

# Elaboración de un estándar cefalométrico para la población del centro de la República Mexicana, mayor de 15 años de edad, basado en el análisis craneofacial de Ricketts.

***Developing a cephalometric standard for the population over 15 years of age in Mexico's Central Region based on Ricketts craniofacial analysis.***

Adriana Victoria De la Rosa Contreras,\* Norma Margarita Montiel Bastida,\*\* Toshio Kubodera Ito,\*\*\* Irania Jasso Ruiz\*\*\*\*

## RESUMEN

**Antecedentes:** En 1960, Robert Ricketts presentó un análisis cefalométrico con 33 factores, a través de los cuales definió en valores numéricos la tendencia del crecimiento facial, las proporciones dentarias, la posición del maxilar y del mentón y la estética facial, resultado de estudios elaborados en una población anglosajona cuyas características craneofaciales difieren de la población latina y específicamente de la mexicana. **Objetivo:** Construir un estándar cefalométrico para la población mexiquense, basado en la propuesta de Ricketts, por sexo, en los grupos de edad de 15-17 y mayores de 18 años. **Material y métodos:** Se estudiaron 97 pacientes bajo los criterios: jóvenes y adultos mexiquenses, de padres y abuelos mexicanos, mayores de 15 años de edad, buena estética, simetría facial, dentición permanente, relación Clase I molar de Angle, sin apiñamiento dentario, sin caries, sin previo tratamiento de ortodoncia u ortopedia y sin antecedentes quirúrgicos maxilofaciales. Se considera que la muestra es representativa de la población mexiquense dada la dificultad para reunir dichos criterios de inclusión. Se tomaron radiografías laterales de cráneo a 49 pacientes de 15-17 años (17 hombres, 32 mujeres), y a 48 pacientes mayores de 18 años (23 hombres, 25 mujeres), para estimar las mediciones correspondientes en base a la cefalometría de Ricketts (33 mediciones). El trazado cefalométrico y su medición fue realizado por dos personas calibradas y revisado por duplicado, con el fin de estandarizar las mediciones. Se obtuvo el promedio y desviación estándar, se aplicó t de Student y se construyó un polígono con los datos obtenidos. **Conclusiones:** El estándar cefalométrico construido para la población mexiquense presentó diferencias por sexo en los grupos estudiados, lo que refuerza el fundamento de que cada población presenta un crecimiento y desarrollo diferenciado, estándar que será de utilidad en la práctica ortodóntica de la población estudiada.

**Palabras clave:** Cefalometría, crecimiento, estándar cefalométrico, Ricketts.

## ABSTRACT

**Background:** In 1960, Robert Ricketts presented a cephalometric analysis consisting of 33 factors through which he attributed numerical values to the rate of change in facial growth, tooth proportionality, the position of the jaw and chin, and facial esthetics. His results were obtained from studies carried out on a Caucasian population whose craniofacial characteristics differ from those of Hispanics and specifically those of the Mexican population. **Objective:** Based on Ricketts's proposal, to develop a cephalometric standard for the 15-17 and over-18 age groups of the population of Mexico State. **Material and methods:** 97 patients made up of teenagers (over 15 years old) and adults of Mexican parents and grandparents were studied, all of whom met the following criteria: good esthetics, facial symmetry, permanent dentition, Angle Class I molar relationship, no dental crowding, no caries, no prior orthodontic or orthopedic treatment, and no prior maxillofacial surgery. The sample is deemed to be representative of the Mexico State population given the difficulty of satisfying these criteria. Lateral cranial X-rays were taken of 49 patients from 15 to 17 years old (17 men, 32 women) and 48 patients over 18 years old (23 men, 25 women) to estimate the corresponding measurements based on Ricketts's cephalometry (33 measurements). Cephalometric tracing was performed, with measurements being taken by two previously trained individuals, which were then tested in duplicate in order to standardize the measurements. The mean and standard deviation were obtained and the Student's t-test applied, following which a polygon was constructed from the data obtained. **Conclusions:** The cephalometric standard constructed for the population of Mexico State presented differences according to sex in the groups studied, supporting the principle that every population displays a distinct pattern of growth and development. The standard will be useful in the orthodontic treatment of the population in question.

**Key words:** Cephalometry, growth, cephalometric standard, Ricketts.

www.medicgraphic.org.mx

\* Especialista en Ortodoncia. Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

\*\* Coordinadora del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

\*\*\* Coordinador de la Especialidad en Ortodoncia. Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

\*\*\*\* Profesora de asignatura. Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.

Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México.

Recibido: Abril 2013. Aceptado para publicación: Julio 2013.

## INTRODUCCIÓN

**L**a cefalometría es el nombre que se da a las medidas que se obtienen del cráneo humano realizadas en un papel acetato de superficie mate que se coloca sobre radiografías, en particular sobre una radiografía lateral de cráneo obtenida de un paciente, con el fin de obtener medidas angulares y lineales que permitan estudiar el crecimiento de los huesos del cráneo y de la cara, apoyándose en puntos o relieves óseos fácilmente reconocibles según normas establecidas que permiten estandarizar los resultados y compararlos con aquellas características de una cara promedio o ideal.<sup>1,2</sup> Por lo tanto, el análisis cefalométrico es una herramienta básica para la localización de desequilibrios en tamaño, forma y posición de los maxilares que ocasionan una desarmonía facial y maloclusiones graves.

Desde que Broadbent, en 1931, introdujo la cefalometría radiográfica al área odontológica, las medidas angulares y lineales han sido objeto de estudio por muchos años con el propósito de establecer cifras que sirvan como parámetros de normalidad en el diagnóstico de anomalías dentomaxilofaciales.<sup>3</sup>

En la actualidad existen por lo menos 10 diferentes tipos de análisis cefalométricos, los cuales son resultado de estudios elaborados en poblaciones anglosajonas y caucásicas que no presentan las características generales de la población latina y en particular la mexicana, razón por la cual surge la necesidad de adecuar estos parámetros a la población de nuestro país,<sup>4</sup> ya que el estándar cefalométrico debe ser lo más cercano a las características craneofaciales ideales de la población de origen de cada paciente para llevar a cabo diagnósticos y tratamientos ortodóncicos y ortopédicos acertados.

En México, alrededor del 85% de la población presenta algún tipo de maloclusión dentaria, esquelética o mixta que afecta notablemente la oclusión de los maxilares<sup>5</sup> y, por consiguiente, ocasiona alteraciones en funciones como fonación, masticación y deglución, entre otras; condición que repercute en su calidad de vida.

Ciencias como la Ortodoncia y la Ortopedia maxilofacial tienen como desafío obtener un diagnóstico lo más preciso posible de los problemas faciales, dentarios y esqueléticos; para ello se valen, además, de la inspección clínica, de exámenes auxiliares como radiografías, modelos de estudio y fotografías que les ayudarán en la visualización de la maloclusión,

destacando si el paciente se encuentra aún en etapa de crecimiento.<sup>6</sup>

Según Woodside, los momentos de gran intensidad de crecimiento en los hombres son diferentes a los de las mujeres. A los tres años observamos los principales incrementos primarios de crecimiento en ambos sexos. El segundo momento de intenso crecimiento se da entre los 6 y 7 años en las mujeres, y entre los 7 y 9 años en los hombres. El siguiente periodo de crecimiento se realiza de los 11 a los 12 años en las mujeres, y de los 14 a 15 años en los hombres.<sup>7</sup>

Algunos autores mencionan que existe una fase de detención del crecimiento, aproximadamente a los 18 años en la mujer y a los 20 en el hombre.<sup>8</sup>

Ricketts desarrolló un análisis cefalométrico utilizando 33 factores, los cuales fueron agrupados en seis campos, desde el más externo, que es el estético, hasta el más profundo, que es el estructural interno, además de considerar edad y sexo del paciente.<sup>9</sup> De esta forma se convirtió en uno de los análisis más completos, conocidos y empleados por los ortodoncistas; sin embargo, no puede aplicarse a la población mexicana, ya que los parámetros que obtuvo en su estudio fueron en una población anglosajona.

Por lo expuesto anteriormente, la presente investigación tiene como objetivo elaborar un estándar cefalométrico en dos grupos de edad, de 15 a 17 y mayores de 18 años, para la población tanto del sexo femenino como del masculino en el centro de la República Mexicana, con base en las mediciones del análisis craneofacial de Ricketts, para de esta forma proporcionar una herramienta que ayude al ortodoncista a brindar mejores diagnósticos y planes de tratamiento, con mejores resultados funcionales y estéticos, beneficiando a la población joven y adulta de esta área del país.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del estudio es mixto (cuantitativo y cualitativo), descriptivo, comparativo y transversal.

El universo consistió de 1,200 adolescentes y adultos mexiquenses, de los cuales se tomó una muestra por conveniencia de 49 adolescentes entre 15 y 17 años de edad (32 del sexo femenino y 17 del masculino) y 48 jóvenes, adultos mayores de 18 años (25 del sexo femenino y 23 del masculino), a los cuales se les tomaron radiografías laterales de cráneo dentro de las instalaciones del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología, de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, y se clasificaron por sexo y grupo de edad.

Los criterios de inclusión fueron: adolescentes, jóvenes y adultos mexiquenses, de padres y abuelos mexicanos, de la región del centro del país, mayores de 15 años de edad, buena estética y simetría facial, clase I esquelética y relación clase I molar de Angle, dentición permanente completa, sin apiñamiento dentario, piezas dentarias libres de caries, sin previo tratamiento de ortodoncia u ortopedia, sin antecedentes quirúrgicos maxilofaciales. Los criterios de exclusión fueron todos aquellos que no cumplieran con los antes mencionados y los criterios de eliminación fueron las radiografías que sufrieron algún daño durante el estudio.

Las variables fueron: edad, sexo, procedencia y las medidas del análisis craneofacial de Ricketts, las cuales fueron agrupadas en seis campos:

- Campo 1. Análisis dental.
- Campo 2. Análisis esquelético.
- Campo 3. Análisis dento-esquelético.
- Campo 4. Análisis estético.
- Campo 5. Relación craneofacial.
- Campo 6. Estructural interno.<sup>9</sup>

Los materiales que se emplearon para esta investigación fueron: negatoscopio, papel acetato de superficie mate, cinta adhesiva, escuadras, transportador, bicolor, portaminas de 0.5 mm, goma, hoja de registro y radiografías laterales de cráneo.

## MÉTODO

Las radiografías se obtuvieron de la siguiente manera: la posición del paciente fue sentado con el plano de Frankfurt paralelo al piso, utilizando un cefalostato para sostener la cabeza con la ayuda de olivas en los oídos, alineados en el eje central de la radiación del tubo de rayos X. Se utilizó un Ortopantomógrafo Panoura 10C (Yoshida Dental MFG. Co., LTD Tokio, Japan), con películas radiográficas Kodak X- Omat sensible al azul (8 x 10" CAT 6031876), en un chasis Kyokko PS-II, Kasei Optonix, LTD del mismo tamaño. Con un tiempo de exposición de 3 segundos y 88 Kvp a una distancia estándar diana-película de 1.65 m. El revelado de las radiografías fue mediante un aparato Yoshida Dental MFG. Co., LTD (Tokio, Japón).

El trazado del cefalograma lateral de cráneo se realizó por dos personas calibradas y fue revisado por duplicado, con el fin de estandarizar las mediciones; se trazaron las estructuras óseas y dentales que permitieran la localización de todos los puntos

cefalométricos requeridos en el análisis craneofacial de Ricketts, incluyendo el perfil de tejidos blandos, perfil óseo, perfil de mandíbula y del maxilar, borde anterior del foramen magnum, perfil de la silla turca, órbita, perfil de la fosa pterigomaxilar, porión y cuerpo del hioideo; además se trazaron los primeros molares, caninos e incisivos centrales superior e inferior, todos de la dentición permanente.

El registro de los datos se realizó por sexo y grupo de edad. Se elaboró un análisis descriptivo con base en media y desviación estándar para cada uno de los parámetros y t de Student, para establecer diferencias entre dos grupos de edad de 15 a 17 y mayores de 18 años. La captura de datos fue en Excel y los datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS versión 19.

## RESULTADOS

De los 49 adolescentes examinados de 15 a 17 años de edad, se encontraron los siguientes resultados:

Los factores que obtuvieron una media similar para ambos sexos son: relación molar, overjet, overbite, extrusión del incisivo inferior, profundidad facial, cono facial, ángulo del plano mandibular, deflexión craneal y arco mandibular, por las características faciales y dentales que se requerían según los criterios de inclusión para participar en este estudio.

Los factores que se encontraron con una diferencia significativa mayor del sexo masculino sobre el femenino son: Convexidad, con una media de 3.68 mm para hombres y 2.67 mm para mujeres, lo que indica que en los hombres el maxilar se ubica más hacia adelante en sentido anteroposterior en relación con el plano facial con respecto a las mujeres, factor que interviene para la posición del primer molar superior, ya que tiene una media de 18.13 mm para hombres y 16.06 mm para mujeres. La inclinación del incisivo inferior indica mayor proinclinación de los incisivos inferiores en relación con el perfil óseo del tercio inferior de la cara del sexo masculino con una media de 22.68° respecto a 21.45° que es la media del sexo femenino; la media que obtuvo el sexo masculino en la inclinación del incisivo superior es de 26.21°, lo que indica que los incisivos superiores de los hombres en relación con el perfil esquelético tienen mayor inclinación labial que los incisivos superiores de las mujeres, ya que la media del sexo femenino es de 24.88°.

El balance que existe entre el perfil blando facial (plano estético) y el labio inferior lo proporciona el

factor denominado protrusión labial, y el valor promedio de éste para el sexo masculino es de -0.26 mm y de -1.98 mm para el sexo femenino, lo cual indica mayor protrusión labial de los hombres respecto a las mujeres. En la medición de la longitud del labio superior, se estableció una media de 28.59 mm para el sexo masculino y de 26.58 mm para el femenino, lo cual determina que el labio superior de los hombres en este grupo de edad es de mayor longitud que el de las mujeres.

El valor promedio para el sexo masculino en la longitud craneal anterior es de 57.94 mm, mientras que para el sexo femenino es de 55.45 mm, lo que indica que la base craneal anterior de los hombres es de mayor longitud que la base craneal anterior de las mujeres; la altura facial posterior determina un patrón de crecimiento más horizontal para los hombres que para las mujeres, ya que presenta una media de 72.59 mm para el sexo masculino y de 67.97 mm para el sexo femenino; en cuanto a la posición de porión, la media para hombres es de -43.68 mm y de -41.83 mm para mujeres, lo que representa una mayor dimensión anteroposterior de la base craneal media en el sexo masculino respecto al sexo femenino. Por último, la longitud del cuerpo mandibular es mayor en los hombres que en las mujeres, ya que presenta una media de 76.68 mm para el sexo masculino y de 72.36 mm para el femenino.

En las figuras 1 y 2 se presentan los formatos de los estándares cefalométricos para este grupo de edad, del sexo femenino y del masculino, respectivamente.

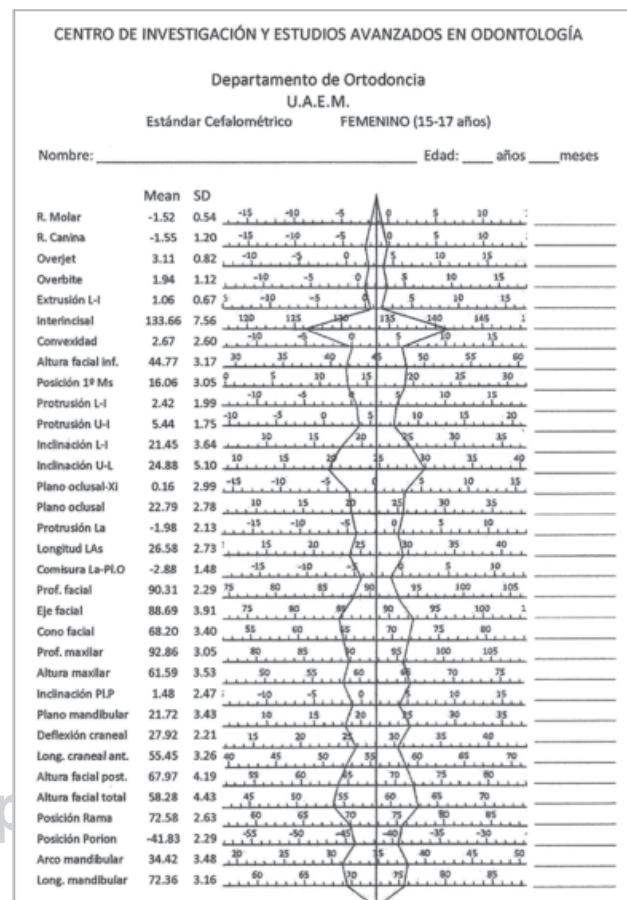
En relación con los 48 jóvenes y adultos mayores de 18 años de edad se encontró:

Diferencia estadísticamente significativa mayor para el sexo masculino comparado con el sexo femenino en el ángulo interincisal, con una media de 131.35° para el primero y de 127.78° para el segundo, lo cual indica que los incisivos superiores e inferiores de los hombres tienen mayor inclinación hacia palatino y lingual que los incisivos de las mujeres.

De acuerdo a este estudio se determinó que la longitud del labio superior es mayor en el sexo masculino que en el femenino, ya que presenta valores promedio de 30.63 mm para hombres y 28.06 mm para mujeres; el cono facial es un factor que expresa la altura posterior de la cara, determinando el componente direccional del crecimiento facial y el biotipo de la persona, elemento que presenta un valor promedio de 69.39° para el

sexo masculino, mayor al 66.52° reportado por el sexo femenino, lo que revela tendencia a un patrón de crecimiento más horizontal en los hombres y más vertical en las mujeres.

En la inclinación del plano palatino se estableció una media de 1.48° para los hombres y 0.48° para las mujeres, indicando mayor inclinación anterior del paladar en los hombres que en las mujeres; la longitud craneal anterior determinó que los hombres tienen una base craneal anterior más larga que las mujeres, ya que los valores promedio son de 59.39 mm para el sexo masculino y de 55.82 mm para el femenino. La altura facial posterior presenta una media de 75.59 mm para el sexo masculino y 67.6 mm para el femenino, mientras que el arco mandibular reporta una media de 37° para los hombres y 34.6° para las mujeres, lo cual corrobora con ambos



**Figura 1.** Estándar cefalométrico de la población femenina del centro de la República Mexicana de 15 a 17 años de edad, basado en el análisis craneofacial de Ricketts.

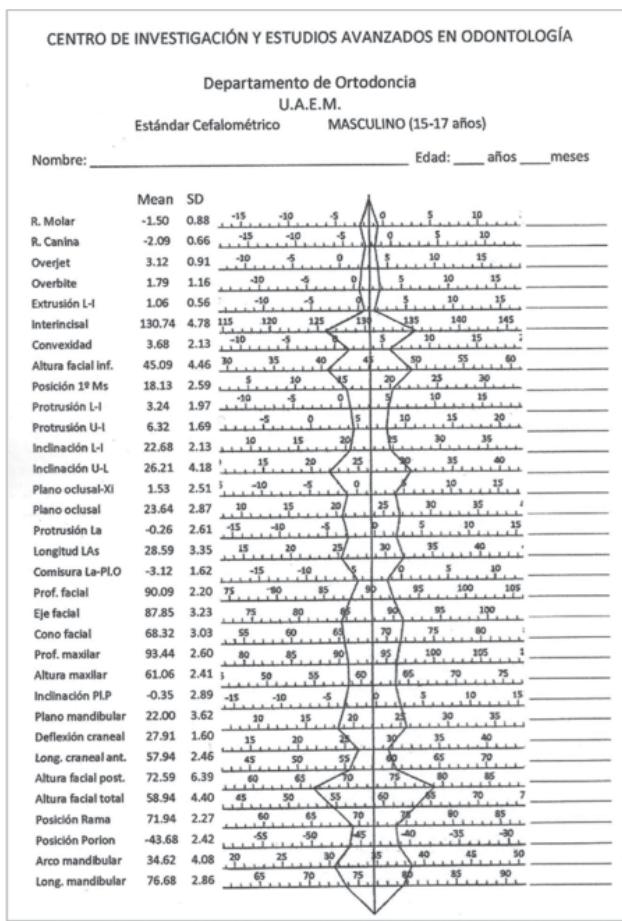


Figura 2. Estándar cepalométrico de la población masculina del centro de la República Mexicana de 15 a 17 años de edad, basado en el análisis craneofacial de Ricketts.

factores un patrón de crecimiento más horizontal para los hombres que para las mujeres.

La posición de porion manifiesta valores estándar de -47 mm para el sexo masculino y -44.8 mm para el sexo femenino, lo que representa una mayor dimensión anteroposterior de la base craneal media en el sexo masculino respecto al sexo femenino, y por último, la longitud del cuerpo mandibular se encuentra mayor en el sexo masculino, con una media de 77.5 mm respecto a 73.32 mm, que corresponde a la media del sexo femenino.

Las medidas estándar de overjet, convexidad, altura facial inferior, protrusión del incisivo inferior, protrusión del incisivo superior y deflexión craneal son similares para ambos sexos debido a la estabilidad esquelética craneal que presentan tanto hombres como mujeres en esta etapa de la vida.

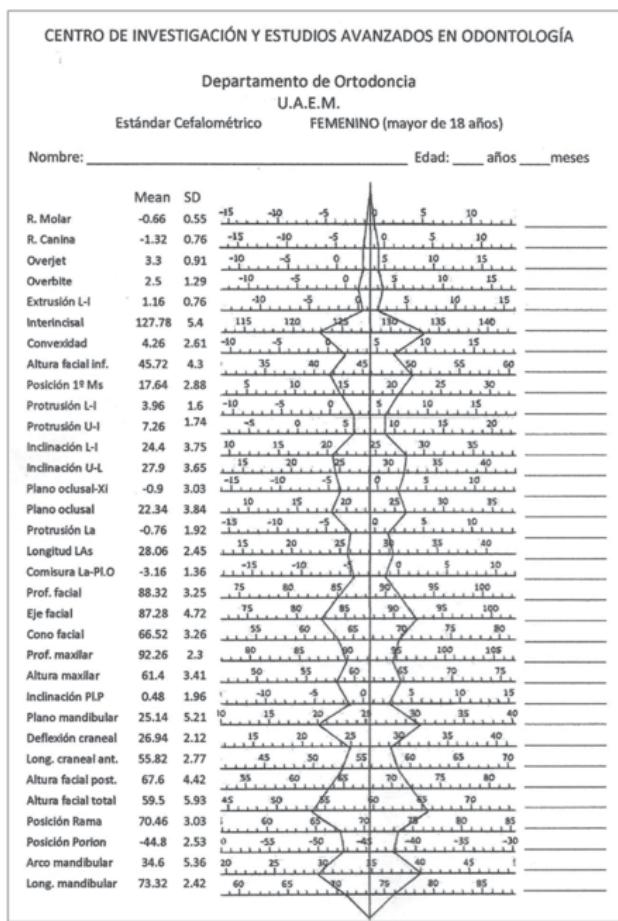
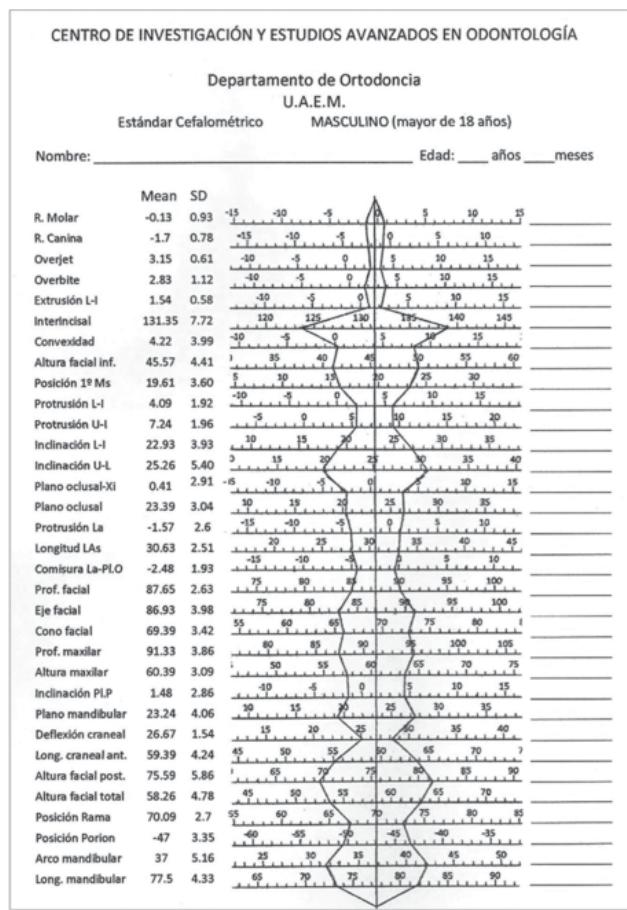


Figura 3. Estándar cepalométrico de la población femenina del centro de la República Mexicana mayor de 18 años de edad, basado en el análisis craneofacial de Ricketts.

Finalmente, se presentan los formatos de los estándares cepalométricos con los polígonos resultantes, tanto para el sexo femenino como para el masculino del grupo de edad mayor de 18 años, en las figuras 3 y 4.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que tanto hombres como mujeres de 15 a 17 años de edad de la población del centro de la República Mexicana presentan algunas características semejantes a la población anglosajona del mismo grupo de edad estudiada por Ricketts,<sup>10</sup> tales como el biotipo, dirección de crecimiento facial, extrusión e inclinación del incisivo inferior.



**Figura 4.** Estándar cefalométrico de la población masculina del centro de la República Mexicana mayor de 18 años de edad, basado en el análisis craneofacial de Ricketts.

Las características craneofaciales que resultaron ser mayores en el estándar cefalométrico de la población mexicana de 15 a 17 años de edad en ambos sexos respecto a las establecidas por Ricketts<sup>10</sup> son: convexidad, protrusión del incisivo inferior, protrusión del incisivo superior, protrusión labial, profundidad maxilar, altura maxilar, altura facial posterior y relación angular entre el cuerpo y la rama de la mandíbula.

Por el contrario, los valores con promedio menor a los referidos por Ricketts<sup>10</sup> fueron los siguientes: altura facial inferior, inclinación del incisivo superior, distancia del plano oclusal al punto Xi, inclinación del plano oclusal, posición del mentón en sentido vertical respecto a base de cráneo, inclinación del cuerpo mandibular, longitud craneal anterior, altura facial total y posición de la rama.

Asimismo, en la presente investigación se encontró que tanto hombres como mujeres mayores de 18 años de edad de la población del centro de la República Mexicana presentan diferencias significativas mayores a los parámetros establecidos por Ricketts<sup>10</sup> en los siguientes factores: convexidad, protrusión del incisivo inferior, protrusión del incisivo superior, protrusión labial, longitud del labio superior, altura maxilar, altura facial posterior, posición de porion y relación angular entre el cuerpo y la rama de la mandíbula.

Las variables que en ambos sexos presentan un promedio menor a los referidos por Ricketts<sup>10</sup> en este grupo de edad son: relación molar, posición del primer molar superior, distancia del plano oclusal al punto Xi, inclinación del plano oclusal, profundidad facial, posición del mentón en sentido vertical respecto a la base del cráneo, longitud craneal anterior, posición de la rama y longitud del cuerpo mandibular.

## CONCLUSIONES

El análisis cefalométrico de Ricketts es estimado como uno de los más completos, pero su inconveniente es que las características craneofaciales anglosajonas son distintas a las de la población mexiquense.

Es importante establecer en un análisis cefalométrico valores estándar por sexo y grupo de edad de cada grupo racial, aportando mayor precisión en el diagnóstico para un tratamiento de ortodoncia, ya que, de la certeza del diagnóstico, dependerá la eficacia del tratamiento.

Del estándar cefalométrico elaborado se concluye que los mexiquenses presentan protrusión de los incisivos, protrusión labial, mayor longitud del labio superior, mayor altura maxilar, mayor altura facial posterior y un perfil más convexo que la población anglosajona estudiada por Ricketts.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Vellini FF. Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. 2<sup>a</sup> ed. Brasil: Artes Médicas Latinoamericana; 2004: pp. 313, 314, 320-327.
2. Canut BJ. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2<sup>a</sup> ed. España: Masson; 2001.
3. Broadbent LW. The face of the normal child. Angle Orthod. 1937; 7: 209-233.
4. Silva R, Kaban L. Cephalometric database for mexican adults using COGS analysis, comparison with caucasian norms. J Oral Maxillofac Surg. 1995; 53: 117-118.
5. Cano C, Rosas C, Gutiérrez N, Velásquez Y, Godoy S, Quiros O et al. Frecuencia de maloclusión en niños de 5 a 9 años en una zona rural del Estado Guárico periodo 2007-2008. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Caracas, Venezuela. Edición electrónica junio 2008.
6. Proffit WR. Ortodoncia contemporánea, teoría y práctica. 3<sup>a</sup> ed. España: Mosby; 1995.

7. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U et al. Curvas y tablas de crecimiento; Estudios longitudinal y transversal. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre Bilbao, 2002.
8. Witzig JW, Spahl TJ. Ortopedia maxilofacial. Clínica y aparato. Diagnóstico. Tomo II. España: Masson; 1993.
9. Ricketts R, Bench, Gugino, Hilgers, Schulhof. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. 3<sup>a</sup> ed. Panamericana; 1999.
10. Zamora CE, Duarte S. Compendio de cefalometría. Análisis clínico práctico. 1<sup>a</sup> ed. Colombia. Amolca; 2004.

Correspondencia:

**Dra. en O. Norma Margarita Montiel Bastida**  
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología.  
Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México.  
Toluca, Estado de México, México.  
Paseo Tollocan esq. Jesús Carranza,  
Col. Universidad, 50130, Toluca, Méx.  
E-mail: nmmontielb@uaemex.mx

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)