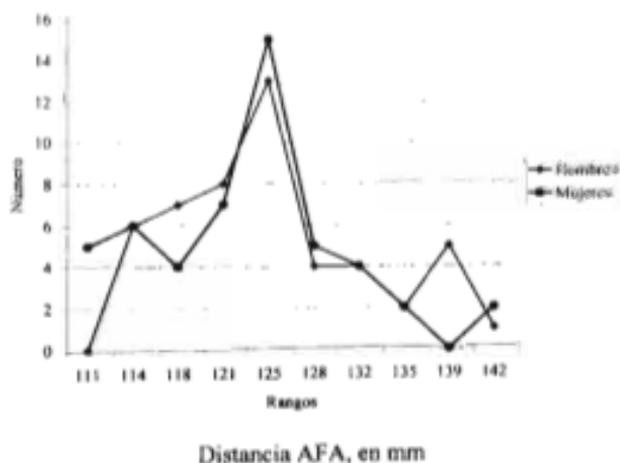
La siguiente variable que se midió fue la distancia AFA

Cuadro 37

Distancia AFA, en mm

Límite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
111	0	0	5	10	5	5
114	6	12	6	12	12	12
118	7	14	4	8	11	11
121	8	16	7	14	15	15
125	13	26	15	30	28	28
128	4	8	5	10	9	9
132	4	8	4	8	8	8
135	2	4	2	4	4	4
139	5	10	0	0	5	5
142	1	2	2	4	3	3
Suma	50	100	59	100	100	100

Gráfica 33



En este caso puede apreciarse que la distribución se acerca a la distribución normal, en ambos géneros.

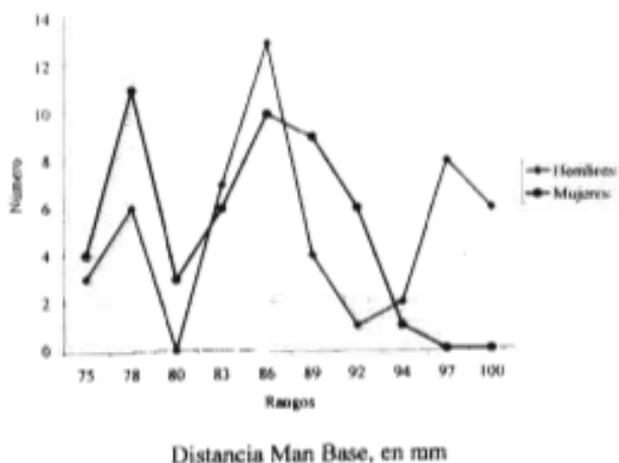
Para continuar, se midió la distancia base mandibular Man Base

Cuadro 38

Distancia Man Base, en mm

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
75	3	6	4	8	7	7
78	6	12	11	22	17	17
80	0	0	3	6	3	3
83	7	14	6	12	13	13
86	13	26	10	20	23	23
89	4	8	9	18	13	13
92	1	2	6	12	7	7
94	2	4	1	2	3	3
97	8	16	0	0	8	8
100	6	12	0	0	6	6
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 34



Esta es otra variable en la cual la distribución resulta en múltiples picos, tanto en hombres como en mujeres.

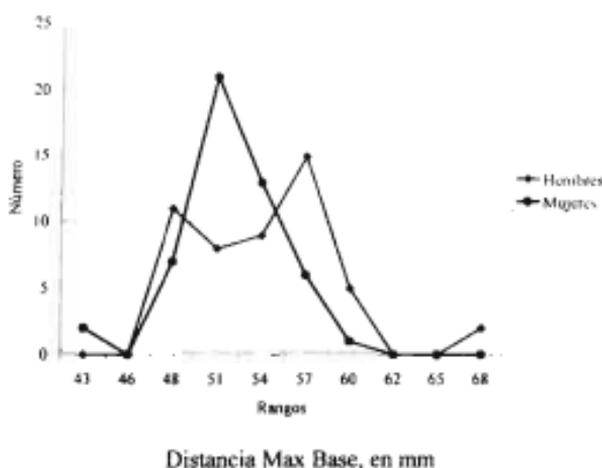
Posteriormente, se registró el valor de la distancia base maxilar, Max Base

Cuadro 39

Distancia Max Base, en mm

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
43	0	0	2	4	2	2
46	0	0	0	0	0	0
48	11	22	7	14	18	18
51	8	16	21	42	29	29
54	9	18	13	26	22	22
57	15	30	6	12	21	21
60	5	10	1	2	6	6
62	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
68	2	4	0	0	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 35



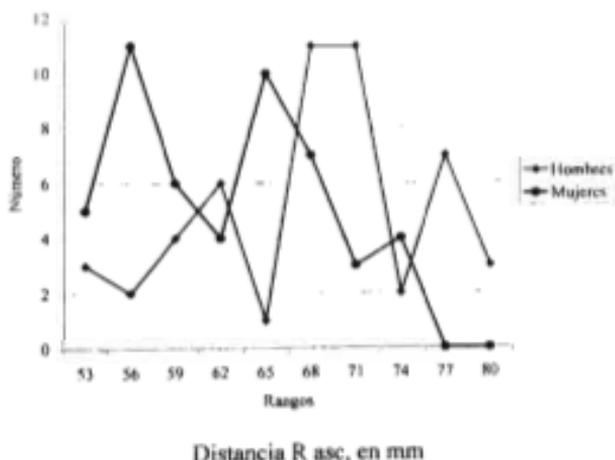
Nuevamente, puede notarse que la mayoría de los casos cae dentro de cierto rango, más o menos estrecho, pero hay dos casos, en cada extremo que se salen del rango de la mayoría.

La siguiente variable fue la distancia de rama ascendente, R asc

Cuadro 40

Limite superior del rango	Distancia R asc, en mm					
	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
53	3	6	5	10	8	8
56	2	4	11	22	13	13
59	4	8	6	12	10	10
62	6	12	4	8	10	10
65	1	2	10	20	11	11
68	11	22	7	14	18	18
71	11	22	3	6	14	14
74	2	4	4	8	6	6
77	7	14	0	0	7	7
80	3	6	0	0	3	3
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 36



En este caso, la variabilidad de los resultados es diferente por género, con crestas y fosas distintas para cada uno.

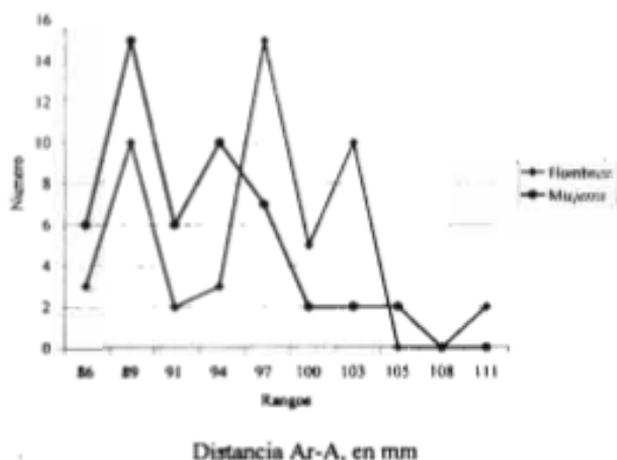
A continuación se midió la distancia Ar-A

Cuadro 41

Distancia Ar-A, en mm

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
86	3	6	6	12	9	9
89	10	20	15	30	25	25
91	2	4	6	12	8	8
94	3	6	10	20	13	13
97	15	30	7	14	22	22
100	5	10	2	4	7	7
103	10	20	2	4	12	12
105	0	0	2	4	2	2
108	0	0	0	0	0	0
111	2	4	0	0	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 37



Este caso es otro más en el que la distribución resulta con varios valores en los que hay mayor incidencia, mezclados con valores de baja incidencia.

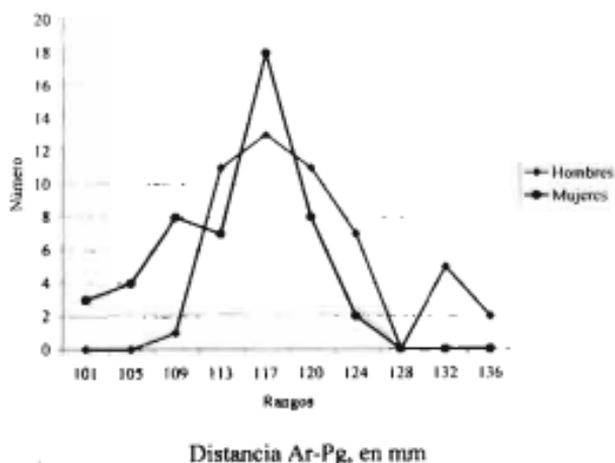
Posteriormente se midió la distancia Ar-Pg

Cuadro 42

Distancia Ar-Pg, en mm

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
101	0	0	3	6	3	3
105	0	0	4	8	4	4
109	1	2	6	16	9	9
113	11	22	7	14	18	18
117	13	26	18	36	31	31
120	11	22	8	16	19	19
124	7	14	2	4	9	9
128	0	0	0	0	0	0
132	5	10	0	0	5	5
136	2	4	0	0	2	2
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 38



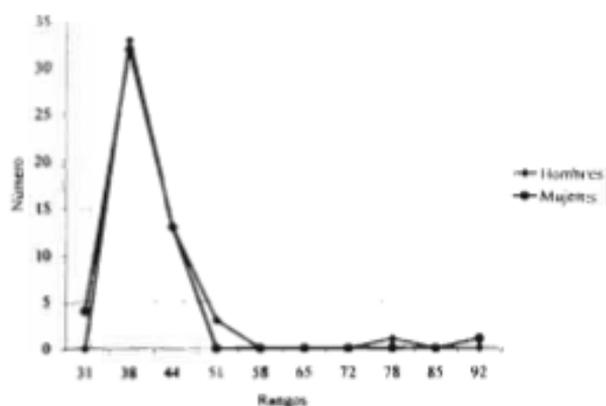
Esta distribución es de los casos en los que más se acerca a una distribución normal, en ambos géneros.

Del conjunto de variables, la siguiente era el S-Ar. que presentó los datos siguientes:

Cuadro 43

Distancia S-Ar. en mm						
Límite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
31	0	0	4	8	4	4
38	33	66	32	64	65	65
44	13	26	13	26	26	26
51	3	6	0	0	3	3
58	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0
78	1	2	0	0	1	1
85	0	0	0	0	0	0
92	0	0	1	2	1	1
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 39



Distancia S-Ar, en mm

En este caso, hubo dos sujetos, uno de cada género, que alcanzaron valores que estaban ampliamente alejados de los de la mayoría.

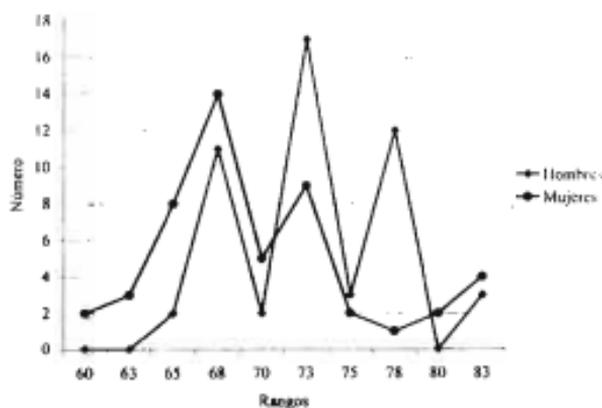
Para conocer el tipo de crecimiento, se divide la altura facial posterior, entre la altura facial anterior, multiplicado por 100, para expresarlo como un porcentaje.

Cuadro 44

Tipo de crecimiento, en %

Limite superior del rango	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
60	0	0	2	4	2	2
63	0	0	3	6	3	3
65	2	4	8	16	10	10
68	11	22	14	28	25	25
70	2	4	5	10	7	7
73	17	34	9	18	26	26
75	3	6	2	4	5	5
78	12	24	1	2	13	13
80	0	0	2	4	2	2
83	3	6	4	8	7	7
Suma	50	100	50	100	100	100

Gráfica 40



Tipo de crecimiento, en %

Esta es, si cabe, la más irregular de las distribuciones, dentro de todo el conjunto de valores presentados.

Descripción de las características numéricas de los datos

De las 37 variables medidas, fue evidente que existía una inusitada variabilidad en cada uno de los conjuntos de datos. En muy pocos casos pudo identificarse un agrupamiento, que permitiera suponer un promedio o alguna otra medida de tendencia central. Incluso se presentan distribuciones con tres o más cimas y fosas. En otros casos, se presentaban distribuciones, con una alta concentración pero en los que unos pocos sujetos caían totalmente fuera del rango.

Pueden señalarse varios ejemplos de lo anterior

1. respecto del ángulo "Go Sup" se tiene la gráfica 6, donde resulta evidente que hay 6 casos que se encuentran totalmente fuera del rango normal, 14 grados arriba del siguiente más grande; esto es 28% mayor y es este grupo el que propicia que el promedio y la desviación estándar de toda la muestra estudiada, se incrementen
2. en la gráfica 7, que se refiere al ángulo "Go Inf", se presenta una situación totalmente opuesta, los mismos 6 sujetos presentan valores 28% por debajo de el resto del resto de la muestra
3. de los dos casos mencionados, por tratarse de los mismos sujetos, es evidente que existe alguna forma de compensación, aun cuando presentan medidas extremas
4. igualmente, en la gráfica 30 se presenta la distancia "S Gn" y ahí son evidentes 2 casos que están muy por debajo del promedio del resto de la población; de hecho están 32% por debajo del siguiente más bajo.

De la misma manera se pueden presentar otros ejemplos de medidas que caen muy por debajo o muy por arriba del promedio del resto de la población; sin embargo, todos tienen una occlusión que puede considerarse ideal. No necesitaron ningún tratamiento para lograrlo.

Resultados de las pruebas estadísticas

Para conocer si los datos obtenidos en esta investigación, revelan diferencias de género, se utilizó la *t de student* con el fin de establecer la equivalencia o no de ambos grupos, masculino y femenino.

Se calcularon los promedios y varianzas de cada una de las 37 variables y de cada género; además, como en todos los casos fueron los mismos elementos, los grados de libertad se calcularon una sola vez, usando (3) y el resultado fue 98. Con este valor fue posible localizar, en la tabla de distribución *t de student* (Hernández, 2001), los valores para el nivel de confianza 0.05 que es de 1.6602 y para un nivel de confianza de 0.01 el valor es de 2.364.

Cuadro 45

Cálculo de la *t de student* por variable para establecer diferencias cefalométricas entre género

Variable	Mujeres		Hombres		Cálculo de t	N. C. 0.05 = 1.6602	N. C. 0.01 = 2.3640
	Promedio	Varianza	Promedio	Varianza			
SILLA	125.82	58.27	123.98	41.65	1.302		
Ar	145.54	52.09	146.02	44.88	0.345		
Go	120.68	36.75	117.94	47.16	2.115	Diferente	
SUMA	392.04	52.16	387.94	53.81	2.816	Diferente	Diferente
Go Sup	49.56	27.56	50.46	58.50	0.686		
Go Inf	71.12	25.33	67.48	90.46	2.392	Diferente	Diferente
SNA	84.84	27.32	86.84	18.38	2.092	Diferente	
SNB	81.22	22.18	83.16	19.57	2.123	Diferente	
ANB	3.62	3.51	3.68	4.34	0.151		
SNPr	87.84	25.85	89.84	21.93	2.046	Diferente	
SNId	83.68	24.96	86.26	18.73	2.760	Diferente	Diferente
Pal-MP	22.76	20.80	19.90	17.32	3.276	Diferente	Diferente
Pal Occ	7.98	20.39	5.94	8.71	2.674	Diferente	Diferente
MP Occ	14.78	14.79	13.96	18.69	1.002		
SN-MP	29.50	34.42	25.60	31.59	3.394	Diferente	Diferente
Pr-Pal	89.14	15.27	89.80	10.65	0.917		
NSGn	65.84	20.99	64.76	24.02	1.138		
IsupSN	108.00	43.14	109.32	25.57	1.126		
IsupPal	66.18	33.58	65.12	36.72	0.894		
linfMP	99.36	63.34	99.30	45.52	0.041		
Isup linf	124.00	54.90	126.44	85.68	1.455		
Isupp/fac °	24.92	20.03	23.54	17.52	1.592		
linfpp/fac °	31.16	31.28	29.96	32.53	1.062		
Isupp/Fac	8.36	9.54	7.82	14.15	0.784		
linf p/fac	5.08	9.59	4.80	14.49	0.404		
NSA	42.18	7.86	41.42	10.82	1.243		
SN	72.28	16.29	74.42	22.21	2.439	Diferente	Diferente
SGn	128.20	166.04	135.80	73.80	3.470	Diferente	Diferente
AFP	83.88	44.80	89.04	61.10	3.546	Diferente	Diferente
AFA	122.10	57.72	123.98	61.33	1.218		
Man BASE	82.80	34.45	86.92	64.24	2.933	Diferente	Diferente
Max BASE	51.04	11.22	53.60	24.33	3.036	Diferente	Diferente
R asc	61.22	43.03	67.06	57.12	4.126	Diferente	Diferente
Ar-A	91.64	26.85	95.10	36.99	3.062	Diferente	Diferente
Ar Pg	112.86	40.69	119.26	40.20	5.032	Diferente	Diferente
S Ar	37.06	73.45	37.74	45.99	0.440		
% crecimiento	68.83	34.23	71.77	21.05	2.794	Diferente	Diferente

Para probar o refutar la hipótesis de investigación, se utilizó la fórmula (4), con lo cual fue posible contrastar los resultados obtenidos de la población estudiada contra los valores ya establecidos por Rakosi. Se definió un número índice α , tal que sería igual a 0 (cero) si el valor de la *t de student* era mayor que el valor crítico de la tabla, (Hernández,

2001) y, entonces el valor de Rakosi no corresponde a la población de cada grupo estudiado. De manera complementaria, si el índice α era igual a 1 (uno), el valor de Rakosi sí correspondía a los valores de la población. Usando los promedios, varianzas, grados de libertad y valores críticos, ya establecidos y, solamente, con las 25 variables para las cuales Rakosi estableció un valor.

Cuadro 46

Cálculo de la *t de student* para establecer la suficiencia de los valores de Rakosi

Variable	Valor de Rakosi		Mujer				Hombre			
	Rakosi	Media	Desviación estándar	Cálculo de la t	α	Media	Desviación estándar	Cálculo de la t	α	
SILLA	123	125.8	7.634	2.6	0	124.0	6.454	1.1	1	
Ar	143	145.5	7.217	2.5	1	146.0	6.699	3.2	0	
Go	128	120.7	6.062	8.5	0	117.9	6.867	10.4	0	
SUMA	394	392.0	7.222	1.9	1	387.9	7.336	5.8	0	
Go Sup	53.5	49.6	5.250	5.3	0	50.5	7.648	2.8	0	
Go Inf	72.5	71.1	5.033	1.9	1	67.5	9.511	3.7	0	
SNA	81	84.8	5.227	5.2	0	86.8	4.287	9.6	0	
SNB	79	81.2	4.709	3.3	0	83.2	4.423	6.7	0	
ANB	2	3.6	1.872	6.1	0	3.7	2.084	5.7	0	
SNPr	84	87.8	5.084	5.3	0	89.8	4.683	8.8	0	
SNId	81	83.7	4.996	3.8	0	86.3	4.327	8.6	0	
Pal-MP	25	22.8	4.561	3.5	0	19.9	4.161	8.7	0	
Pal Occ	11	8.0	4.515	4.7	0	5.9	2.951	12.1	0	
MPOcc	14	14.8	3.845	1.4	1	14.0	4.323	0.1	1	
SN-MP	32	29.5	5.867	3.0	0	25.6	5.621	8.1	0	
Pn-Pal	85	89.1	3.907	7.5	0	89.8	3.264	10.4	0	
NSGn	66	65.8	4.582	0.2	1	64.8	4.901	1.8	1	
1supSN	102	108.0	6.568	6.5	0	109.3	5.057	10.2	0	
1supPal	70	66.2	5.795	4.7	0	65.1	6.060	5.7	0	
1infMP	90	99.4	7.958	8.3	0	99.3	6.747	9.7	0	
1sup 1inf	135	124.0	7.409	10.5	0	126.4	9.256	6.5	0	
SN	71	72.3	4.036	2.2	1	74.4	4.713	5.1	0	
SGn	123.3	128.2	12.886	2.7	0	135.8	8.590	10.3	0	
S Ar	35	37.1	8.570	1.7	1	37.7	6.782	2.9	0	

V. DISCUSIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

La variabilidad de los datos es el primer elemento significativo que llama la atención. Hay que insistir que todos los sujetos presentan normoclusión y no han requerido ningún tratamiento para ello. De esta forma, es necesario reconsiderar si realmente es posible establecer patrones o valores tipo, para las medidas cefalométricas. Extendiendo la discusión, dado que estos son únicamente algunos de los elementos antropométricos, surge la duda de si en todos los ámbitos de la antropometría existirán condiciones similares.

Se consideró no necesario determinar en cuántas de las variables, existían dispersiones superiores al 14.6%, rango de la desviación estándar. Los datos obtenidos, presentaron consistentemente valores que aparecían fuera de lo esperado, en relación con la propia muestra. Aunque se identificaron varios autores que han estudiado las diferencias étnicas en las medidas cefalométricas (Nelson y Mark, 1997; McNamara et. al. 1984; Hamdam y Rock, 2001; Bailey et. al. 1998; Sushner, citado por Connor, 1985), ninguno de ellos hace referencia a la diversidad que puede encontrarse en una población con normoclusión. Incluso Bishara y García-Fernández (1985), que estudiaron a la población de adolescentes del norte de México y del estado de Iowa, no hacen referencia a las diferencias encontradas dentro de cada grupo.

Lo mismo puede decirse de las diferencias de género, en las diversas fuentes consultadas, no se hacen análisis estadísticos específicos por género. Todo esto, aun cuando los autores citados sí señalan que existen diferencias entre los diversos grupos étnicos.

VI. CONCLUSIONES

Exposición de conclusiones

Del cuadro 45 puede observarse que en 19 variables se presentaron diferencias entre géneros, para un nivel de confianza de 0.05. Pero lo más significativo es que en 15 de ellas, también se presentaron diferencias para un nivel de confianza de 0.01. Esto implica, que para establecer un nuevo valor ideal en esas variables, será necesario distinguir entre hombres y mujeres.

Adicionalmente, en el cuadro 46, es posible establecer que en el caso de las mujeres el valor de $\alpha = 0$, se presenta 17 veces; con lo cual se establece que 17 de los valores de Rakosi no son adecuados para la población femenina adulta de la ciudad de Mérida de Yucatán. De igual forma, en el caso de los hombres se tiene que $\alpha = 0$ aparece en 21 ocasiones; por tanto, en 21 de las variables, los valores de Rakosi no son adecuados para evaluar a los hombres adultos de la ciudad de Mérida de Yucatán.

A partir de lo anterior, puede afirmarse que los valores de Rakosi, no son adecuados para evaluar a la población adulta de Mérida de Yucatán. En el sentido popperiano, se establece que estos valores no son ciertos, al no ser descriptivos, pero al afirmar esto, aparentemente debe existir un valor o conjunto de valores, que sí sean adecuados.

Con lo expuesto se acepta la hipótesis de esta investigación

Las medidas cefalométricas de los habitantes de Mérida de Yucatán, no corresponden a los estándares definidos por Rakosi.

De forma complementaria, se refuta la hipótesis nula

Las medidas cefalométricas de los habitantes de Mérida de Yucatán, corresponden a los estándares definidos por Rakosi.

Esto es, porque en primer lugar, se probó que hombres y mujeres presentan diferencias significativas en 12 variables, con un nivel de confianza de 0.05, y en 8 variables con un nivel de confianza de 0.01. Este es el primer punto en el cual los datos de Rakosi no corresponden a la población de Mérida de Yucatán: dado que él estableció un solo valor que debía utilizarse, por igual, con hombres y a mujeres.

Además, de las 24 variables con valores establecidos por Rakosi, se encontró que en 17 casos no son adecuados para la población femenina. Por otra parte, en otras 21 variables, de las 24 definidas por Rakosi, se encontró que sus estándares no son adecuados para evaluar a la población masculina de Mérida de Yucatán.

Para que un estándar sea adecuado a cierto conjunto de elementos, es necesario que la totalidad de dichos elementos cumplan con el estándar propuesto. Por tanto, hubiera sido suficiente que una sola de las variables no coincidiera, para poder señalar que los valores de Rakosi no son adecuados para evaluar a la población estudiada. En este caso se encontró que eran diversas variables las que presentaban diferencias estadísticamente significativas, respecto los estándares de Rakosi.

Habiendo establecido que existen diferencias de género y diferencias con los estándares, queda plenamente comprobada la hipótesis, pero este no es el objetivo principal de esta investigación

Disponer de datos confiables de las medidas cefalométricas de la población adulta de la ciudad de Mérida de Yucatán.

Ahora resulta necesario determinar si con los datos disponibles, es posible establecer los valores cefalométricos adecuados para la población adulta de la ciudad de Mérida de Yucatán.

En este aspecto resulta necesario insistir en que el propósito principal de todos los tratamientos de ortodoncia, es lograr que el aparato estomatognático sea funcional. Esto implica que permita masticar, respirar y hablar, con eficacia a lo largo de la vida del sujeto. Sin embargo, es evidente que entre los datos obtenidos se encontraron algunos casos que estaban manifiestamente fuera de los rangos, tanto respecto la población estudiada como a los valores de Rakosi.

A pesar de lo anterior, todos los casos extremos, que manifiestamente se encontraban alejados de los valores de Rakosi; si hubieran acudido al ortodoncista, hubieran recibido algún tratamiento para tratar de llevar sus medidas cefalométricas más cerca de los estándares de Rakosi.

Un concepto fundamental para lograr la salud y, por tanto, el buen funcionamiento del cuerpo humano, es que exista armonía entre todos los elementos constituyentes. Por armonía debe entenderse la adecuada proporción y correspondencia de unos elementos con otros. Y todos los casos analizados, evidentemente, funcionan con perfecta armonía. Aun cuando puedan tener medidas que parecerían disparatadas, al compararlas con los estándares de Rakosi.

En otros ámbitos se insiste en utilizar estándares numéricos fijos, aun cuando pudiera no ser lo más adecuado. Un ejemplo común, es el de las medidas femeninas como estándar de belleza: busto, 90 cm; cintura, 60 cm y cadera, 90 cm. Considerar que la belleza sólo esta presente con estas medidas, es ignorar que una mujer normal puede tener una

estatura, igualmente normal, desde 150 cm hasta 185 cm. Pero en la más baja, el canon de belleza haría que se viera desproporcionada; en tanto en la más alta parecería que carece de algunos atributos.

Esto lleva a pensar, si realmente es posible fijar estándares numéricos para todos los componentes antropométricos. Y con los datos obtenidos, en esta investigación, resulta clara la dificultad de establecer cualquier estándar en cefalometría.

Esta es una afirmación arriesgada, en virtud de que desde 1922 se ha estado en busca del mejor estándar en cefalometría, para guiar la labor del ortodoncista. Sin embargo, con los datos obtenidos no es posible sostener el paradigma de la existencia de valores "normales".

Por tanto, es necesario proponer un nuevo paradigma. Y esto se debe, fundamentalmente a que el profesional dedicado a la ortodoncia, si requiere de una guía formal para elaborar un diagnóstico acertado.

El principal valor del conocimiento científico, es que proporciona herramientas para hacer predicciones, que son consistentemente acertadas. Al hacer la valoración de los datos cefalométricos, utilizando el conocimiento científico, es posible conocer con antelación las consecuencias de una intervención, o de la ausencia de intervención.

Proposiciones

En virtud de que la cefalometría es un instrumento para elaborar un diagnóstico y como se estableció, diagnóstico es una investigación científica para conocer la presencia de problemas y establecer su importancia; en el caso de esta investigación, con los datos

obtenidos, es posible señalar cuáles deben ser los pasos necesarios para un adecuado diagnóstico.

El diagnóstico comenzará con una observación general del paciente, con ello se podrán proponer las hipótesis del problema. Ante esto hay que recordar la importancia de distinguir entre el efecto y la causa del problema. Por ejemplo, el apiñamiento de los dientes no es el problema, es el efecto de la falta de espacio; algo similar puede decirse de una sobremordida o de una mordida abierta, son la manifestación o consecuencia originadas por una causa específica.

A partir de la observación, será posible proponer hipótesis de las causas de los efectos observados.

La cefalometría será, entonces, el instrumento que proporcione los datos para probar o refutar la hipótesis propuesta.

Finalmente, será el análisis de los datos obtenidos lo que permita identificar plenamente la causa que origina el efecto observado. Siempre teniendo en mente, que lo que debe buscarse es que exista armonía entre los componentes. Y dicha armonía es la que surge cuando el individuo tiene las siguientes características:

- sin apiñamiento
- con overbite de no más de 3 mm
- con overjet de no más de 3 mm

El proceso del análisis de datos, que se propone, es el siguiente:

en primer lugar, hay que distinguir a los pacientes por su género; como ya se estableció en lo expuesto en el cuadro 45.

El siguiente paso debe ser establecer si la suma de los ángulos "Silla", "Ar" y "Gio" resulta mayor o menor de 400°.

Posteriormente, se considera, el tipo de crecimiento, que puede ser: vertical, neutro u horizontal. El primero corresponde al rango inferior a 62.7%. Por otra parte, cuando está entre 62.8% y 67.4%, se tiene un crecimiento neutro. Y, por último, quienes tienen crecimiento superior a 67.5%, están en el grupo de crecimiento horizontal.

El siguiente paso, del análisis de datos, debe ser la observación de la rotación maxilar¹². Ésta puede presentarse en cuatro formas: rotación divergente, rotación convergente, rotación craneal y rotación caudal.

En seguida debe considerarse, en la anatomía sagital, el maxilar superior que puede ser: ortognata¹³, retrusivo o protrusivo¹⁴. En el caso de la mandíbula, ésta puede ser: ortognatia, retrognatismo o prognatismo; y la relación de las bases maxilares que puede ser: clase I, clase II y clase III¹⁵.

Posteriormente, deben considerarse las dimensiones de las bases maxilares, tanto el maxilar como la mandíbula, pueden ser: normal, pequeña o grande.

Finalmente, hay que considerar la orientación de los incisivos superiores e inferiores, en relación con la línea "N-Pg", que puede ser labial, normal o lingual.

Después de realizar todos los pasos anteriores, se contará con los elementos suficientes

¹² La remodelación de la mandíbula, debida al crecimiento y desarrollo, en las zonas de la sínfisis y el gonion, suele producir una rotación.

¹³ Ortognatia implica que la base del maxilar superior y la mandíbula se sitúan en el plano correspondiente con respecto a la base anterior del cráneo. Rakosi: Atlas de ortopedia maxilar.

¹⁴ Protrusivo y retrusivo se refieren a la inclinación de los incisivos superior e inferior, con respecto al plano mandibular, proyectándose en mayor o menor medida hacia delante. Rakosi: Atlas de ortopedia maxilar.

¹⁵ Las clases I, II y III se establecieron por Angle, de acuerdo a la posición relativa de los primeros molares superior e inferior.

para proponer un tratamiento adecuado, que corrija o elimine las causas que dan origen a los efectos indeseados que se observaron en el paciente.

El diagnóstico deriva, pues, directamente en un programa terapéutico que permitirá que el aparato estomatognático sea funcional, lo que significará, para el paciente que podrá masticar, respirar y hablar, con eficacia, además de presentar un aspecto estéticamente agradable.

Recomendaciones

Con todo lo expuesto, queda claro que el objetivo general de esta investigación, contar con estándares cefalométricos adecuados para la población adulta de Mérida, no puede ser satisfecho, porque no es posible establecer estándares para algo con tanta variabilidad como las medidas cefalométricas.

Sin embargo, si resultó posible plantear un esquema de diagnóstico, que pudiera constituirse en la herramienta adecuada para proponer tratamientos acertados y adecuados, para cada caso en particular. De esta forma, aunque quedan descalificados los valores de Rakosi, el ortodoncista sí puede continuar realizando tratamientos, aunque ahora será necesario que él mismo realice un análisis más amplio y tome decisiones en cuanto a las medidas terapéuticas adecuadas.

De lo anterior, puede establecerse que es necesario continuar las investigaciones en el ámbito de la cefalometría y de otros métodos de diagnóstico. El solo hecho de establecer que los estándares de Rakosi no son adecuados para la población de Mérida, permite suponer que tampoco lo serán para otras poblaciones, con biotipos diferentes de los de

Europa Occidental. Al mismo tiempo, es necesario establecer clara y definitivamente si es adecuado buscar estándares para cada población o, por otra parte, es necesario afinar el método de diagnóstico que se propuso, como una vía alterna para identificar los problemas que enfrenta el paciente.

En virtud de que la investigación científica enriquece la práctica profesional de quien investiga, resulta claro que debe propiciarse que los profesionales de la ortodoncia desarrollen investigaciones, en ese campo. Y esto es especialmente cierto para profesionales mexicanos, ya que la investigación en México aún es una tarea pendiente.

Finalmente, en cuanto al uso de la cefalometría, como en todo lo relativo al ser humano, no hay respuestas únicas, ni existe una relación biunívoca entre una función o elemento y otro distinto. Lo que sí existe es una relación íntima entre todas las partes del conjunto y el funcionamiento de cada una en relación con el funcionamiento de las demás. Es esto lo que hace necesario continuar realizando investigaciones, que permitirán tener un mejor conocimiento de todo aquello que puede afectar la salud y el bienestar del ser humano.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Águila, J. (1996) *Manual de cefalometría*. Sevilla. Actualidades médico odontológicas latinoamericana.
- Aznar P. (1996) *Valores, objetivos y actitudes*. Valladolid, Teyde.
- Bailey, K. & Reginel, T. (1998) Mesh diagram cephalometric norms for Americans of African descent. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. Volume 1998 Aug. pp. 218-223
- Bishara, S. (2003) *Ortodoncia*. México. McGraw-Hill Interamericana.
- Bishara, S., Abdalla, E. & Hoppens, B. (1990) Cephalometric comparisons of dentofacial parameters between Egyptian and North American adolescents, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1990, May, pp. 413-421.
- Bishara, S. & Garcia, A. (1985) Cephalometric comparisons of the dentofacial relationships of two adolescent populations from Iowa and Northern Mexico, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1985, Oct, pp. 314-322.
- Bósio, J., Burch, J., Tallents, R., Wade, D. & Beck, F. (1998) Lateral cephalometric analysis of asymptomatic volunteers and symptomatic patients with and without bilateral temporomandibular joint disk displacement, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1998, Sep, pp. 248-255.
- Cañedo, L. (1993), *Investigación clínica*, México, Interamericana McGraw Hill.

- Chen, Y., Chen, S., Chang, H. & Chen, K. (1999) Comparison of landmark identification in traditional versus computer-aided digital cephalometry. *The Angle orthodontist Online*, Vol. 70, No. 5, pp. 387-392.
- Connor, A. & Moshiri, F. (1985) Orthognathic surgery norm for American black patients, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1985, Feb, pp. 119-134.
- Cortina, A. (1990) *Norma y acción, investigación lógica*. Madrid. Espasa.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*, (2001) XXII Ed. Madrid. Editorial de la Real Academia.
- Ferran, M. (2001), *SPSS para Windows. Análisis estadístico*, Madrid. Osborne-McGraw Hill.
- Franchi, L., Baccetti, T. & McNamara, J. (2000) Thin-plate spline analysis of mandibular growth, *The Angle orthodontist Online*, Vol. 71, No. 2, pp. 83-89.
- Freund, J. y Manning, R. (1986) *Estadística*, México, Prentice Hall.
- Garcia, A. (1984) *Cephalometric comparisons of the dentofacial relationships of two adolescent populations from Iowa and Northern Mexico*. Tesis de Grado, Universidad de Iowa.
- Graber, T. y Neumann, B. (1991), *Aparatología ortodóntica removible*, Buenos Aires, Médica panamericana.
- Hamdam, A., Rock, W. & Sabeiha, A. (2001) Cephalometric norms on an Arabic population. *Journal of orthodontics*, vol. 28, no. 4, pp. 297-300

- Haynes, S. & Chau M. (1995) The reproducibility and repeatability of the wits analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1995, Jun, pp. 640-647.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2001). Metodología de la investigación, México, McGraw Hill.
- Holliday, R. (1983) Soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning, Part II. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. Vol. 1984, Apr pp. 279-293
- Holliday, R. (1984) Soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning, Part I. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. Vol. 1983, July, pp. 1-28
- Houston, W. (1983) The analysis of error in orthodontic measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1983, May, pp. 382-390.
- Huerta, D., Ghafari, J. (N. A.) New posteroanterior cephalometric norms: A comparison with craniofacial measures of children treated with palatal expansion , *The Angle orthodontist Online*, Vol. 71, No. 4, pp. 285-292
- Hwang, H. Kim, W. McNamara, J. (2001) Ethnic differences in the soft tissue profile of Korean and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces, *The Angle orthodontist Online*, Vol. 72, No. 1, pp. 72-80.
- Jacobson, A. (Ed) (1995) *Radiographic cephalometry*, Carlo stream, Illinois, Quintessence Publishing.

- Legrell, P., Nyquist, H. & Isberg, A. (1999) Validity of identification of gonion and antegonion in frontal cephalograms. *The Angle orthodontist Online*, Vol. 70, No. 2, pp. 157-164.
- McNamara, J. (1984) A method of cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1984, Dec, pp. 449-469.
- Moss, M., Vilmann, H., et al. (1983) Statistical testing of an allometric centered model of craniofacial growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1983, Jan, pp. 5-18.
- Nelson, S., Broadbent, H. & Mark, H. (1997). The demographics of Dr. Geoffrey Walker's cephalometric collection. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1997, Jun, pp. 646-649.
- Rakosi, T. & Jonas, I. (1989) *Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico*. Barcelona, Masson-Salvat médica.
- Rudolph, D. (1995) *Automatic landmark identification in orthodontic cephalometric radiographs*, Tesis de grado, Universidad de North Carolina.
- Rudolph, D. Sinclair, P. & Coggins, J. (1998) Automatic computerized radiographic identification of cephalometric landmarks, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1998, Feb, pp. 173-179.
- Stevenson, W. (1981) *Estadística para administración y economía*, México, Harla.
- Swierenga, D., Oesterle, L. & Messersmith, M. (1994) Cephalometric values for adult Mexican.American, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1994, Aug, pp. 146-155

- Trpkova, B., Major, P., Prasad, N. & Nohbe, B. (1997) Cephalometric landmarks identification and reproducibility: A meta Analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1997, Aug, pp. 164-170.
- Turner, P. & Weerakone S. (2001) An evaluation of the reproducibility of landmark identification using scanned cephalometric images, *Journal of orthodontics*, Vol. 28, No. 3, pp. 221-230.
- Weinbach J. & Smith, R. (1992) Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 1992, Apr, pp. 640-647.

VIII. ANEXOS

	Página
Carta individual de consentimiento informado	98
1. Hoja de recolección de datos cefalométricos	99
2. Datos cefalométricos recabados	100

Carta individual de consentimiento informado

Mérida de Yucatán, ____/____/____

El propósito de este estudio es establecer los valores cefalométricos de una población del área metropolitana de Mérida y presentarlos para que se puedan usar en el diagnóstico, plan de tratamiento en ortodoncia, ortopedia dentofacial, investigación y enseñanza reconociendo que es un auxiliar en el diagnóstico.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en aportar información sobre mi persona, edad, género, dirección y se me tomará una radiografía de mi cabeza asistiendo a la Unidad de Servicios y Apoyo Odontológico ahí me van a poner unas olivas en mis oídos y puedo sentir ligera presión, también me pondrá una guía entre la frente y la nariz para que no se mueva mi cara, tengo que permanecer parado y sin moverme cuatro segundos en lo que se me toma la radiografía. El investigador principal calcará la radiografía y le van a realizar unas medidas que se estudiarán y se publicarán a nivel nacional e internacional, no se va a publicar mi cara, nombre ni mi edad. Esto no me generará costo alguno por lo que es una participación no remunerada ni presente ni futura.

Se que no corro ningún riesgo en el momento en que se me toma la radiografía.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo y si existieran riesgos o cualquier otro asunto relacionado con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo considere conveniente.

El investigador principal me ha dado seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven del estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga del estudio.

Por medio de la presente acepto voluntariamente y sin presión participar en el proyecto de investigación titulado "Valores cefalométricos de una población de yucatecos".

Nombre y firma del participante. _____

Nombre, firma y matrícula del investigador principal. _____

Nombre y firma de Testigo

Nombre y firma de Testigo

Anexo 2
Hoja de recolección de datos cefalométricos

Datos individuales			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Edad											
2	Género											
Datos en grados												
	Nombre	Puntos										
3	Silla	N-S-Ar										
4	Articular	S-Ar-Go										
5	Goniaco	Ar-Go-Me										
6	Suma											
7	Go Sup	Ar-Go-N										
8	Go Inf	N-Go-Me										
9	SNA	SNA										
10	SNB	SNB										
11	ANB	ANB										
12	SN-Pr	S-N-Pr										
13	SN-Id	S-N-Id										
14	Pal-MP	Pal-MP										
15	Pal-Occ	Pal-Occ										
16	MP-Occ	MP-Occ										
17	SN-MP	SN-MP										
18	Pn-Pal	Pn-Pal										
19	N-S-Gn	N-S-Gn										
20	I sup-SN	I-SN										
21	I sup-PAL	I-Pal										
22	I inf-MP	MP-i										
23	I sup-i inf	I-i										
24	I sup-P/fac	I-NPog										
25	I inf-P/fac	i-N Pog										
26	NSA	N-S-A										
Datos en milímetros												
	Nombre	Puntos										
27	I sup-P/fac	I-NPog										
28	I inf-P/fac	i-N Pog										
29	SN	Se-N										
30	SGn	S-Gn										
31	AFP	S-Go										
32	AFA	N-Me										
33	Man Base	Go-Pg										
34	Max Base	ENP-A										
35	Rama Asc	R Asc										
36	Ar A	Ar-A										
37	Ar Pg	Ar-Pg										
38	S-Ar	S-Ar										
Datos en %												
	Nombre	Distancias										
39	Crecimiento	AFP/AFA										

