



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE PUEBLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

---

ESTANDARIZACIÓN DE LAS MEDIDAS ESQUELÉTICAS DEL  
ANÁLISIS DE RICKETTS EN UNA POBLACIÓN MEXICANA

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

PRESENTA:

C.D. WENDY YANELY HERNANDEZ TRUJILLO

ASESOR METODOLÓGICO:

MTRA. CRISTINA LOPEZ GARCIA

ASESOR DISCIPLINARIO:

MTRA. MONICA LOPEZ PEREZ FRANCO

Puebla,Pue.

Octubre 2016



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Puebla, Puebla a 05 de octubre del 2016

Por medio de la presente autorizo la tesis “Estandarización de las medidas esqueléticas del Análisis de Ricketts en una población mexicana” de la alumna Wendy Yanely Hernández Trujillo con el fin de realizar el examen profesional para el grado de Especialista en Ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

MEO. Mónica López Pérez Franco

# INDICE

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	2
3. Planteamiento del problema.....	3
4. Objetivos.....	4
5. Justificación.....	5
6. Marco teórico.....	6
6.1 Definición de cefalometría.....	6
6.2 Análisis de Ricketts.....	7
6.2.1 Puntos.....	7
6.2.2 Líneas y planos.....	9
6.3 Medidas e interpretación del cefalograma de Ricketts.....	12
6.3.1 Campo 1.....	12
6.3.2 Relación maxilomandibular.....	14
6.3.3 Relación dento esqueletica.....	16
6.3.4 Relación craneofacial.....	18
6.3.5 Estructuras internas.....	21
6.4 Antecedentes Específicos.....	23
7. Hipótesis.....	28
8. Diseño metodológico.....	29
8.1 Tipo de estudio.....	29
8.2 Universo y muestra.....	29
8.2.1 Tamaño de la muestra.....	29
8.2.2 Tipo de muestreo.....	29

8.3 Variables.....	31
8.4 Instrumento de recolección de datos.....	31
8.5 Diseño general del estudio.....	32
8.6 Recursos.....	33
8.6.1 Humanos.....	33
8.6.2 Materiales.....	33
8.6.3 Financieros.....	33
9. Aspectos éticos.....	34
10. Resultados.....	35
11. Discusión.....	40
12. Conclusión.....	42
13. Bibliografía.....	44
14. Anexos.....	47

# 1. RESUMEN

El propósito del presente estudio fue comprobar el grado de confiabilidad y establecer los valores del Análisis Cefalométrico Lateral de Ricketts, en una población mexicana, con oclusión normal y que no recibieron tratamiento ortodóncico previo que acuden a la clínica de ortodoncia de la UPAEP para comparar los valores hallados con el estándar de Ricketts, utilizado como patrón y determinar si hay diferencias entre los valores encontrados. La población se basó en mexicanos que acuden a la clínica de ortodoncia de la UPAEP, entre 18 a 47 años de edad, de la cual se escogió una muestra por conveniencia de 144 pacientes, con características de la raza mexicana según patrones antropológicos. Se consideraron características extraorales e intraorales para la selección de la muestra, se utilizó el equipo de radiografía cefalométrica para obtener las radiografías laterales de cráneo, se procedió al trazado manual, se analizaron 5 medidas esqueléticas del Análisis Cefalométrico Lateral de Ricketts. Los resultados fueron procesados usando una estadística descriptiva y utilizando la prueba estadística Z para encontrar diferencias al 95% de confianza. Se concluyó que existe diferencia en: El análisis de la Convexidad mostro un aumento quedando en  $2.27\text{mm}\pm 1.09$ , la Profundidad Facial mostro una disminución quedando en  $87^\circ\pm 4.12$ , la Profundidad Maxilar mostro una disminución quedando en  $89.5^\circ\pm 3.5$ , la Altura maxilar mostro un incremento quedando en  $59.17^\circ\pm 3.4$  y el plano mandibular mostro un aumento quedando en  $25.9^\circ\pm 3.9$ , lo cual confirma la hipótesis que si hay diferencias estadísticamente significativas entre la muestra de la población mexicana con las del grupo caucásico de Ricketts.

## 2. INTRODUCCION

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

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; 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. El Dr. 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, 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 el estándar cefalométrico debe ser lo más cercano a las características craneofaciales ideales de la población y debido a que los parámetros que obtuvo en su estudio fueron en una población anglosajona, es razón suficiente por la cual surge la necesidad de adecuar estos parámetros a la población de nuestro país.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los diversos patrones de normalidad en los análisis cefalométricos existentes, son estudios realizados en diversos tipos de poblaciones diferentes a la nuestra por lo que es necesario encontrar los valores de normalidad para el tipo de población más prevalente de nuestro país para llevar a cabo diagnósticos y tratamientos ortodóncicos y ortopédicos acertados.

En la mayor parte de los pacientes que asisten a la clínica de ortodoncia de la UPAEP algunas medidas como las que se pretenden analizar en este trabajo parecen no coincidir con la medida establecida en el Análisis de Ricketts, por lo que se plantea la siguiente pregunta:

¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre el valor cefalométrico de las medidas esqueléticas en mexicanos con clase I esquelética mayores de 18 años y los valores cefalométricos propuestos por Ricketts?

## **4. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores impuestos por Ricketts y los valores esqueléticos en una población Mexicana de clase I que acuden a la Clínica de ortodoncia de la UPAEP.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar los valores cefalométricos de los mexicanos con oclusión normal mayores de 18 años de edad.
2. Comparar los valores cefalométricos en la muestra y los valores propuestos por Ricketts.

## 5. JUSTIFICACION

El rango de normalidad para una población es necesaria para establecer la distancia que una maloclusión o anormalidad cráneo esquelética presenta. Se debe disponer de una serie de valores y medidas que permitan comparar los análisis de la población atendida en la clínica de ortodoncia con un estándar o con una serie de valores promedio que sirvan de referencia y que sean adecuados para obtener datos que nos lleven a un diagnóstico más acertado del caso.

Existen diversos análisis cefalométricos para el diagnóstico en ortodoncia, cada uno de ellos tiene un patrón de normalidad propio en relación con el tipo de población analizada en su investigación, distinto al tipo de población existente en nuestro medio. Este hecho ha motivado a estudiar en este trabajo los valores esqueléticos cefalométricos de una población de mexicanos mayores de 18 años de la clínica de ortodoncia de la UPAEP con oclusión normal, tomando como referencia los valores cefalométricos del análisis lateral de Ricketts, compararlos y determinar si existe o no coincidencia entre los valores hallados en nuestra muestra y los propuestos por Ricketts y así realizar un diagnóstico acertado y poder ofrecer un buen plan de tratamiento.

## **6. MARCO TEORICO**

### **6.1 Definición de Cefalometría**

La anomalía dentofacial es la alteración en posición, tamaño y forma de los maxilares, su relación con los dientes y con otras estructuras faciales. Se ha estudiado la importancia de la interrelación que tienen las estructuras de la cara para determinar la manera por la que el individuo puede tener una apariencia funcional y armónica. Para llegar a determinar un correcto diagnóstico se debe de tener en cuenta una metodología de trabajo completa conformada por historia clínica, modelos de estudio, fotografías y cefalométrica.<sup>3</sup>

La 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>6</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.

La cefalométrica radiológica surgió en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos. Ésta significó la posibilidad de utilizar una nueva técnica en el estudio de la maloclusión y las discrepancias esqueléticas. En un principio, la cefalométrica tenía como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento craneofacial, más pronto se comprobó que la cefalométrica podía emplearse para valorar las proporciones dentofaciales y descifrar las bases anatómicas de la maloclusión. Las maloclusiones son el resultado de una interacción entre la

posición de los maxilares y la que adoptan los dientes al erupcionar, que se ve afectada por las relaciones entre los maxilares.<sup>11</sup>

## **6.2 Análisis de Ricketts**

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.<sup>4</sup>

El análisis de Ricketts es un análisis global de 11 factores en el que se emplean mediciones específicas para localizar el mentón en el espacio; localizar el maxilar a través de la convexidad de la cara; localizar la dentadura postiza en la cara; y estudiar el perfil facial. En el análisis de Ricketts, las principales líneas de referencia son la horizontal de Frankfort, la línea nasión-basión y la vertical pterigoidea, que es perpendicular a la horizontal de Frankfort a nivel de la raíz de la fisura pterigomaxilar.<sup>9</sup>

Este método no se limita a analizar la situación actual del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento. Ricketts presenta una serie de puntos, planos y ejes menos tradicionales y es importante conocerlos.<sup>5</sup>

### **6.2.1 Puntos**

Algunos de estos puntos se encuentran en estructuras anatómicas y otros, para su determinación, necesitan el trazado de algunos planos en cuya intersección se localizan. A los primeros los llamamos puntos anatómicos y a los segundos puntos definidos por planos.

#### **Puntos craneales anatómicos:**

Nasión (N): Punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio.

Basión (Ba): Punto más inferior y anterior del foramen magno, o el punto más posterior e inferior de la apófisis basilar del occipital (base craneana).

Porión (Po.): Punto más superior del orificio del conducto auditivo externo.

Orbitario (Or.): Punto más inferior ubicado sobre el borde inferior de la órbita.

Pterigoideo (Pt): Es el punto de la fosa pterigomaxilar localizado más superior y posteriormente (Intersección de las paredes posterior y superior de la fisura pterigomaxilar). Allí se localiza el agujero redondo mayor. Pterigoideo de Referencia (Pr): punto ubicado en la parte más posterior de la curvatura de la fosa pterigomaxilar.

### **Puntos maxilares anatómicos**

Espina nasal anterior (Ena): es un punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior sobre el margen inferior de la cavidad nasal.

Espina nasal posterior (Enp): Es el punto más posterior del contorno lateral de los huesos palatinos. Punto A: Punto más profundo de la curva del maxilar entre la espina nasal anterior y el borde del alvéolo dental.

### **Puntos mandibulares anatómicos**

Pm (protuberancia menti o suprapogonión): Punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de cóncava a convexa.

Pogonión (Pg): Punto más anterior de la sínfisis en el plano medio sagital.

Mentoniano (M): Punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular.

Subgonión (Sg): punto ubicado en el borde inferior del ángulo mandibular.

### **Puntos anatómicos del tejido blando**

Pn (Nasal)/Pronasalis: Punto más anterior del tejido blando de la nariz.

Dt (Mentón)/Propogonión: Punto más anterior del tejido blando del mentón.

Li (Labio inferior): Punto más anterior del labio inferior.

Em (Comisura): Punto donde se encuentran el labio superior e inferior. (Véase figura 1. Puntos anatómicos)

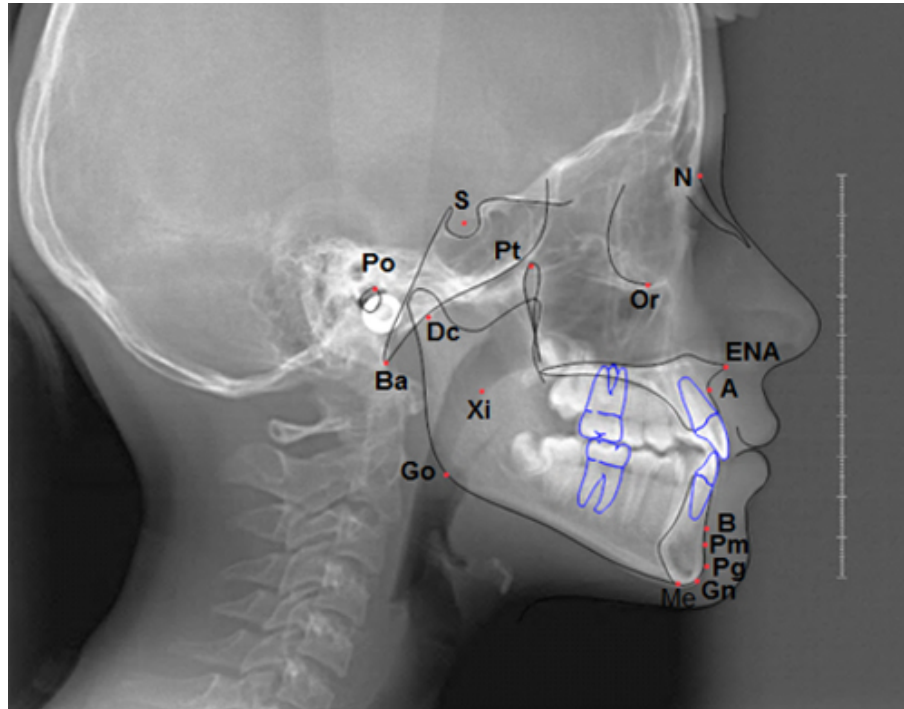


Figura 1.- Puntos anatómicos del cefalograma de Ricketts

### 6.2.2 Líneas y planos del Análisis de Ricketts

- 1.-Plano oclusal funcional. Plano tangente a las superficies oclusales de los dientes postero inferiores. Debe ser identificado aun con la radiografía colocada sobre el negatoscopio. Por definición es imprescindible dibujar los molares posteriores para que este plano se consiga trazar correctamente.
2. Plano horizontal de Frankfurt. Unión entre los puntos porion (Po) y orbitario (Or).
3. Plano facial. Unión de los puntos nasion (N) y Pogonion (Pog).
4. Plano mandibular. Plano tangente inferior al borde mandibular, trazado desde la región del punto mentoniano (Me) hasta el punto más inferior de la rama mandibular en la región del gonion (Go).
5. Plano palatino. Unión de los puntos espina nasal anterior (ENA) y espina nasal posterior (ENP).
6. Eje facial. Unión de los puntos pterigoideo (Pt) y gnation (Gn).
7. Eje del cuerpo mandibular. Unión de los puntos Xi y Pm, punto suprapogonion o protuberancia mental, localizado en el borde anterior de la sínfisis, entre los puntos supramental (B) y pogonion (Pog), donde la curvatura cóncava se vuelve convexa.

8. Eje condilar. Unión de los puntos DC (punto localizado en el centro del proceso condilar, sobre la línea Ba-N) y Xi .
9. Línea Ba-N. Unión de los puntos basion (Ba) y nasion (N).
10. Línea A-Po o línea dentaria. Unión entre los puntos subespinal (A) y pogonion (Pog).
11. Línea ENA-Xi. Unión de los puntos espina nasal anterior (ENA) y Xi (centro geométrico de la rama mandibular).
12. Línea N-A. Unión de los puntos nasion (N) y subespinal (A).
13. Línea vertical pterigoidea (Ptv) o plano vertical pterigoideo. Línea perpendicular al plano horizontal de Frankfurt (Or-Po), pasando por el punto Pt (punto más posterior y superior de la fosa pterigomaxilar).
14. Eje longitudinal del incisivo central superior (línea que pasa por el ápice y por el borde incisal del incisivo central superior).
15. Eje longitudinal del incisivo central inferior (línea que pasa por el ápice y por el borde incisal del incisivo central superior).
16. Plano estético (línea E).- Unión de los puntos más anteriores de la nariz (EN: eminencia nasal) y del tejido blando mentoniano (EM: eminencia mentoniana).(véase figura 2)

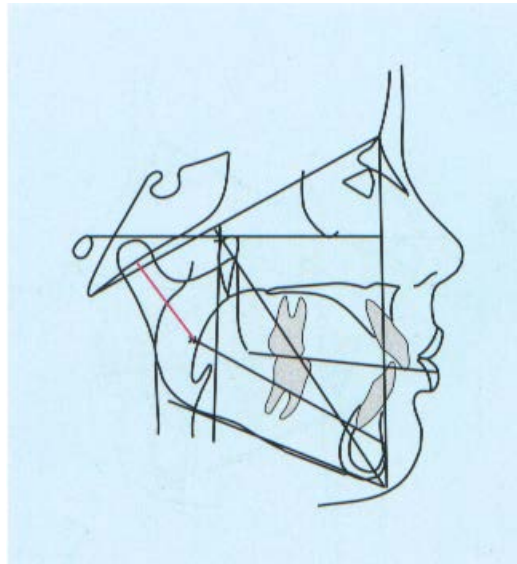


Figura 2.- Planos de la cefalometría de Ricketts

Un referente de importancia estratégica en el análisis de Ricketts corresponde al punto Xi. Su localización depende del trazado previo del plano horizontal de Frankfurt y la línea vertical pterigoidea (Ptv). Determinado por los puntos R1 (punto más profundo sobre el borde anterior de la rama), R2 (proyección horizontal del punto R1 sobre el borde posterior de la rama mandibular), R3 (punto más profundo sobre la escotadura sigmoidea) y R4 (proyección vertical del punto R3 sobre el borde inferior mandibular). Después trazamos líneas paralelas a la línea vertical pterigoidea (Ptv), pasando por R1 y por R2. Se delimitan también líneas paralelas al plano horizontal de Frankfurt, pasando por R3 y por R4. El punto Xi estará localizado en el centro del rectángulo, en la zona de intersección de las dos líneas diagonales que configuran el rectángulo.(véase figura 3)

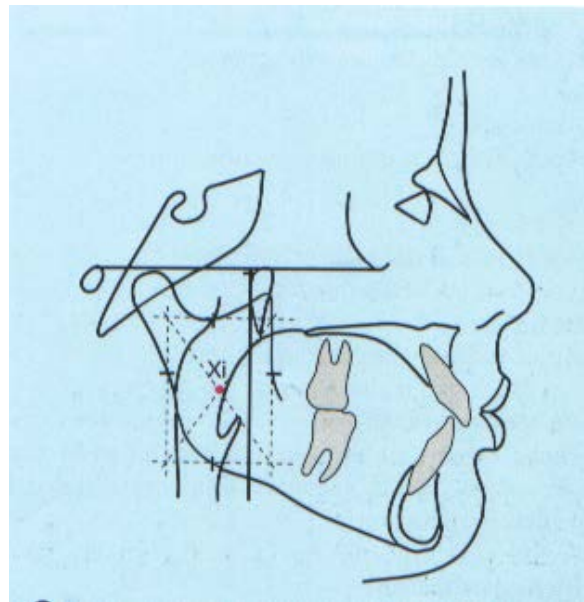


Figura 3.- Determinación del punto Xi

### 6.3 Medidas e Interpretación del Cefalograma lateral de Ricketts

(33 factores agrupados en 6 campos)

1. Análisis dental
2. Análisis esquelético
3. Análisis dentoalveolar
4. Análisis estético
5. Relación craneal
6. Estructural interno

#### 6.3.1 CAMPO 1: RELACIÓN DENTARIA

Relación molar. Corresponde a la distancia lineal existente entre las caras distales de los primeros molares permanentes superiores e inferiores, proyectadas sobre el plano oclusal.

- Su valor normal es de  $-3 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ . Esta medida define la relación molar, pero por sí sola no es capaz de informar si el problema se encuentra en la arcada superior o en la inferior (véase figura 4).

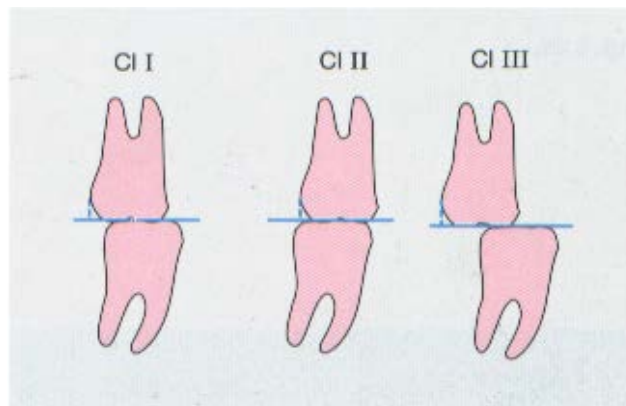


Figura 4.- ubicación molar

Relación canina. Corresponde a la distancia lineal existente entre las puntas de la cúspide de los caninos superiores e inferiores proyectada sobre el plano oclusal.

- Su valor normal es de  $-2 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ . Define la relación que los caninos superiores e inferiores guardan entre sí (véase figura 5).

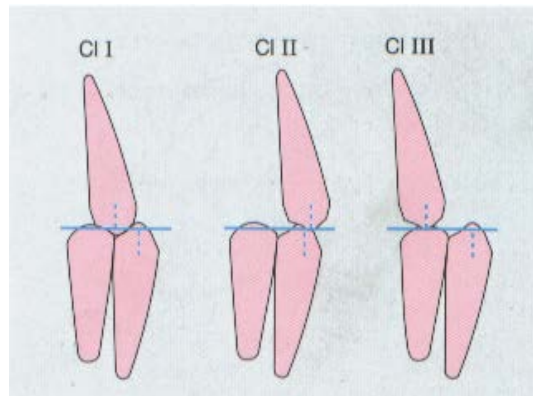


Figura 5.- relación canina

Resalte. Corresponde a la distancia existente entre los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores, medida en el plano oclusal (véase figura 6).

- Su valor normal es de 2,5 mm +/- 2,5 mm. Describe el problema dentario en la región anterior en el plano sagital.

Sobremordida. Corresponde a la distancia que existe entre los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores, medida perpendicularmente al plano oclusal.

- Su valor normal es de 2,5 mm +/- 2,0 mm. Describe el problema de la región anterior en el plano vertical.

Extrusión del incisivo inferior. Distancia medida desde el borde incisal del incisivo inferior hasta el plano oclusal.

- Su valor normal es de 1,25 mm +/- 2,0 mm. Permite evaluar el problema de un aumento de sobremordida debida a la extrusión del incisivo inferior, a la extrusión del incisivo superior o a la combinación de las dos situaciones.

Ángulo interincisal Este valor se calcula midiendo el ángulo formado por la intersección de los ejes longitudinales de los incisivos centrales superior e inferior.

- Su valor normal es 130° +/- 10°, revelando la inclinación axial de los incisivos y reflejando el grado de protrusión de estos dientes entre sí su valor disminuye conforme aumenta la inclinación axial de los incisivos.

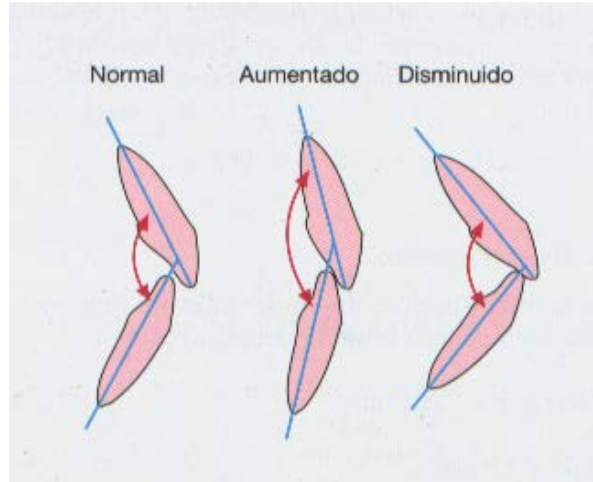


Figura 6. Resalte

### 6.3.2 CAMPO 2: RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR

Convexidad maxilar Corresponde a la medida lineal entre el punto subespinal (A) y el plano facial. (N-Pog) (Véase figura 7).

- Su valor normal es de 2,0 mm +/- 2,0 mm a los 8 años y medio de edad y disminuye aproximadamente 0,2 mm por año hasta cesar el crecimiento facial. Un valor aumentado sugiere protrusión maxilar (compatible con el patrón de convexidad de maloclusión de clase II), y un valor menor puede significar retrusión maxilar (compatible con un patrón de concavidad típico de la maloclusión de clase III). Esta es una medida relativa, al depender de la posición del punto A y del pogonion. Para un diagnóstico más meticuloso es recomendable analizar individualmente la posición de estos dos puntos. Su valor podría ser alterado tanto por el crecimiento facial del paciente como por la mecánica utilizada en el tratamiento.

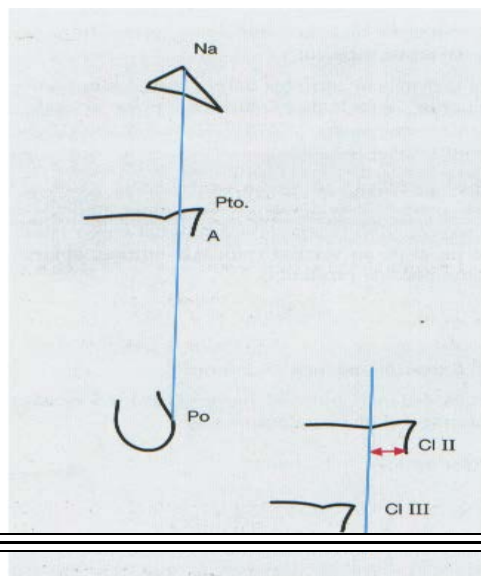


Figura 7.- convexidad

Altura facial inferior Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular y la línea ENA Xi (véase figura 8).

- Su valor normal es de  $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$ , permaneciendo constante con el aumento de edad. Valores elevados corresponden a patrones dolicofaciales, pudiendo sugerir la presencia de una mordida abierta. Valores bajos indicarían patrones braquifaciales, que suelen ir acompañados clínicamente por la presencia de sobremordida.

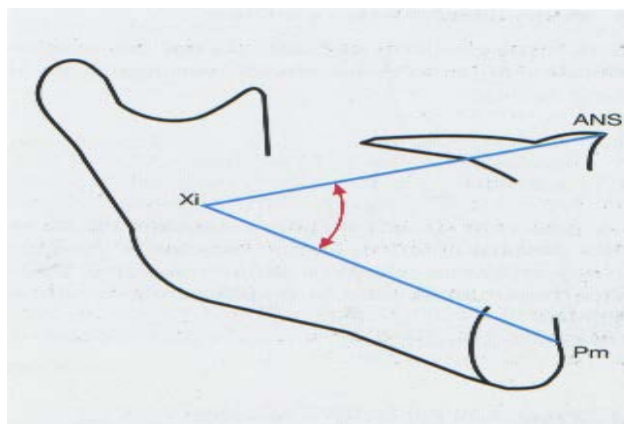


Figura 8.- Planos de referencia Xi

### 6.3.3 CAMPO 3: RELACIÓN DENTOEQUELÉTICA

Posición del molar superior Corresponde a la distancia lineal medida perpendicularmente desde la línea pterigoidea (Ptv) hasta la cara distal del primer molar superior.

- Su valor normal es igual a la edad del paciente (en años, hasta el término del crecimiento facial) más 3 mm  $\pm$  3 mm. La línea vertical pterigoidea representa el límite posterior del maxilar. Por tanto, el valor de esta medida

permite evaluar si la relación molar alterada se debe a la posición del molar superior o a la posición del molar inferior. También ayuda a prever la posible impactación de los terceros molares superiores, cuando queramos utilizar fuerza extrabucal o mecanismos de distalización.

**Protrusión del incisivo inferior** Corresponde a la distancia desde el borde incisal del central inferior hasta la línea A-Pog.

- Su valor normal es de 1 mm (+/- 2 mm). Expresa la relación del incisivo central inferior (límite anterior de la dentición inferior) con las bases apicales maxilar.

**Protrusión del incisivo superior** Corresponde a la distancia desde el borde incisal del central superior hasta la línea A-Pog .

- Su valor normal es de 3,5 mm +/- 2 mm. Expresa la relación del incisivo central superior con ambos huesos maxilares.

**Inclinación del incisivo inferior** Corresponde al ángulo formado entre el eje longitudinal del incisivo central inferior y la línea A-Pog.

- Su valor normal es de  $22^{\circ}$  +/-  $4^{\circ}$ . Permite evaluar la inclinación del incisivo en relación a la línea A-Pog, estableciendo las limitaciones del tratamiento.

**Inclinación del incisivo superior** Corresponde al ángulo formado entre el eje longitudinal del incisivo central superior y la línea A-Pog .

- Su valor normal es de  $28^{\circ}$  +/-  $4^{\circ}$ . Permite evaluar la inclinación de este diente en relación a la línea A-Pog.

**Distancia plano oclusal a Xi** Corresponde a la distancia lineal entre el plano oclusal y el punto Xi, que representa el centro geométrico de la rama mandibular .

- Su valor normal es de 0 mm +/- 3 mm a los 9 años y medio de edad. El plano oclusal baja 0,5 mm por año en relación al punto Xi hasta el término del crecimiento facial. Un valor positivo indica que el plano oclusal pasa por encima del punto Xi, revelando la extrusión de los molares inferiores; un valor negativo indica que el plano oclusal pasa por debajo del punto Xi, lo que induce a sospechar una extrusión de los molares superiores.

Protrusión labial Corresponde a la distancia del punto más anterior del labio inferior hasta el plano estético (línea E).

- Su valor normal es de  $-2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  a los 8 años y medio de edad, y disminuye aproximadamente  $0,2 \text{ mm}$  por año. Valores positivos se relacionan con un labio inferior adelantado a la línea E. Valores negativos indicarán que el labio se encuentra por detrás de la línea E.

Longitud del labio superior Corresponde a la distancia encuadrada entre la comisura labial hasta la espina nasal anterior (ENA).

- Su valor normal es de  $24 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  a los 8 años y medio de edad. Representa la longitud del labio superior revelando su influencia sobre la estética de la sonrisa.

Distancia comisura labial a plano oclusal Corresponde a la distancia existente entre la comisura labial y el plano oclusal.

- Su valor normal es de  $-3,5 \text{ mm}$  a los 8 años y medio de edad y aumenta  $0,1 \text{ mm}$  por año. Valores negativos indican que el plano oclusal pasa por debajo de la comisura labial, correspondiendo lo inverso a valores positivos. Cuando el plano oclusal está localizado muy inferiormente a la comisura labial, es probable que el labio superior sea corto y que el paciente posea sonrisa gingival. Cuando los valores de esta medida son iguales o superiores a cero normalmente el labio superior tiene su longitud aumentada. Sin embargo, es necesario analizar también la posición de los incisivos superiores.

#### **6.3.4 CAMPO 5: RELACIÓN CRÁNEOFACIAL**

Profundidad facial: Corresponde al ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y el plano facial, y fue denominado como “ángulo facial” por Downs.

- Su valor normal es de  $87^{\circ} \pm 3^{\circ}$  a los 9 años de edad, y aumenta  $0,3^{\circ}$  por año, hasta cesar el crecimiento facial. Determina la posición del mentón en relación al plano sagital (véase figura 8).

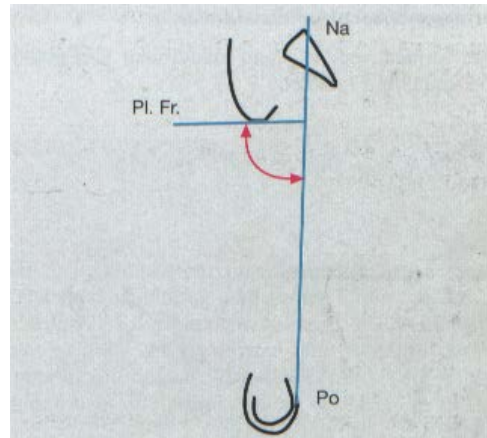


Figura 8 Profundidad Facial

Ángulo del eje facial Corresponde al ángulo formado entre el eje facial y la línea Ba-N.

- Su valor normal es de  $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$ . Indica la dirección del crecimiento mandibular y expresa la variación de la altura facial en relación a la profundidad de la cara (véase figura 9).

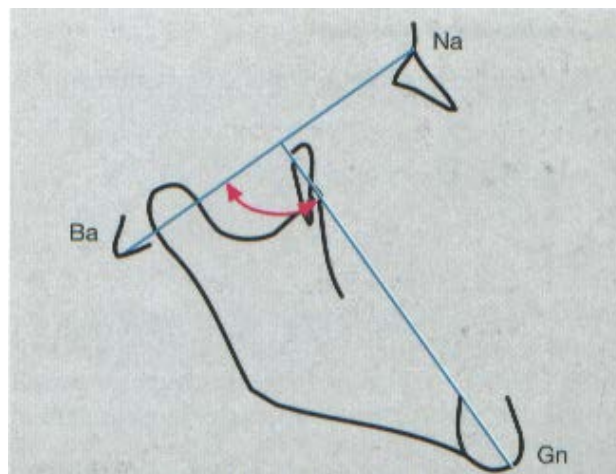


Figura 9 Angulo del eje Facial

Ángulo del cono facial Corresponde al ángulo formado entre el plano facial y el plano mandibular.

- Su valor normal es de  $68^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$ . La cuantificación de esta medida determina el tipo facial. Valores altos son característicos del patrón

Braquifacial, mientras que ángulos menores sugieren un patrón de crecimiento vertical o Dolicofacial.

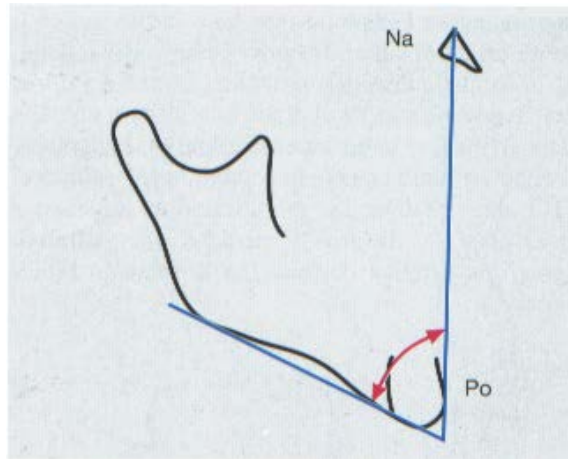


Figura 10 Angulo del Cono Facial

Ángulo del plano mandibular: formado entre el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfurt. Corresponde a una de las medidas utilizadas por Downs en su análisis.

- Su valor normal es de  $26^{\circ} \pm 4^{\circ}$  a los 9 años de edad, y disminuye  $0,3^{\circ}$  por año hasta el final del crecimiento. Un valor superior al normal revela la existencia de un ramo mandibular corto, característica del tipo Dolicofacial. Un valor bajo generalmente está relacionado con pacientes que presentan un buen crecimiento y corresponden al biotipo Braquifacial.

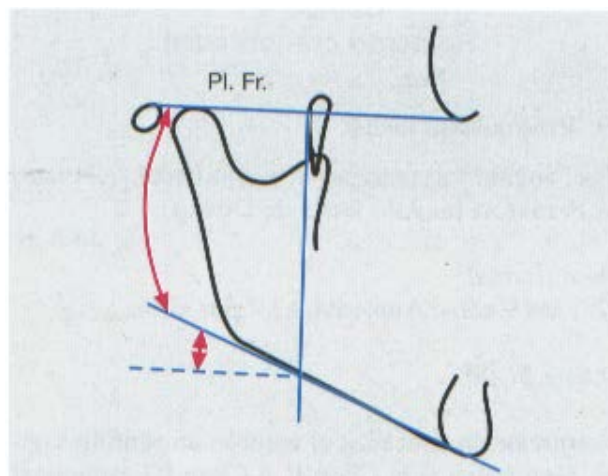


Figura 11 del Angulo del plano mandibular

Profundidad maxilar: Corresponde al ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y la línea N-A (véase figura 12)

- Su valor normal es de  $90^\circ \pm 3^\circ$ . Expresa la posición maxilar en el plano sagital. Analizada conjuntamente con otras medidas, como la convexidad maxilar, la altura facial anterior o la profundidad facial representa la relación de protrusión o retrusión de los huesos maxilares.

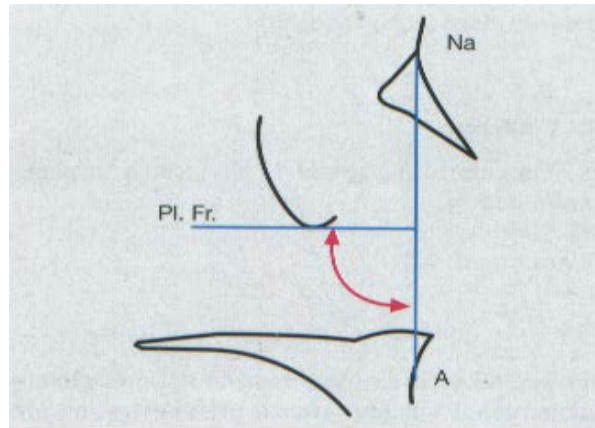


Figura 12 Angulo de la profundidad maxilar

Altura maxilar: Corresponde al ángulo formado entre las líneas N-CF y CF-A. El punto CF representa el centro facial, localizado en la intersección de la línea vertical pterigoidea (Ptv) con el plano horizontal de Frankfurt (véase figura 13)

- El valor normal de la altura maxilar es de  $53^\circ \pm 3^\circ$  y aumenta  $0,4^\circ$  por año hasta el término del crecimiento facial. Esta magnitud expresa la posición vertical del maxilar.

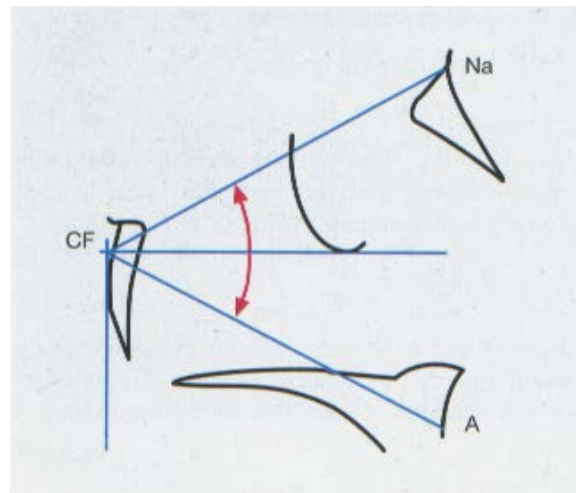


Figura 13 Altura maxilar

Ángulo del plano palatino Viene definido por el ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y el plano palatino.

- Su valor normal es de  $1^\circ \pm 3,5^\circ$ , indicando la inclinación del plano palatino en relación al plano horizontal de Frankfurt. Un valor aumentado describe una convergencia hacia delante y está asociado a maloclusiones de Clase III. Un valor disminuido sugiere convergencia posterior.

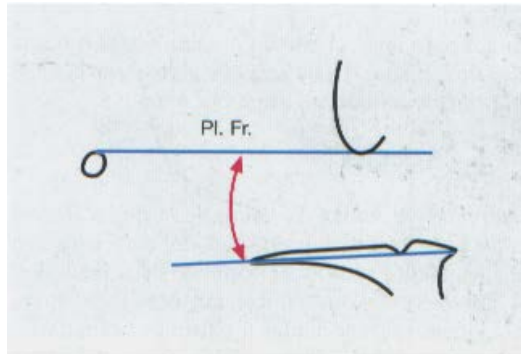


Figura 13 Ángulo del plano palatino

### 6.3.5 CAMPO 6: ESTRUCTURAS INTERNAS

Deflexión craneal Corresponde al ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y la línea Ba-N .

- Su valor normal es de  $27^\circ \pm 3^\circ$ . Un valor elevado sugeriría un patrón de crecimiento alterado, como en una maloclusión de Clase III.

Longitud craneal anterior Corresponde a la distancia lineal que se extiende desde el punto CC hasta el punto nasion . El punto CC representa el centro del cráneo, localizado en la intersección de la línea Ba-N con el eje facial (Ptv-Gn).

- El valor normal de la longitud anterior del cráneo es de 55 mm  $\pm$  2,5 mm para la edad de 8 años y medio, aumentando 0,8 mm por año hasta el término del crecimiento. Valores bajos están asociados a una maloclusión de clase III y valores elevados están relacionados con mal oclusiones de Clase II.

Altura facial posterior Representada por la distancia lineal entre el punto gonion (Go) y el punto CF.

- Su valor normal es de 55 mm +/- 3,3 mm a los 8 años y medio de edad y aumentando 1 mm por año hasta la finalización del crecimiento facial. Expresa la longitud de la rama mandibular. Ramas cortas son características del tipo Dolicofacial, debido al crecimiento vertical predominante, con giro de la mandíbula en sentido horario. Por otro lado, ramas más anchas y con más longitud corresponden al tipo Braquifacial, debido al crecimiento predominantemente horizontal y al giro de la mandíbula en sentido antihorario.

Posición de la rama mandibular Corresponde al ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y la línea CF-Xi.

- Su valor normal es de  $76^{\circ}$  +/-  $3^{\circ}$ . Valores menores del ángulo revelan la localización más posterior de la rama, y están asociados a maloclusiones de clase II. Valores elevados indican la posición avanzada de la mandíbula, y están asociadas con las maloclusiones de clase III.

Posición del porion Es representada por la distancia existente entre el punto porion (Po) y la línea vertical pterigoidea (Ptv).

- Su valor normal es de -39 mm +/- 2 mm a los 9 años de edad aumentando 0,8 mm por año hasta el final del crecimiento facial. El valor negativo indica que el porion está localizado posteriormente a la línea Ptv . Esta medida expresa la situación de la cavidad glenoidea y del cóndilo mandibular, pudiendo ser utilizada para el diagnóstico precoz de la maloclusión de clase III, pues una posición avanzada del porion está asociada con el tipo de crecimiento característico de este tipo de maloclusión.

Arcada mandibular Ángulo formado entre el eje Condilar y la extensión posterior del eje del cuerpo mandibular.

- Su valor normal es de  $26^{\circ}$  +/-  $4^{\circ}$  a los 8 años y medio de edad y aumenta  $0,5^{\circ}$  por año hasta el término del crecimiento. Esta medida nos desvela las características morfológicas del paciente. Valores por encima de la normalidad corresponden a mandíbulas cuadradas, tipo Braquifacial y sobremordida acentuada. Valores por debajo de la normalidad están

asociados al tipo Dolicofacial, mordida abierta anterior y musculatura hipotónica.

Longitud del cuerpo mandibular Corresponde a la longitud del eje del cuerpo (Xi-Pm), prolongado hasta la línea A-Pog.

- Su valor normal es de 65 mm +/- 2,7 mm a los 8 años y medio de edad y aumenta 1,6 mm por año hasta cesar el crecimiento facial. Evalúa la longitud del cuerpo mandibular y ayuda en el diagnóstico diferencial tanto del prognatismo como del retrognatismo mandibular.

#### **6.4 Antecedentes Específicos**

Cotton, Takano y Wong fueron los primeros que pusieron de manifiesto que las normas cefalométricas no son equiparables para los distintos grupos raciales en 1951. Así vemos como Cotton eligió una muestra de 20 individuos negros del área de San Francisco, no maloclusivos, Takano escogió a 20 americanos nacidos en Japón con oclusión excelente y Wong utilizó 20 americanos nacidos en China con relaciones interarcadas normales y buen patrón facial. La comparación de las normas cefalométricas de estas poblaciones con las normas de Downs, le llevan a Takano a decir que es una falacia aplicar los estándar cefalométricos de un grupo étnico a un individuo ajeno a ese grupo. Wong afirma que no es aplicable el análisis de Downs a la población china de San Francisco, y por último Cotton, mucho más precavido, sólo considera que las diferencias mostradas son debidas a distintos criterios de selección de muestra.<sup>39</sup>

Desde 1957 y en años sucesivos con la publicación de diversos trabajos, Ricketts comienza a desarrollar su análisis y síntesis cefalométrica que alcanzará pronto gran popularidad. No obstante, los valores cefalométricos que él propone están extraídos de una muestra de 1000 casos donde se incluyen pacientes maloclusivos.<sup>6</sup>

En 1958, Craven llevó a cabo un trabajo en territorios australianos sobre los aborígenes de la reserva de laast Bluff y Hermannsburg Mission pues él creía que

era unos de los pocos grupos étnicos puros y no acrisolado por otras razas. Realizó 56 teleradiografías sobre niños y adultos y marcó las características raciales de los aborígenes australianos, las diferencias sexuales y los cambios con el crecimiento. Así mismo, estudió las variaciones interraciales comparando su muestra con la de la población sueca y bantú. El estudio cefalométrico mediante el análisis de Downs y de Riedel comprobó la amplia variación del patrón esquelético y dental de todos ellos a pesar de tener tipo facial ideal.<sup>40</sup>

En 1975 Evaluaron los cambios durante el crecimiento y la predicción de estos cambios utilizando la técnica computarizada, lo realizaron durante 5 años en 15 mujeres y 15 hombres de 10 a 15 años de edad con maloclusion clase I en este periodo se analizaron 12 valores cefalométricos del análisis de Ricketts usando el programa de la Rocky Mountain Ortodontics, determinaron que los cambios observados durante el crecimiento no eran significativamente diferentes a los obtenidos normalmente.<sup>13</sup>

En 1981 realizaron un estudio para obtener normas cefalométricas para japoneses, la muestra consistió en 72 sujetos de 6 a 18 años sin tratamiento ortodoncico previo, sus hallazgos demostraron que las arcadas dentarias son más protruidas en japoneses que en los caucásicos.<sup>15</sup>

En 1987, realizaron un estudio en el cual evaluaron los promedios cefalométricos de Steiner y Ricketts en perfiles Argentinos. El análisis cefalométricos fue realizado en 20 adultos jóvenes de edad promedio de 28 años, fue realizado con las medidas más representativas de Ricketts cuando se compararon con los promedios no se registraron variaciones significativas.<sup>8</sup>

Se realizó un estudio para conocer el comportamiento de 5 medidas de Ricketts en 48 jóvenes Cubanos en edades comprendidas entre 12 y 18 años, para a partir de estos valores obtener los diferentes tipos faciales, en las telerradiografías tomadas a los jóvenes se realizaron los trazos correspondientes, se observó que

los valores de la altura facial inferior, el arco mandibular fueron diferentes que los propuestos por Ricketts.<sup>33</sup>

Se realizó un estudio sobre 30 pacientes correspondientes a un grupo étnico de Coreanos comprendidas entre 6 y 13 años de edad, a los cuales se le tomaron telerradiografías de perfil por las técnicas convencionales, sobre las cuales realizaron calcos anatómicos, realizando sobre estos los cefalogramas, dichos resultados difieren con la comparación de Ricketts no pudiendo servir estos como parámetros debido a la diferencia racial existente.<sup>34</sup>

Velarde en 1974 examinó 40 mexicanos del norte (31 varones y 9 mujeres) originarios de Chihuahua. La edad media era de 17 años. Las medidas cefalométricas fueron comparadas con las normas de Ricketts, Steiner y Tweed demostrando la protrusión dental y esquelética de la población mexicana. Para realizar este estudio se apoyaron en 40 sujetos (17 niños y 23 niñas) que poseían una oclusión normal sin tratamiento ortodóncico y además añaden el requisito de un aceptable y agradable tipo facial.<sup>35</sup>

En el 2001 realizaron un estudio de los valores cefalométricos del análisis de Ricketts en niños blancos de 6 a 7 años de edad, con oclusión normal de la ciudad de Passo Fundo Brasil, para lo cual seleccionaron una muestra de 54 niños blancos, con oclusión normal sin tratamiento ortodoncico previo, nacidos en Brasil pero con componentes genéticos de razas alemanas, italiana, portuguesa y española, a los cuales se les tomo radiografías laterales con el objeto de conocer los valores medios de las variaciones cefalométricas de Ricketts en sexo femenino y masculino. Se concluyó que los valores cefalométricos determinados por Ricketts fueron válidas para el sexo femenino y masculino en las edades de 6-7 años.<sup>36</sup>

Ponce Palomares y cols en el 2008 realizaron un estudio en el estado de San Luis Potosí, en el cual estudiaron 29 individuos de 9 años en promedio, de los cuales

obtuvieron valores promedio de la cefalometría de Ricketts y sus resultados fueron que existe diferencia estadísticamente significativa entre la población estudiada y los valores de la cefalometría de Ricketts., concluyendo que se deben elaborar planes de tratamiento considerando las normas propias de cada región.<sup>37</sup>

Rivas y Rojas en el 2009 en el estado de Nayarit realizaron un estudio en 49 individuos con oclusión normal, con la finalidad de encontrar valores cefalométricos promedio en la población mexicana y los compararon con los valores cefalométricos de diferentes autores como Tweed, Steiner, Downs, y concluyeron que si hay diferencia entre los valores de su estudio y los de los autores antes mencionados.<sup>38</sup>

En el 2013 realizaron un estudio Elaborando 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, El universo consistió de 1,200 adolescentes y adultos mexicanos, 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 resultados obtenidos. 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.<sup>22</sup>

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.

## **7. HIPOTESIS**

### **Hipótesis de trabajo**

Existe diferencia estadísticamente significativa entre el valor cefalométrico de una población mexicana con clase I esquelética mayores de 18 años con los valores cefalométricos propuestos por Ricketts.

### **Hipótesis nula**

No existe diferencia estadísticamente significativa entre el valor cefalométrico de una población mexicana con clase I esquelética mayores de 18 años con los valores cefalométricos propuestos por Ricketts.

## **8. MATERIAL Y METODOS**

### **8.1 Tipo de estudio**

El presente trabajo es una investigación de tipo:

- Transversal
- Descriptivo
- Comparativo
- Retrospectivo

## **8.2 Universo**

- La población está constituida por 500 Pacientes mexicanos mayores de 18 años de edad de la clínica de ortodoncia de la UPAEP en el periodo de 2013-2015.

## **8.2 Muestra**

### **8.2.1 Tipo de muestra:**

- Probabilística

### **8.2.2 Tamaño:**

- La muestra está integrada por 144 pacientes mayores de 18 años de edad que cumplan con los criterios de inclusión a los cuales se les tomaron radiografías laterales de cráneo dentro de las instalaciones de la clínica de Ortodoncia de la UPAEP.

## **Criterios de inclusión:**

- Rango de edad mayores de 18 años de edad

- Que sean de nacionalidad mexicana con padres y abuelos mexicanos
- Buena estética y aparente simetría facial
- Radiografías tomadas en la clínica de ortodoncia de la UPAEP
- Clase I esquelética
- Dentición permanente completa
- Sin previo tratamiento de ortodoncia u ortopedia

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que hayan tenido tratamiento de Ortodoncia
- Pacientes que presenten ausencias dentales
- Pacientes clase II y III esquelética

### **Criterios de eliminación:**

- Radiografías que sufren algún daño durante el estudio
- Radiografías mal reveladas

## **8.3 VARIABLES**

### **OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION</b>	<b>NIVEL DE DEPENDENCIA</b>	<b>VALOR</b>	<b>PRUEBA ESTADÍSTICA</b>
-----------------	-------------------	-----------------------------	--------------	---------------------------

<b>Genero</b>	Característica biológica que distingue al hombre de la mujer	Independiente	Femenino Masculino	Descriptiva
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona, animal o vegetal	Independiente	Años	Descriptiva
<b>Procedencia</b>	Origen o principio de donde se deriva algo	Independiente		Descriptiva
<b>Convexidad</b>	Medida lineal entre el punto subespinal y el plano facial.	Dependiente	Milímetros	Descriptiva, prueba Z con los valores de Ricketts
<b>Profundidad Maxilar</b>	Ángulo que se forma por el plano de Frankfort y el plano trazado desde el punto cefalométrico Nasion al punto A	Dependiente	Grados	Descriptiva, prueba Z con los valores de Ricketts
<b>Profundidad Facial</b>	Ángulo formado entre el plano horizontal de Frankfurt y el plano facial	Dependiente	Grados	Descriptiva, prueba Z con los valores de Ricketts
<b>Altura Maxilar</b>	Ángulo formado entre las líneas N-CF y CF-A . El punto CF representa el centro facial, localizado en la intersección de la línea vertical pterigoidea con el plano horizontal de Frankfurt	Dependiente	Grados	Descriptiva, prueba Z con los valores de Ricketts
<b>Plano Mandibular</b>	Ángulo formado entre el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfurt.	Dependiente	Grados	Descriptiva, prueba Z con los valores de Ricketts

## 8.4 Instrumento de recolección de datos

Se recolectaron los datos de los pacientes con relación esquelética Clase I, dentro de una tabla en Microsoft Excel®, donde se recaudaron las medidas esqueléticas como son la convexidad, profundidad facial, profundidad maxilar, altura maxilar y plano mandibular (anexo 1), posteriormente se realizaron las tablas de los porcentajes (anexo 2) y se obtuvo la media y desviación estándar (anexo 3).

## 8.5 DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

Se analizaron cefalograficamente radiografías laterales de cráneo de 144 pacientes que se encuentran en el archivo de la clínica de ortodoncia de la

UPAEP, dentro de los cuales 67 (46.5%) fueron hombres y 77 (53.5%) mujeres, con un rango de edad mínima de 18 años y máxima de 47 años, con una media de  $22.87 \pm 5.54$  años.

Para poder realizar este estudio se necesitó la previa autorización del doctor responsable M.O. Marco Aurelio Enciso, se llevó a cabo una búsqueda en el archivo de los pacientes de la clínica de ortodoncia de la UPAEP durante el periodo del 2013- 2015 se realizó una recolección de los expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión para esta investigación. Una vez obtenidas las radiografías laterales de cráneo de los pacientes seleccionados, se procedió a hacer los trazos cefalométricos, bajo una luz ambiental, sobre un escritorio en las instalaciones de la escuela, se fijó el papel para cefalometría marca GAC con dos trozos de cinta adhesiva a la radiografías laterales de cráneo en la parte superior, después se colocaron sobre el negatoscopio marca ARSA para localizar los puntos correspondientes marcándolos sobre el papel con un portaminas marca sanford con puntilla de 0.5mm. Una vez realizados los trazos, se procedió a hacer las medidas lineales y angulares con el protractor marca DENTAURUM, los datos adquiridos se capturaron en un archivo del programa Excel de Microsoft Office, donde se mencionaron los puntos tomados en cuenta para el análisis y algunas características de los pacientes como edad, sexo, origen, además de los valores cefalométricos. Para el análisis se utilizó estadística descriptiva: media, desviación estándar para las variables cuantitativas y éstas se utilizaron como punto de comparación con las normas establecidas por Ricketts aplicando el test Z al 95% de confianza para determinar si existe o no diferencia entre las poblaciones caucásicas del estudio de Ricketts y la población mexicana del presente estudio.

## **8.6 RECURSOS**

### **8.6.1 Humanos:**

- Investigador
- Asesores de tesis

#### **8.6.2 Materiales:**

- Hojas para trazo cefalométrico GAC
- Protractor DENTAURUM
- Negatoscopio ARSA
- Portaminas Sanford
- Goma
- Juego de puntillas negras de 0.5mm
- Hojas de papel bond blancas
- Lapicero negro
- Laptop acer
- Memoria USB 2 GB

#### **8.6.3 Financieros:**

- En este estudio se necesitaron \$650 pesos

## **9. ASPECTOS ÉTICOS**

No se utilizaron medios invasivos en la obtención de información para esta tesis la cual responde a la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, ya que se utilizaron datos contenidos en expedientes clínicos que sirven para hacer posible la presente investigación.

La investigación fue revisada y autorizada por el área de Investigación de Posgrado de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

## **10. RESULTADOS**

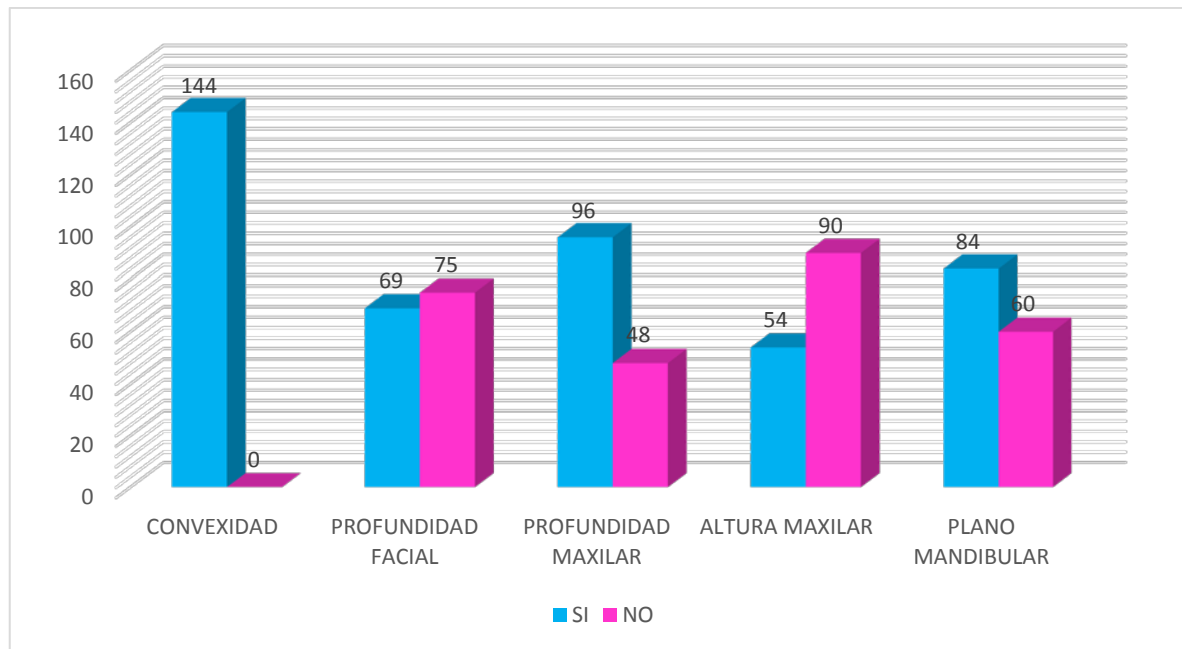
El objetivo de este estudio fue determinar la confiabilidad de algunas medidas esqueléticas del análisis cefalométrico de Ricketts para determinar si es viable

utilizarlas en la población mexicana al momento de realizar un diagnóstico, mediante el test Z al 95% de confianza. La muestra se conformó de 144 cefalografías de pacientes: de las cuales fueron 77 mujeres que representa el 53.5% del total de la muestra y 67 hombres que representan el 46.5% como se observa en la gráfica 1, con un promedio de edad de  $22.87 \pm 5.54$  años, siendo la mínima 18 años y la máxima 47 años.



Gráfica 1: Distribución y Tamaño de la Muestra

Posteriormente se recopilaron los datos para ver cuantos pacientes cumplían con las normas establecidas por Ricketts dependiendo de cada una de las medidas esqueléticas estudiadas. Como se puede ver en la gráfica 2 obtuvimos que en la convexidad los 144 pacientes coincidieron con lo establecido por el Dr. Ricketts. En la profundidad facial 69 pacientes coincidieron con lo establecido por Ricketts mientras que 75 pacientes no coincidieron; en la profundidad maxilar 96 pacientes coincidieron con lo establecido por Ricketts, mientras que 48 pacientes no coincidieron; en la altura maxilar 54 pacientes sí coincidieron con lo establecido por Ricketts mientras que 90 pacientes no coincidieron; por último el plano mandibular 84 pacientes coincidieron con lo establecido por Ricketts mientras que 60 pacientes no coincidieron (gráfica 2).



Grafica 2: Coincidencia de las medidas esqueléticas de los pacientes de la clínica de ortodoncia de la UPAEP.

Una vez obtenido el total de pacientes que coincidían o no con lo establecido por Ricketts se obtuvo el porcentaje que corresponde a cada una de las medidas estudiadas como se puede observar en la tabla 1. Siendo la convexidad la que más coincidencia tuvo con lo que el Dr. Ricketts dio como norma con un 100%, mientras que la profundidad facial solo coincidió en un 47.9%, la profundidad maxilar coincidió en un 66.7%, el plano mandibular coincidió en un 58.3% y la altura maxilar es la medida que menos coincidencia tuvo ya que solo el 37.5% coincide con lo establecido por Ricketts.

Tabla 1: Coincidencia de las medidas esqueléticas de Ricketts en porcentaje.

	SI	NO	
<b>CONVEXIDAD</b>	100%	0%	100%
<b>PROFUNDIDAD FACIAL</b>	47.9%	52.1%	100%
<b>PROFUNDIDAD MAXILAR</b>	66.7%	33.3%	100%
<b>ALTURA MAXILAR</b>	37.5%	62.5%	100%
<b>PLANO MANDIBULAR</b>	58.3%	41.7%	100%

Posteriormente una vez que se obtuvieron todas las medidas esqueléticas se procedió mediante la estadística descriptiva obtener el promedio y la desviación estándar de cada una de las medidas estudiadas y así poder compararlas y determinar si hay diferencia con lo que el Dr. Ricketts considera estándar.

La tabla 2 muestra los valores promedio obtenidos en la población de estudio y se compara con respecto a los valores establecidos por Ricketts, donde obtuvimos que en lo que respecta a la convexidad la norma que Ricketts determino fue de 2mm con una desviación estándar de  $\pm 2$ mm al compararlo con la convexidad promedio en pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UPAEP es de 2.27mm con una desviación estándar de  $\pm 1.09$ .

Tabla 2: Promedio de las medidas esqueléticas de los pacientes de la clínica de ortodoncia UPAEP.

	PX CLINICA	RICKETTS
CONVEXIDA•	2.27 $\pm$ 1.09	2 $\pm$ 2
PROFUNDIDAD FACIAL *	87.20 $\pm$ 4.12	91.2 $\pm$ 3
PROFUNDIDAD MAXILAR*	89.54 $\pm$ 3.54	90 $\pm$ 3
ALTURA MAXILAR*	59.17 $\pm$ 3.45	55 $\pm$ 3
PLANO MANDIBULAR*	25.91 $\pm$ 3.92	24.8 $\pm$ 4.5

•Medido en mm \* Medido en grado

Continuando con el análisis descriptivo, se encontró diferencia en la profundidad facial con respecto a la norma que Ricketts estableció de 91.2° con una desviación estándar de  $\pm 3^\circ$ ; mientras que el promedio en los pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UPAEP fue de 87.2° con una desviación estándar de  $\pm 4.12$  (Tabla2).

Posteriormente al realizar el análisis descriptivo no se encontró diferencia entre la profundidad maxilar que para Ricketts fue de 90° con una desviación estándar de

$\pm 3^\circ$  y al compararla con la profundidad maxilar promedio en pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UPAEP fue de  $89.5^\circ$  con una desviación estándar de  $\pm 3.54$  (Tabla2).

Siguiendo con los puntos estudiados si se encontró diferencia entre la altura maxilar en donde Ricketts determino que era de  $55^\circ$  con una desviación estándar de  $\pm 3^\circ$  y al compararla con la altura maxilar promedio en pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UPAEP fue de  $59.1^\circ$  con una desviación estándar de  $\pm 3.45$  (Tabla2).

Continuando con los puntos no se encontró diferencia entre el plano mandibular ya Ricketts determino que  $24.8^\circ$  con una desviación estándar de  $\pm 4^\circ$  era la norma y al compararla con el promedio en pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UPAEP fue de  $87.2^\circ$  con una desviación estándar de  $\pm 4.12^\circ$  (Tabla2).

Una vez obtenida la desviación estándar de cada una de las medidas esqueléticas se procedió a compararlas con las normas establecidas por Ricketts para ello se aplicó el Test Z al 95% de confianza ( $n > 30$ ) como se puede ver en la tabla 3 se encontraron diferencias estadísticamente significativas con una  $p < 0.05$  entre los valores esqueléticos de Ricketts y los valores obtenidos de la población mexicana que asistió a la clínica de ortodoncia de la UPAEP. Se observaron las diferencias más significativas en el plano mandibular, la profundidad facial y la altura maxilar como se observa en la tabla 3.

Tabla 3: Valores de la población caucásica de Ricketts y la población mexicana, incluyen Desviación Estándar y promedios

MEDIDAS ESQUELETICAS	CAUCASICOS		MEXICANOS		Z	P-valor
	Norma	Desviación estándar	Media	Desviación estándar		
Convexidad	2 mm	±2	2.27 mm	±1.09	3.03	.0025
Profundidad facial	91.2°	±3	87.20°	±4.12	-12.20	
Profundidad maxilar	90°	±3	89.54°	±3.54	-2.00	.0458
Altura maxilar	55°	±3	59.17°	±3.45	14.43	.0046
Plano mandibular	24.8°	±4.5	25.91°	±3.92	3.14	.0017

## 11. DISCUSIÓN

En el estudio se encontró que la población mexicana presenta características diferentes a la población anglosajona estudiada por Ricketts tales como: la convexidad, profundidad maxilar, profundidad facial, altura maxilar y el plano mandibular, esto se debe a que en los mexicanos el crecimiento del maxilar es más vertical a diferencia de otras razas y los rasgos son más fuertes.

Este estudio concuerda con el realizado por Velarde en 1974, quien examinó 40 mexicanos del norte (31 varones y 9 mujeres) originarios de Chihuahua. La edad media era de 17 años. Las medidas cefalométricas fueron comparadas con las normas de Ricketts, demostró que existe protrusión dental y esquelética en la población mexicana<sup>35</sup>, y en este estudio nos marca una diferencia estadísticamente significativa en la protrusión del maxilar. Sin embargo, los resultados difieren respecto a los de Beatriz R y Alfredo Ronchi, quienes evaluaron los promedios cefalométricos de Steiner y Ricketts en perfiles Argentinos, realizado en 20 adultos jóvenes de edad promedio de 28 años y no se registraron variaciones significativas.<sup>8</sup>

Este estudio concuerda con Adriana Victoria de la Rosa Contreras donde elaboro 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<sup>22</sup>, los resultados obtenidos fueron que las características craneofaciales que resultaron ser mayores en el estándar cefalométrico de la población mexicana en ambos sexos respecto a las establecidas por Ricketts son: convexidad, protrusión del incisivo inferior, protrusión del incisivo superior, protrusión labial, profundidad maxilar, altura facial posterior y relación angular entre el cuerpo y la rama de la mandíbula. En donde se coincidió que la profundidad maxilar, la profundidad facial, la altura maxilar son muy distintas a la población estudiada por Ricketts.

De acuerdo a lo realizado por Engel y Spolter donde realizaron un estudio para obtener normas cefalométricas para japoneses, la muestra consistió en 72 sujetos

de 6 a 18 años sin tratamiento ortodoncico previo, sus hallazgos demostraron que las arcadas dentarias son más protruidas en japoneses que en los caucásicos, por lo tanto concordamos en que las diferencias raciales de cada población se deben tomar en cuenta.<sup>15</sup>

Jorge Learreta<sup>34</sup> realizó un estudio sobre 30 pacientes correspondientes a un grupo étnico de Coreanos comprendidas entre 6 y 13 años de edad, a los cuales se le tomaron telerradiografías de perfil por las técnicas convencionales, sobre las cuales realizaron calcos anatómicos, realizando sobre estos los cefalogramas, dichos resultados difieren con la comparación de Ricketts no pudiendo servir como parámetros debido a la diferencia racial existente.

Correa Mozo y colaboradores<sup>33</sup> realizaron un estudio para conocer el comportamiento de 5 medidas de Ricketts en 48 jóvenes Cubanos en edades comprendidas entre 12 y 18 años, y a partir de estos valores obtener los diferentes tipos faciales, en las telerradiografías tomadas a los jóvenes se realizaron los trazos correspondientes, se observó que los valores de la altura facial inferior, el arco mandibular fueron diferentes que los propuestos por Ricketts al igual que en nuestro estudio donde los factores que más diferencia tuvieron fueron la profundidad facial, la profundidad maxilar y la altura maxilar.

Otros autores como Ponce Palomares y colaboradores<sup>37</sup> en el 2008 y Rivas y Rojas<sup>38</sup> en el 2009 compararon valores cefalométricos de sus poblaciones respectivamente con los valores promedio de la cefalometría de Ricketts y sus resultados fueron que existe diferencia estadísticamente significativa entre la población estudiada y los de Ricketts lo que concuerda con este estudio.

## 12. CONCLUSIÓN

El estudio cefalométrico constituye una parte fundamental para el diagnóstico de anomalías dentofaciales y esqueléticas, las aplicaciones del análisis cefalométrico incluyen casos diagnósticos, tratamientos, evaluación de resultados de tratamiento y predicción de crecimiento, de esta forma queda claro que la cefalometría es de uso valioso en pacientes donde se considera la posibilidad de ortodoncia o cualquier procedimiento de cirugía ortognática. Sin embargo el uso de los trazados cefalométricos tradicionales presenta como desventaja que muchos de ellos proveen una descripción basada en poblaciones distintas a la nuestra. 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 lo que lleva a concluir:

1. Se acepta la hipótesis de trabajo la cual dice que si hay diferencias estadísticamente significativas entre el valor cefalométrico de una población mexicana con clase I esquelética mayores de 18 años con los valores cefalométricos propuestos por Ricketts en pacientes que acudieron a la clínica de ortodoncia de la UPAEP en el período 2013-2015.
2. Se confirma que los valores cefalométricos encontrados en la muestra de la población mexicana del presente estudio indican que si existe diferencias estadísticamente significativas con relación a los valores caucásicos de Ricketts.
3. Se refuerza que los hallazgos encontrados en otras poblaciones latinoamericanas, también tienen valores significativamente diferentes a los valores caucásicos de Ricketts.
4. Las principales diferencias estadísticamente significativas se encuentran en los siguientes valores: convexidad 2.27mm/2mm, profundidad facial 87.20°/91.2°, profundidad maxilar 89.5°/90°, altura maxilar 59.12°/55° y el plano mandibular 25.91°/24.8°

5. En este estudio se demuestra que no es confiable tomar en cuenta las 5 medidas esqueléticas del análisis cefalómetro de Ricketts para la realización de un diagnóstico en nuestra población.
6. Se recomienda realizar estudios posteriores del análisis dental y de tejidos blandos de Ricketts para complementar este estudio.

## 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Victoria De la Rosa A, Montiel Bastida, Toshio Kubodera I, Jasso Ruiz I, 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, Revista ADM 2013; 70 (5): 251-257, Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.
2. Podadera Valdés Z., Dr. Rodríguez Díaz F., Tamargo Barbeito T., González Corrales S. Cefalometría lateral de Ricketts en adolescentes de 12 a 14 años con oclusión normal, 2001-2003 Revista Cubana de Estomatología, v.41 n.2 Ciudad de La Habana Mayo-ago. 2004.
3. Gregoret J., Ortodoncia y cirugía Ortognatica; Diagnostico y Planificación, editorial publicaciones médicas, Barcelona 1998
4. UESATO, G., KINOSHITA, Z., et al. "Steiner cephalometric norms for Japanese Americans" Am. J. Orthod. 1978; Vol. 73: 321-326
5. RICKETTS, R.M., "Planning treatment on the basis of the Facial Pattern and estimate of its Growth" Angle Orthod. 1957; Vol. 27: 14-37
6. RICKETTS, R.M., "Cephalometric analysis and synthesis." Angle Orthod. 1961; Vol. 31: 141
7. BRODENT B. H. "Bolton Standards of Dentofacial Development Growth. St. Louis: The C.V. Mosby Company. 1975
8. McDonald S, Westby M, Clarke M, Lefebvre C. Number and size of randomized trials reported in general health care journals from 1948 to 1997. Int J Epidemiol. 2002 February; 31(1):125-7. Young S, Evi Akobeng A. K. Principles of evidence based medicine, Arch Dis Child April 2005; 90:837-840.
10. BRODENT B. H. "A new X-ray technique and its application to orthodontics" Angle Orthod. 1931; Vol. 1: 45-66
11. BRODIE A.G. "cephalometric roentgen history, techniques and uses. J. Oral Surg. 1949; Vol. 7: 185
12. CANUT Conocico. "Estudio comparativo entre análisis Wits a ángulo ANB aplicables en casos de oclusión normal Sao Paulo: Maestrado 1982: 58
13. Carbajal R, "Predicción de crecimiento a largo plazo de Ricketts (método arquial". Revista Chilena de ortodoncia 1987; Vol. 4: 90-100. CHACONAS, S.J. "Cephalometric
14. Canut J. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2a ed. Barcelona: Masson; 2004.
15. Proffit W. Ortodoncia contemporánea. 4a ed. Barcelona: Elsevier; 2008.

16. Ustrel J, Duran J. Ortodoncia texto guía. 2a ed. Barcelona: De La Universidad de Barcelona; 2002.
17. Nanda S. Patterns of vertical growth in the face. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988; 93: 103-116.
18. Nielsen L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.* 1991; 61 (4): 247-260.
19. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. Editorial Espaxs. Barcelona; 1997.
20. Singh S, Bansal N, Sandhu N. Incidence of malocclusions in Indiaa review. *Journal of Oral Health Community Dentistry.* 2012; 6 (1):21-24
21. Murrieta J, Arrieta C, Juárez L, Linares C, González M, Meléndez A. Prevalencia de maloclusiones en un grupo de estudiantes, universitarios mexicanos y su posible asociación con la edad, el sexo y el nivel socioeconómico. *Revista Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia.* 2012; 24 (1): 121-122.
22. Viazis A. Atlas de ortodoncia. Principios y aplicación clínicas. Editorial Médica Panamericana; Uruguay. 1995: p. 69.dectomy.*Angle Orthod.* 2003; 73: 146-150.
23. Londoño A, Tello M, Valera A. Comparación de la dimensión vertical del maxilar en las clasifi caciones esqueléticas maxilomandibulares. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*
24. Chávez E. Valores cefalométricos de una población de escolares peruanos con oclusión normal, según el análisis lateral de Ricketts. Universidad Nacional Mayor de SanMarcos; 2004: pp. 71-81. Saldaña A. Evaluación de la posición de los maxilares en pacientes clase II dolicofaciales. Tesis para obtener el grado de maestría en ciencias odontológicas con especialidad en ortodoncia; 1999.
25. Downs WB: Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 34:812. 1948.
26. Jacobson A *Radiographic Cephalometry: From Basics to Videoimaging.* Quintessence Publishing Co,Inc 87-95, 1995
27. Jacobson A: the Wits appraisal of jaw disharmony, *Am J Orthod* 67: 125-138, 1975
28. Kinnebrew M, Hoffman D, Carlton D. Projecting the soft tissue outcome of surgical and maxillofacial skeleton. *Am J Orthod* 1982; 84: 508-519.
29. Steiner CC: Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959; 29:8
30. Steiner CC: The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment, *Am J Orthod* 46:721-735,1960.
31. Tweed CH: The Frankfort-mandibular incisor angle (IMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 1954; 24:121-69.
32. Vorhies JM, Adams JW; Polygonic interpretation of cephalometric findings. *Angle Orthod* 1951; 21:194

33. <sup>1</sup>Velarde. Cephalometrics norms for de mexican population using the Ricketts, Steiner and Tweed analysis. Master's Thesis. Loma Linda University Graduate School, 1974.
34. Jesato G., Kinoshita Z., Kawamoto T., Koyama J., Nakanishi Y. Steiner cephalometric norms for japanese and japanese americans. Am. J. Orthod. 1968; 73: 123-29.
35. <sup>1</sup>Velarde. Cephalometrics norms for de mexican population using the Ricketts, Steiner and Tweed analysis. Master's Thesis. Loma Linda University Graduate School, 1974.
36. Waitchunas F, Saverico M; Valores cefalometricos del analisis de Ricketts en niños blancos de 6 a 7años de Brasil. Universidad de Brasil, 2001.
37. <sup>1</sup>Ponce-Palomares, Mandeville. Valores cefalométricos en niños mexicanos de 9 años de edad morfológicamente armónicos y dinámicamente equilibrados mediante el análisis de Ricketts. Revista ADM. Vol. LXV, No. 1 Enero-Febrero 2008.
38. Velarde. Cephalometrics norms for de mexican population using the Ricketts, Steiner and Tweed analysis. Master's Thesis. Loma Linda University Graduate School, 1974.
39. Cotton WN, Takano WS, Wong WMW. The Downs analyses applied to three other ethnic groups. Angle Orthod. 1951; 21: 213-20.
40. Craven AH. A radiographic cephalometric study of the Central Australian Aborigina. Angle Orthod. 1958; 28: 12-35.



## Anexo 2: Tablas de análisis porcentual de cada medida esquelética

CONVEXIDAD	PACIENTES		RICKETTS	
0	3	2.1%	2 +-2	100.0%
1	37	25.7%		
1.5	1	0.7%		
2	42	29.2%		
2.5	2	1.4%		
3	35	24.3%		
4	24	16.7%		
			144	100.0%

144 100.0%

PROFUNDIDAD FACIAL	PACIENTES		RICKETS	
112	1	1%	90+-3	
111	1	1%		
92	3	2%	69	47.9%
91	11	8%		
90	11	8%		
89	14	10%		
88	26	18%		
87	4	3%		
86	9	6%		
85	22	15%		
84	19	13%		
83	20	14%		
82	3	2%		

144 100.0%

75	52.1%
----	-------

PROFUNDIDAD MAXILAR	PACIENTES		RICKETTS
84	8	5.6%	90+-3
85	18	12.5%	
86	7	4.9%	
87	22	15.3%	96
88	8	5.6%	
89	4	2.8%	
90	8	5.6%	
91	15	10.4%	
92	30	20.8%	
93	9	6.3%	
94	7	4.9%	
95	4	2.8%	
97	4	2.8%	

144 100.0%

48 33.3%

ALTURA MAXILAR	PACIENTES		RICKETTS
44	1	0.7%	55+-3
46	1	0.7%	
48	1	0.7%	
50	1	0.7%	
51	1	0.7%	
53	2	1.4%	54
54	5	3.5%	
55	8	5.6%	
56	7	4.9%	
57	7	4.9%	
58	25	17.4%	
59	6	4.2%	
60	12	8.3%	
61	35	24.3%	
62	32	22.2%	

144 100.0%

90 62.5%

PLANO MANDIBULAR	PACIENTES		RICKETTS
32	5	3.5%	24.8+-3
31	1	0.7%	
30	11	7.6%	
29	12	8.3%	
28	16	11.1%	
27	34	23.6%	84
26	9	6.3%	
25	15	10.4%	
24	8	5.6%	
23	8	5.6%	
22	5	3.5%	
21	5	3.5%	

84 58.3%

20	4	2.8%	
19	3	2.1%	
17	8	5.6%	

144 100.0%

60	41.7%
----	-------

### Anexo 3: Promedio y Desviación estándar

	EDAD	CONVEXIDAD	PROFUNDIDAD FACIAL	ALTURA MAXILAR	PROFUNDIDAD MAXILAR	PLANO MANDIBULAR
<b>PROM</b>	22.87	2.276223776	87.06293706	59.17482517	89.43356643	25.74825175
<b>MEDIANA</b>	22	2	87	61	90	27
<b>MODA</b>	18	2	88	61	92	27
<b>DESV EST</b>	5.55	1.090416514	4.054586662	3.458638268	3.391288426	3.608418427

Anexo 4: Ejemplo del trazo de las 5 medidas esqueléticas de Ricketts para este estudio



## Anexo 5: Calendario de actividades

ACTIVIDAD	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEPT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Plan de trabajo																	
Recopilación de información																	
Análisis y ordenamiento de información																	
Redacción del protocolo																	
Presentación del trabajo																	
Trazado de radiografías																	
Recopilación y vaciado de datos																	
Análisis de los datos																	
Resultados																	
Entrega de tesis																	

