

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA – LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



UNAN - León

ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA

Tesis para optar al título de Especialista en Ortodoncia:

“Características cefalométricas esqueléticas según análisis de Steiner en un grupo de población nicaragüense en el período de Julio-Diciembre del 2023”.

Autor: Dra. Xiomara Eugenia Castro Aráuz

Tutor: Dra. Reneé Álvarez. Especialista en Ortodoncia.

Asesor metodológico: Dr. Leonardo Mendoza. Phd.

León, 15 de noviembre del 2023.

2023: TODOS Y TODAS JUNTOS VAMOS ADELANTE

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue caracterizar los parámetros cefalométricos esqueléticos basado en análisis de Steiner en una población nicaragüense en el período de julio a diciembre del año 2023. Específicamente identificar los parámetros cefalométricos esqueléticos de la población de este estudio basados en análisis de Steiner según sexo y edad, así como establecer la variabilidad en la aplicación de normas cefalométricas esqueléticos según Steiner a la población nicaragüense estudiada. Este fue descriptivo, no experimental observacional realizado en una muestra de 30 radiografías laterales de pobladores Nicaragüense por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia, aplicando los criterios de inclusión cómo: radiografías de pacientes con edad entre 15-26 años, sin tratamiento de ortodoncia ni aparatología visible en la radiografía, con dentición permanente con clasificación clase I esquelética según el análisis cefalométrico de Steiner aplicado por medio del programa WebCeph. En el sexo femenino se observó una tendencia al crecimiento vertical y en el sexo masculino una tendencia al crecimiento horizontal. En los valores con respecto a la tendencia de crecimiento si se encontró variación siendo el valor mayor en la muestra de 15 a 20 años en ambos casos, en valor de tendencia de crecimiento horizontal. En la variabilidad con respecto a la norma de Steiner se encontró que la muestra de estudio tiene el maxilar protruído, con una tendencia a clase esquelética II con una tendencia de crecimiento horizontal.

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

A quien corresponda:

Por medio de la presente y en calidad de tutor de la presente tesis, como forma de culminación de estudios del posgrado de Ortodoncia de la UNAN-león, que lleva por nombre: **“Características cefalométricas esqueléticas según análisis de Steiner en un grupo de población nicaragüense en el período de julio a diciembre del año 2023”**, elaborado por **Dra. Xiomara Eugenia Castro Aráuz**, hago constar que cumple con los requisitos de ley para ser revisada y evaluada por un jurado calificador de nuestra ilustre universidad y poder emitir una calificación que le permita seguir en los trámites de titulación correspondiente. Doy fe de la importancia, actualidad y del valioso aporte que nos deja dicho trabajo investigativo para nuestras futuras generaciones, en el área de diagnóstico ortodóntico y para fomentar futuros estudios en el área de la investigación.

Atentamente:



Dra. Reneé Cristina Álvarez Jirón.

Tutora

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por esta y cada una de las bendiciones en mi vida, por guiarme en este caminar y darme las fuerzas para lograr alcanzar cada logro profesional.

A mi tutora Dra Renée Álvarez, por su disposición y apoyo incondicional cómo guía tanto en la coordinación de la especialidad como en la tutoría de esta investigación.

A mi asesor metodológico Dr. Leonardo Mendoza, por siempre estar dispuesto a transmitir sus conocimientos y apoyo en todo momento para la realización de este estudio.

A Dr. Pedro Castillo, por ese Don de enseñar y transmitir sus conocimientos, así como el apoyo para la realización de esta investigación.

A todos los docentes de la especialidad, por cada uno de los conocimientos transmitidos y por impulsarme a ser mejor profesional.

DEDICATORIA

A Dios, por la gran bendición de permitirme realizar mi sueño profesional como lo fue formarme como especialista en Ortodoncia y siempre hacer posible lo impensable.

A mi madre y padre, por ser el mayor regalo de Dios en mi vida, por siempre estar, por motivarme con su gran ejemplo a ser de esos profesionales que marcan la diferencia y ser un gran apoyo incondicional en cada etapa de mi vida profesional.

A mis suegros, por su disposición y apoyo en todo momento durante el caminar por la especialidad.

A mi esposo, por ser ese ser tan especial que Dios puso en mi vida, mi apoyo diario y mi gran impulso para alcanzar mis metas en esta etapa profesional.

A mi hija, por ser la bendición más especial en mi vida, por ser mi motor, mi motivación, mi razón de ser día a día para seguir dando pasos en el caminar profesional.

A mis amigas, Dra. Verónica Selva y Dra. Xilonem Moreno, por ir de la mano en el crecer como especialista, por lo ánimos y el apoyo hasta este gran paso.

ÍNDICE

I.	Introducción	.....Pág. 1
II.	Objetivos	.....Pág. 4
III.	Marco teórico	.....Pág. 5
	A. Generalidades	.....Pág. 5
	B. Análisis cefalométrico de Steiner	.....Pág. 7
	C. Estudios previos	.....Pág.20
IV.	Diseño metodológico	.....Pág. 24
V.	Resultados	.....Pág. 29
VI.	Discusión de resultados	.....Pág. 36
VII.	Conclusiones	.....Pág. 40
VIII.	Recomendaciones	.....Pág. 41
IX.	Bibliografía	.....Pág. 42
X.	Anexos	.....Pág. 44

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad creciente del diagnóstico certero de las condiciones óseas del paciente y su relación con los tejidos blandos y dentarios, unidos a la aparición de la tecnología necesaria como lo es el cefalostato, permite diseñar planes de tratamientos más adecuados con respecto a las características propias de cada paciente. (Companioni, 2008)

En 1953 surgió el estudio cefalométrico de Steiner el cual es considerado como el primero en cefalometría en la época moderna. El Dr. Cecil Steiner crea un análisis cefalométrico, que hoy en día es uno de los más populares en el ámbito Ortodóntico, propone un análisis simplificado que pudiera ser utilizado más fácilmente dentro del diagnóstico. Este ha representado una herramienta práctica para el diagnóstico debido a su fácil elaboración e interpretación. (Marín,2000)

El principio del análisis cefalométrico consiste en comparar al paciente con un grupo de referencia normal para detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentofaciales del paciente y las que se esperan en su grupo étnico o racial. (Barahona, 2006) Basado en esto, se han realizado diversos estudios con el fin de establecer medidas cefalométricas para cada grupo racial.

En México en el 2009, se realizó un estudio cefalométrico de una población Mexicana y su comparación con poblaciones de otras regiones. Se realizó con la finalidad de encontrar los valores cefalométricos promedio de una población cuyas características se acercaban lo más posible a una oclusión y características faciales “ideales”. Se encontró que los valores promedio de la población estudiada difieren en forma significativa con los de las normas establecidas. Las principales características cefalométricas encontradas fueron: proyección anterior de los maxilares principalmente el superior con tendencia a clase II esquelética y dirección de crecimiento en sentido contrario a las manecillas del reloj. (Rivas, 2009)

En México en el 2011, se realizó un estudio titulado Características cefalométricas presentes en la maloclusión clase I en el departamento de Ortodoncia, UNAM-México. Con el propósito de conocer las características cefalométricas presentes en la maloclusión clase I comparadas con la norma ya establecidas. Todas las medidas se encontraron aumentadas y se encontró una diferencia significativa entre las edades. (Gómez, 2011)

En México, Puebla en el 2015, se realizó un estudio titulado “Identificación de las características cefalométricas de una población adulta mexicana”. Se observó un biotipo facial mesofacial, perfil labial recto con tendencia a convexo y un perfil facial ortognático. Se encontraron diferencias en la población de estudio en relación a la norma como son: menor longitud craneana anterior y cuerpo mandibular hipodivergente. En cambio, no se encontraron diferencias importantes con los resultados de estudios de otras regiones en poblaciones mexicanas. (Monroy, 2015)

La problemática radica en que la mayoría de los análisis Cefalométricos existentes se realizaron en individuos caucásicos o anglosajones y por lo tanto la normalidad establecida corresponde a los mismos. Como tal no se cuenta con bases de datos con estándares cefalométricos para la población latina y mucho menos la población nicaragüense. Es de suma importancia conocer que tan similares son los valores en la población nicaragüense respecto a las normas cefalométricas establecidas desde hace muchos años las cuales usamos como referencia para el diagnóstico y plan de tratamiento de cada paciente.

Las características antropológicas entre diversas razas en las cuales se incluyen etnia, sexo y edad en el mundo varían, los estudios realizados han concluido que las normas cefalométricas establecidas en una población caucásica no pueden ser usadas para otra distinta genéticamente. Por lo tanto, es por esto por lo que existe la necesidad de realizar estudios cefalométricos en Nicaragua, para contribuir a caracterizar las diferencias y aportar en la construcción de una norma propia. (Hornas Leon, 2004)

Es importante recalcar que la mayoría de normas establecidas son realizadas en poblaciones caucásicas o anglosajonas , por lo tanto, en el presente trabajo de investigación se pretende aportar valores cefalométricos obtenidos de una muestra de población nicaragüense, determinar la variabilidad en los valores que existe en nuestra población y permitir a los ortodoncistas que lean este estudio puedan tener una idea de cómo resultan los valores de la muestra poblacional teniendo como base los valores aportados por Steiner, y así lograr diagnósticos más acertados, brindando de esa manera referencia de datos aplicados a la población mestiza-nicaragüense para futuras investigaciones. Esta investigación se presentará a las autoridades de la especialidad de Ortodoncia, quedando a disposición para transmitir el conocimiento obtenido en esta a los residentes de la especialidad.

Por lo dicho anteriormente, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál son las características cefalométricas esqueléticas según sexo, edad y la variabilidad en la aplicación de la norma basados en el análisis de Steiner en un grupo de población nicaragüense en el período de julio a diciembre del año 2023?

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Caracterizar los parámetros cefalométricos esqueléticos basado en análisis de Steiner en una población nicaragüense en el período de julio a diciembre del año 2023.

Objetivos específicos:

- Identificar los parámetros cefalométricos esqueléticos de la población de este estudio basados en análisis de Steiner respecto al sexo.
- Determinar los parámetros cefalométricos esqueléticos de la población de este estudio basados en análisis de Steiner respecto al rango de edad de los sujetos de estudio.
- Establecer la variabilidad en la aplicación de normas cefalométricas esqueléticos según Steiner a la población nicaragüense estudiada.

III. MARCO TEÓRICO

A. Generalidades:

La cefalometría es un elemento importante para la elaboración de un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento en Ortodoncia. Con el descubrimiento de los Rayos X el 8 de noviembre de 1895 por Wilhelm Conrad Roentgen, y la existencia de técnicas que precedieron a los Rayos X, como la craneometría y la antropología, es que los Ortodoncistas pueden contar con esta herramienta diagnóstica de gran valor. (Companiononi, 2008)

El descubrimiento de los Rayos X abrió las puertas al desarrollo de un importante método de medición ortodóncica: la radiografía cefalométrica el cual incorporó dos ventajas sustanciales, la primera, mediciones craneométricas en individuos vivos por lo que se puede estudiar el crecimiento y desarrollo de un mismo sujeto y la segunda es que permitía observar las estructuras óseas a través de los tejidos blandos que la recubren y por lo tanto estudiar las relaciones entre ellos. (Companiononi, 2008)

En el año 1922 aparecen los primeros análisis cefalométricos que encontramos en la literatura. Estos corresponden a: Dreyfus (Suiza), Spencer Atkinsons que estableció la utilidad del uso de la telerradiografía para determinar la relación del primer molar superior permanente con la llave cresta que aparece sobre el mismo, a la que se le llamó cresta llave de Atkinsons y el Dr. Ubaldo Carrea, prestigioso profesor Argentino. A partir de estos descubrimientos la cefalometría comienza una carrera vertiginosa con la aparición de numerosos análisis, cada uno más elaborado que el anterior, que aportan por lo general saltos en el desarrollo que nos llevan a los análisis cefalométricos mas completos y perfeccionados que usamos en la actualidad.

La cefalometría es un método mediante el cual obtenemos medidas lineales y angulares de las diversas partes anatómicas del cráneo y de la cara. El análisis Cefalométrico es una metodología de interpretación de los valores obtenidos a través de la cefalometría. (García, 2014)

El cefalostato es una de las contribuciones más importantes que se han hecho en el campo de estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial, así como en el campo de la ciencia ortodóntica en general. Gran parte de este desarrollo se debe a los aportes del Dr. Holly B. Broadbent, quien desarrolló el cefalostato, y posteriormente a los Dres. Brodie, Downs, Wylie, Thompson, Margolis, Higley, Graber, Adams, Riedel, entre otros, por el desarrollo de técnicas y sistemas que hacen de la cefalometría una herramienta útil en el diagnóstico ortodóntico. (Steiner, 1953)

Los estudios cefalométricos utilizados con mayor frecuencia son Steiner, Ricketts, Downs, Mcnamara para la evaluación de tejidos duros. (Cuenca, 2015). Este 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.

El principio del análisis cefalométrico consiste en comparar al paciente con un grupo de referencia normal para poder detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentofaciales del paciente y las que cabría esperar en su grupo étnico o racial, datos que nos van a permitir determinar malcolusiones presentes y así determinar un plan de tratamiento adecuado. Se debe tener en consideración que las características antropológicas, entre distintas razas (en las cuales se incluyen etnias, sexo y edad) del mundo varían desde la morfología del cuerpo hasta la morfología craneana es preciso objetar que un análisis establecido para una población no puede ser el mismo que para otra que tiene formas y características diferentes. (Mariel, 2016)

B. Cefalometría de Steiner:

En 1953 el Dr. Cecil Steiner crea un análisis cefalométrico, que hoy en día es uno de lo más populares en el ámbito ortodóntico, el cual lo denominó “Cefalometría para ti y para mí”, basado en los trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros. En su análisis presenta las mediciones en un patrón de tal forma que no solo destaca las mediciones individuales, sino también las relaciones existentes entre ellas determinando la naturaleza, ubicación y extensión de las anomalías dentofaciales, para la cual ofreció pautas específicas para poder aplicar las mediciones cefalométricas a la planificación por medio del establecimiento de metas de tratamiento específico. (Steiner, 1953)

El Dr. Steiner, dándose cuenta de la forma de pensar de la época, y comprendiendo los alcances de la cefalometría dentro del diagnóstico ortodóntico, propone un análisis simplificado que pudiera ser utilizado fácilmente. Realizó sus estudios en un cefalostato con un diseño estándar, pero con un tubo radiógeno de mayor poder y calidad que los tubos convencionales. Todas sus radiografías fueron tomadas por un especialista en roentgenografía, por lo que todas sus radiografías presentaban una calidad promedio o incluso superior. (Steiner, 1953)

Usó el plano SN como base para medir otros ángulos, según él por ser un plano fácil de localizar y no el plano de Frankfort, que es un plano que tiene un valor limitado debido a la dificultad de hallar el punto más inferior en el límite de la órbita y la posición variable del porion. Cabe mencionar que SN, es decir la base craneal anterior, no es estable durante el crecimiento, aunque es bien sabido que cambia poco después del cuarto o quinto año de vida. Steiner justifica el uso de SN por ser una línea de referencia donde sus puntos se desvían poco de su posición fija en el cefalostato. (Steiner, 1953)

C. Análisis cefalométrico de Steiner

1. Puntos cefalométricos:

- C1: Cóndilo mandibular
Punto más prominente del contorno posterior del cóndilo de la mandíbula.

- ENA: Espina nasal anterior
Punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.

- ENP: Espina nasal posterior
Punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.

- Gn: Gnathion
Punto que se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón.

- Go: Gonion
Se ubica en el punto de unión del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, es decir, es el centro del contorno posteroinferior de la mandíbula.

- N: Nasion
Punto más anterior de la sutura frontonasal, ubicada sobre el plano sagital medio.

- Pg: Pogonion
Punto más prominente, ubicado en la parte más anterior de la sínfisis mentoniana.

- Punto A
Punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar superior, ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.

- Punto B
Punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del borde anterior de la mandíbula, ubicado entre el pogonión y el reborde alveolar.

- Punto D
Punto ubicado en el centro de la sínfisis mentoniana.

- S: Silla
Punto ubicado en el centro de la silla turca del esfenoides.



Figura 1: Puntos cefalométricos de Steiner. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 157.

2. Planos cefalométricos:

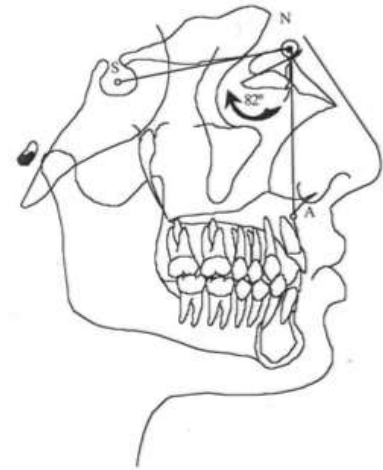
I. Posición anteroposterior del maxilar:

- a. **Ángulo SNA:** Ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto A (N-A).

Interpretación: Los ángulos mayores a la norma indica un maxilar adelantado en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores indican un maxilar retruído.

Norma: 82 grados.

Figura 2: Posición anteroposterior del maxilar. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 157.



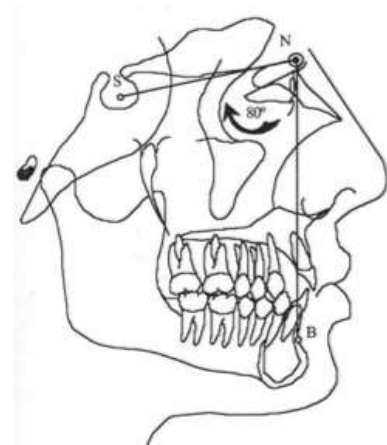
II. Posición anteroposterior de la mandíbula:

- a. **Ángulo SNB:** Formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto B (N-B).

Interpretación: Los valores mayores la mandíbula se encuentra protruída, y si el ángulo es menor que la norma, la mandíbula se encuentra retruída.

Norma: 80 grados.

Figura 3: Posición anteroposterior de la mandíbula. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 160.



- b. **Ángulo ANB:** Formado por los planos Nasion-Punto A (N-A) y Nasion-Punto B (N-B).

Interpretación: En un paciente normal el punto A debe ubicarse por delante del punto B.

Norma: 2 grados.

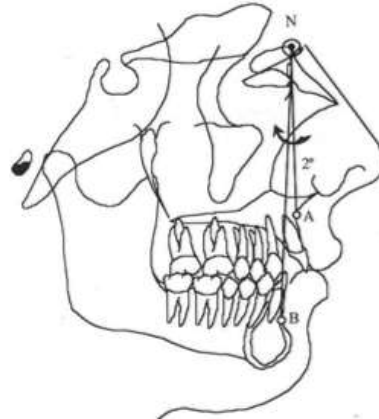


Figura 4: Ángulo ANB. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 161.

- c. **Ángulo SND:** Formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-PuntoD (N-D).

Interpretación: Las medidas mayores que la norma pueden indicar una mandíbula adelantada, mientras que los ángulos menores indican una mandíbula retroposicionada.

Norma: 76 grados.

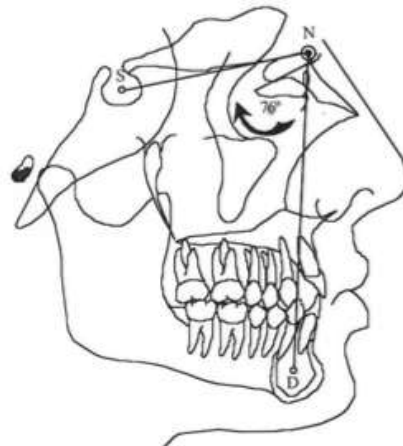


Figura 4: Ángulo SND. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 161.

d. **Segmento SL:** Distancia entre el punto Silla y el punto L (S-L).

Interpretación: Si el segmento SL es mayor que la norma, el cuerpo mandibular puede encontrarse hiperplásico, si el segmento es inferior el cuerpo mandibular pudiera estar hipoplásico.

Norma: 51 milímetros.

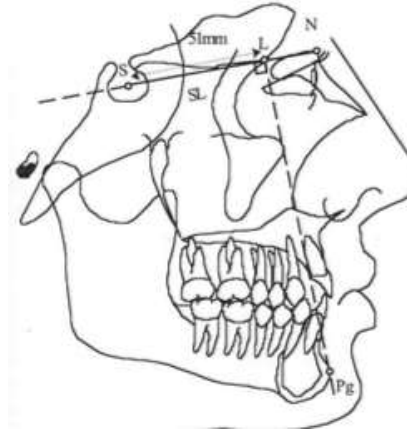


Figura 5: Segmento SL. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 162.

e. **Segmento SE:** Distancia entre el punto Silla y el punto E (S-E).

Interpretación: Valor aumentado indica que el borde posterior del cóndilo mandibular se encuentra ubicado más atrás con relación a la base craneal.

Norma: 22 milímetros.

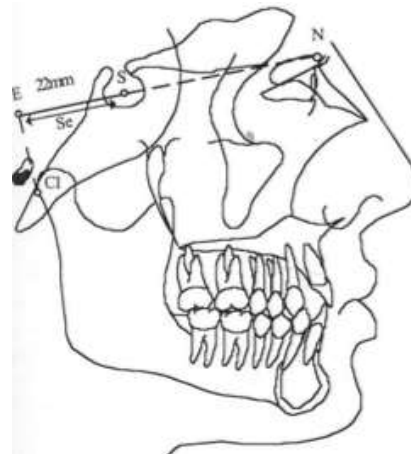


Figura 6: Segmento SE. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 162.

III. Relación vertical mandíbulo craneal:

a. **Ángulo G0-Gn S-N:** formado por el plano mandibular y el plano SN.

Interpretación: Un ángulo aumentado indica un crecimiento vertical y un ángulo cerrado indica un crecimiento horizontal.

Norma: 32 grados.

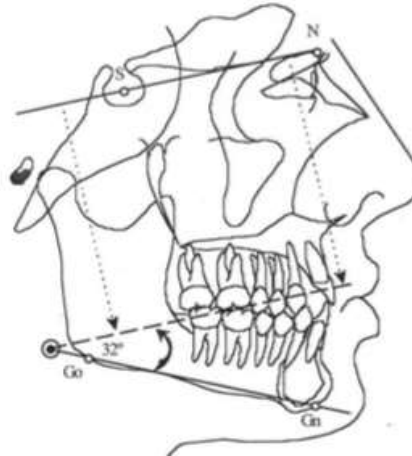


Figura 7: Relación vertical mandíbulo craneal. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 163.

IV. Relación ocluso craneal:

a. **Plano oclusal a S-N:** formado por el plano oclusal y el plano S-N.

Interpretación: Aumentado es frecuente en pacientes con patrones de crecimiento vertical y en pacientes con crecimiento horizontal disminuído.

Norma: 14 grados.

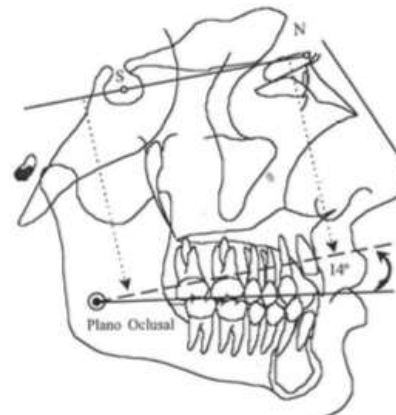


Figura 8: Relación ocluso craneal. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 163.

V. **Relación incisomaxilar:**

- a. **Ángulo 1 – NA:** Formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el plano N-A.

Interpretación: Aumentado indica proinclinación mientras que los ángulos cerrados indican retroinclinación.

Norma: 22 grados.

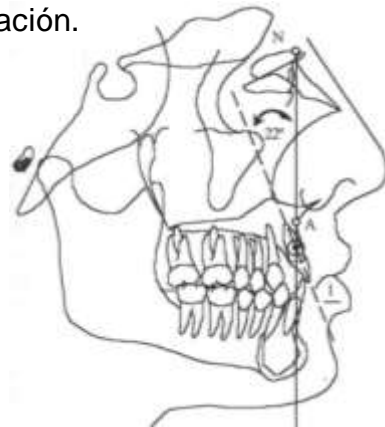


Figura 9: Ángulo 1-NA. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 164.

- b. **Distancia 1 – (N-A):** Distancia entre el borde incisal del incisivo superior y el plano N-A medida en mm.

Interpretación: Los valores aumentados indican protrusión del incisivo, mientras que los valores disminuídos indican una retrusión del incisivo.

Norma: 4 mm.

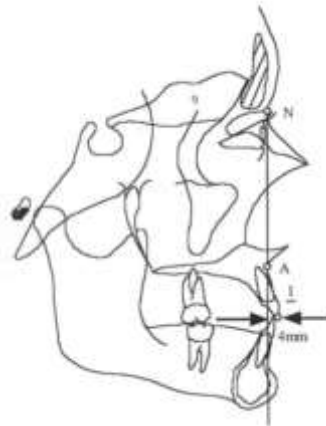


Figura 10: Distancia 1- (N-A). Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 164.

c. **Incisivo superior – Plano palatino (1/Ena-Enp):** formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el plano palatino.

Interpretación: Los valores mayores a la norma indican proinclinación de los incisivos y los valores menores indican retroinclinación de los mismos.

Norma: 70 grados.

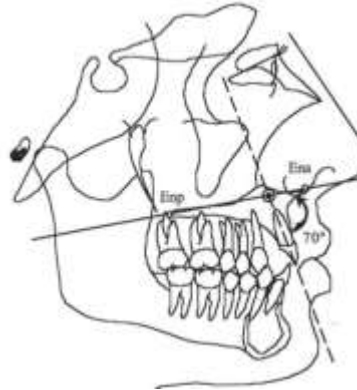


Figura 11: Incisivo superior – Plano palatino. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 165.

d. **Ángulación del incisivo superior con S-N:**

Formado entre el eje axial del incisivo superior (U1) y el plano S-N.

Interpretación: Los valores mayores que la norma indican proinclinación de los incisivos mientras que los valores menores indican retroinclinación.

Norma: 103 grados.

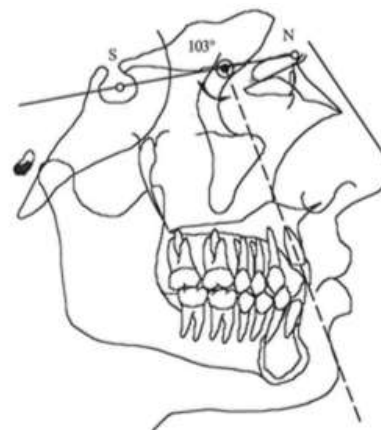


Figura 12: Angulación del incisivo superior con S-N. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 165.

VI. Relación incisomandibular:

- a. Ángulo 1 – NB:** Es el ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el ángulo N-B.

Interpretación: Los ángulos aumentados indican proinclinación, mientras que los ángulos cerrados indican retroinclinación.

Norma: 25 grados.

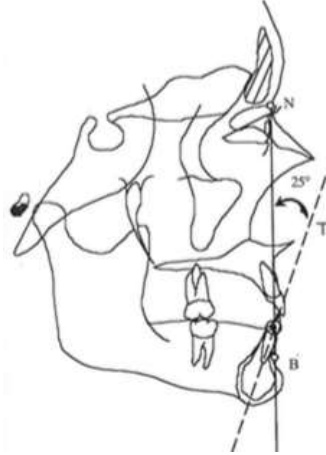


Figura 13: Ángulo 1-NB. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 166.

- b. Distancia 1 – NB:** Es la distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano N-B.

Interpretación: Los valores aumentados indican protrusión del incisivo, mientras que los valores disminuídos indican una retrusión del mismo.

Norma: 4 mm.

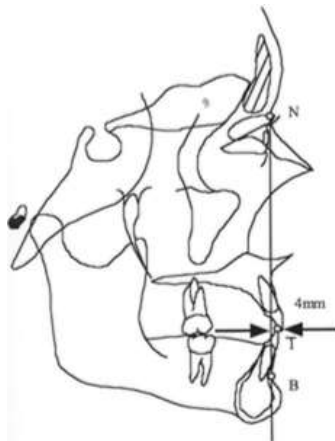


Figura 14: Distancia 1-NB. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 166.

c. **Incisivo inferior al plano Go-Gn (L1-Go-Gn):** Es el ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano mandibular.

Interpretación: Los valores mayores que la norma indican proinclinación y los valores menores que la norma indican retroinclinación.

Norma: 90 grados.

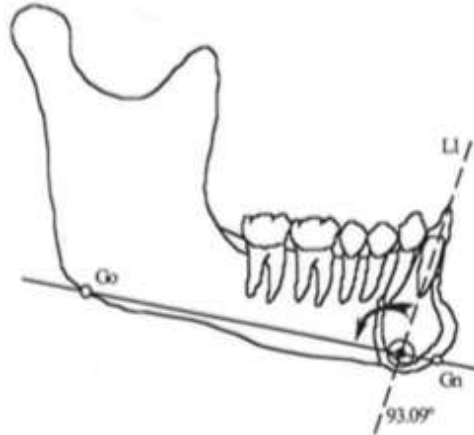


Figura 15: Incisivo inferior al plano Go-Gn. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 166.

VII. Relación interincisal:

a. **Ángulo interincisal:** Es el ángulo formado por los ejes longitudinales de los incisivos superior e inferior.

Interpretación: En pacientes biprotrusivos es común encontrar este ángulo cerrado. En pacientes con perfiles planos es común encontrar abierto el ángulo.

Norma: 131 grados.

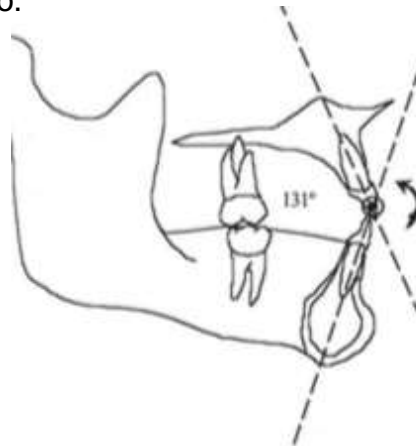


Figura 16: Ángulo interincisal. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 167.

b. Línea S: Es una línea que une el pogonion blando con un punto ubicado donde termina la S de la nariz.

Interpretación: Cuando los labios se encuentran por delante (valores positivos), indica que existe una protrusión labial. Contrariamente, si los labios se encuentran por detrás (valores negativos) indica labios retrusivos.

Norma: 0 mm.

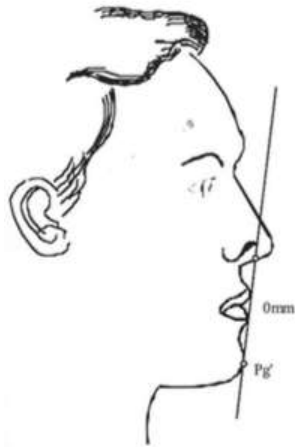


Figura 17: Línea S. Tomada de Compendio de cefalometría 2da edición, Carlos E. Zamora. Capítulo 11. Pág. 167.

3. Resumen de medidas y Normas:

<u>Medida</u>	<u>Norma</u>
SNA (Ángulo)	82 grados
SNB (Ángulo)	80 grados
ANB (Ángulo)	2 grados
SND (Ángulo)	76 grados
SL	51 mm
SE	22 mm
GO-Gn-S-N (Ángulo)	32 grados
SN-Plano oclusal	14 grados
Inc. Superior – NA	22 grados
Inc. Superior – NA Seg	4 mm
Inc. superior – Plano palatino	70 grados
Inc. inferior – NB Seg.	4 mm
Inc. inferior – NB	25 grados
Angulo interincisal	131 grados
Inc. superior – Plano S-N	103 grados
Inc. inferior – Plano mandibular	90 grados
Línea S	0 mm

A. ESTUDIOS PREVIOS:

➤ Población Mexicana (2009):

Se realizó un estudio con la finalidad de encontrar los valores cefalométricos promedio de una población cuyas características se acercaban lo más posible a una oclusión y características faciales “ideales”. La muestra la conformaron 45 jóvenes (26 mujeres y 18 hombres) de 18 a 25 años, de una población del noroeste de México (Tepic, Nayarit). Se les tomó una radiografía lateral de cráneo para realizar un trazado cefalométrico con mediciones tomadas de los análisis de Bjork-Jarabak, Steiner, Downs, Schwarz y Tweed. Una vez obtenidos los valores promedio se compararon con las normas establecidas en los distintos análisis cefalométricos, así como con valores promedio reportados en estudios similares realizados en otras regiones de México.

Se encontró que los valores promedio de la población estudiada difieren en forma significativa con los de las normas establecidas. En cambio, los valores reportados en otros estudios de diferentes ciudades mexicanas son muy similares. Las principales características cefalométricas encontradas fueron: proyección anterior de los maxilares principalmente el superior con tendencia a clase II esquelética, dirección de crecimiento en sentido contrario a las manecillas del reloj, proinclinación y protrusión dentoalveolar de los incisivos superiores e inferiores.

Es notable que todos los valores dentales presentan grandes diferencias con respecto a la norma por lo que la población estudiada mostró tanto proinclinación como protrusión de los incisivos superiores e inferiores. Al analizar los valores encontrados en distintas poblaciones de México y compararlos contra la norma se observan comportamientos muy semejantes a los ya mencionados en la población de Tepic. Todas las poblaciones consideradas muestran ser protrusivas bimaxilares (excepto en la ciudad de México) y en todos los casos el ANB es mayor a la norma lo que indica la tendencia a la clase II lo cual lo confirma el ángulo de la

convexidad aumentado en todas las poblaciones. También se observa constante en las poblaciones revisadas el tipo de crecimiento horizontal y la proinclinación y protrusión de incisivos superiores e inferiores.

➤ **Población Mexicana (2011):**

Características cefalométricas presentes en la maloclusión clase I en el Departamento de Ortodoncia de la DEPEl. La evaluación cefalométrica constituye un método auxiliar de diagnóstico para establecer un plan de tratamiento ortodóntico específico. Sin embargo, cada uno de los análisis que utilizamos como medios de diagnóstico han sido elaborados en pacientes caucásicos y anglosajones por lo que aún no hay uno que represente a las características propias de nuestra raza.

El propósito de este estudio fue conocer las características cefalométricas presentes en la maloclusión C-I comparadas con normas ya establecidas de pacientes diagnosticados como C-I esquelético y C-I molar, en la DEPEl que fueron ingresados en el periodo 2001-2003. Se utilizaron 50 radiografías lateral de cráneo iniciales, se trazaron en cada una el análisis cefalométrico de Jarabak, resumido de Ricketts, resalte óseo de Bimbley, el SNA, SNB y ANB de Steiner. Se analizaron las medidas cefalométricas agrupándolas en cuatro grupos de edad, se compararon los datos obtenidos con las normas establecidas en cada cefalometría.

De esta forma los resultados nos indicaron que en los 4 grupos se encontró disminuido el ángulo goniaco superior y aumentados el ángulo PI oclusal/GoGn y la AFA. En los grupos 2, 3 y 4 al arco mandibular y la altura maxilar se encontraron aumentados. Además 5 medidas cefalométricas presentaron una diferencia estadísticamente significativa entre los cuatro grupos de edad. Por lo que los pacientes que ingresan a la DEPEl tienen un patrón dolicofacial con el tercio superior de la cara más grande que el tercio inferior, perfil convexo y una zona dentoalveolar prominente.

➤ **Población Mexicana-Puebla (2015):**

Los análisis cefalométricos originales basan sus mediciones en individuos anglosajones, en México existen muy pocos estudios sobre características cefalométricas en adultos y no existe una norma establecida para la población mexicana, por tal motivo el diagnóstico cefalométrico en México se basa en la norma de estudios originales.

Objetivo: Identificar las características cefalométricas por género de la población nativa del Estado de Puebla y evaluar las diferencias que existen con las normas establecidas en caucásicos y con hallazgos de estudios similares realizados en sujetos mexicanos de otras regiones.

Material y método: Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo en el periodo comprendido entre 2013 y 2015. Fueron tomadas radiografías laterales de cráneo de 38 individuos (15 hombres, 23 mujeres) y evaluadas con mediciones de los análisis cefalométricos de Downs, Steiner, Tweed, Burstone, Ricketts, Jarabak, McNamara y Connor-Moshiri. Todos los individuos fueron seleccionados bajo los siguientes criterios: originarios del Estado de Puebla con un linaje poblano de por lo menos 3 generaciones; de entre 18 y 50 años; dentición permanente completa; apiñamiento dental menor o igual a 3mm por arcada; Clase molar y canina I; sin tratamiento ortopédico, ortodóncico o quirúrgico maxilofacial previos.

Resultados: Se observó un biotipo facial mesofacial, perfil labial recto con tendencia a convexo y un perfil facial ortognático. Se encontraron diferencias en la población de estudio en relación a la norma como son: menor longitud craneana anterior, cuerpo mandibular hipodivergente, mayor protrusión y proinclinación de incisivos superiores e inferiores y mayor protrusión labial. En cambio, no se encontraron diferencias importantes con los resultados de estudios de otras regiones en poblaciones mexicanas.

Conclusión: Es necesario el establecimiento de una norma independiente para hombres y mujeres poblanos. Las normas establecidas en caucásicos no son parámetro confiable en poblanos. Existen características craneofaciales similares en la población mexicana. La norma cefalométrica obtenida en el presente estudio es exclusiva de la población adulta de la región.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

- **Tipo de estudio:** Descriptivo, no experimental observacional.
- **Área de estudio:** Varios departamentos de Nicaragua.
- **Población de estudio:** Población Nicaragüense.
- **Muestra:** 30 radiografías laterales seleccionadas según los criterios de inclusión.
- **Tipo de muestreo:** No probabilístico por conveniencia.
- **Unidad de análisis:** Cada uno de los expedientes clínicos que incluye datos generales y radiografías laterales de cráneo digitales obtenidas de cada uno de los pacientes.
- **Criterios de inclusión:**
 - Radiografías de pacientes con edad entre 15-26 años.
 - Radiografías de paciente sin tratamiento de ortodoncia ni aparatología visible en la radiografía.
 - Radiografías de pacientes con dentición permanente (presencia de todos los órganos dentarios, sin considerar los terceros molares).
 - Radiografías laterales en las que se puedan identificar las estructuras del análisis a utilizar (con medida de regla milimétricas, sin imágenes superpuestas, contraste y nitidez que permita la observación de las estructuras óseas y blandas).
 - Radiografías laterales de pacientes con clasificación clase I esquelética según el análisis cefalométrico de Steiner aplicado por medio del programa WebCeph.

➤ **Criterios de exclusión:**

- Radiografía de paciente con dentición temporal.
- Radiografía de pacientes sindrómicos con alteraciones morfológicas.
- Radiografía de paciente sin antecedente de cirugía ortognática.
- Radiografías que no tenían el dato de edad y sexo, y tampoco se podían obtener por medio del expediente clínico.
- Radiografía de pacientes con dientes incluidos.

➤ **Las variables del estudio (anexo #1):**

- Edad.
- Sexo.
- Cefalometría de Steiner: Parámetros esqueletales.

➤ **Técnicas y procedimientos de recolección de la información:**

Como primer paso para la recolección de la información se diseñó un instrumento de recolección de datos (anexo #2) que está compuesto por número de ficha, un acápite de datos generales en lo que se incluye sexo y edad, y un acápite de datos cefalométricos donde se enumeran los parámetros esqueléticos y de tejidos blandos de la cefalometría de Steiner lo cuales debían de ser llenados con los datos emitidos por el informe del análisis digital de Steiner proporcionado por el programa WebCeph.

Se solicitó autorización (anexo #3) a la coordinación de la especialidad de Ortodoncia de la UNAN-León para tener acceso a los expedientes clínicos y a las radiografías digitales de los pacientes que asisten a la especialidad.

Se realizó una capacitación sobre la cefalometría de Steiner e identificación de puntos y posterior a esto una calibración con un experto en Ortodoncia con larga experiencia en trazados cefalométricos como lo es la Dra. Renée Álvarez, para estandarizar la identificación de forma digital de los puntos cefalométricos (anexo #4) que se enumeran en la cefalometría de Steiner, utilizando cinco radiografías que no fueron incluidas en esta investigación. También con estas mismas radiografías se realizó prueba piloto para verificar si el instrumento de recolección de la información contenía todos los aspectos a evaluar en esta investigación.

Se obtuvieron 236 radiografías laterales en formato digital, sólo 30 radiografías cumplían con los criterios de inclusión antes mencionados. A cada radiografía cefalométrica digital se le asignaba un número identificador que coincidiera con el número de ficha escrito en el instrumento de recolección de la información, una vez que se confirmara en el programa digital WebCeph aplicando el análisis de Steiner que eran radiografías de pacientes clase I esquelética. Para la selección de las radiografías se realizó una búsqueda de expedientes clínicos de la especialidad de ortodoncia para registrar edad y sexo en las radiografías que no tenían registrado de manera digital estos datos.

Todas las radiografías fueron analizadas en el programa cefalométrico digital WebCeph (anexo #5) versión 1.5.0, este programa es un sistema de inteligencia artificial aprobado por Food and Drug Administration (FDA) y Food and Drug Safety of the Republic of Korea (KFDA) diseñado y desarrollado por el Dr. Kim Yehyun.

La calibración de la radiografía digital se realizó en base a 30 mm teniendo como referencia la regla milimétrica presente en cada radiografía lateral. La identificación de puntos de referencia se realizó dos veces, la primera de manera automática digital brindada por el programa y la segunda vez

modificando de manera manual utilizando el cursor para la selección del punto anatómico de referencia para el análisis. Se marcaron los puntos de referencia en cada cefalograma y se realizaron cinco mediciones esqueléticas. Todas las mediciones fueron angulares. En este estudio se utilizaron las siguientes medidas: SNA, SNB, ANB, Plano oclusal – SN, Plano mandibular – SN. Esta etapa de identificación de puntos de referencia se realizó en un máximo de 10 radiografías por día. Todas las mediciones fueron realizadas por el mismo investigador.

Posterior a esto, se ingresaron los datos de los parámetros cefalométricos esqueléticos en el instrumento de recolección de la información y esto a su vez en las tablas de datos para su procesamiento estadístico.

➤ **Materiales a utilizar:**

Radiografías digitales

Computadora

Software de cefalometría WebCeph

Fichas de recolección de la información

Expedientes clínicos

Lapiceros

➤ **Aspectos éticos:**

Previo a la realización del estudio se solicitó autorización a la coordinación de la especialidad para el uso de las radiografías digitales y el acceso a los expedientes clínicos para observar los datos personales como sexo y fecha de nacimiento en los casos que era necesario.

Cabe destacar que el paciente firma un consentimiento informado en cada expediente clínico en donde se le informa que los datos que componen el expediente pueden ser utilizados con fines académicos.

Las radiografías digitales y las fichas de recolección de la información fueron codificadas con números asignados por lo cual se garantiza reservar los nombres de cada uno de los pacientes que son parte de este estudio por lo tanto se preserva en anonimato. Los datos personales obtenidos de los expedientes no serán publicados, esta investigación es sólo por motivos académicos sin fine de lucro.

➤ **Plan de análisis de resultados:**

Para el ingreso y análisis de los datos se utilizó el programa estadístico JAMOVI versión 2.3.28¹, el cual es una nueva herramienta estadística, hoja de cálculo de 3ra generación. Es una alternativa de software libre en comparación a otros programas.

Se registraron los valores de las variables en valores numéricos en grados. Se realizó un análisis descriptivo de los variables cefalométricas esqueléticas mediante cálculo de promedio y de porcentajes de valores máximos y mínimos.

Así mismo, se realizó una prueba de comparación de media de una muestra con respecto a un valor poblacional de referencia (T-Student) a una probabilidad de 95 % (P=0.05) con el planteamiento de hipótesis siguiente:

$$H_0: \mu_{exp} = \mu_{Ref}$$

$$H_1: \mu_{exp} \neq \mu_{Ref}$$

✓ Criterio de decisión:

P>0.05. Aceptación de H₀

P< 0.05 Rechazo de H₀

¹ The jamovi project (2022). jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>. R Core Team (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).

V. RESULTADOS

Este estudio describe los valores basados en el análisis de Steiner de 30 radiografías laterales de cráneos obtenidos de pacientes, de los cuales 12 fueron del sexo masculino y 18 del sexo femenino, con edades comprendidas entre 15 y 26 años, perteneciendo 15 pacientes al intervalo de 15 a 20 y 15 pacientes al intervalo de 20 a 26 años.

V.1. Tabla 1:

Parámetros cefalométricos esqueléticos basados en el análisis digital de Steiner respecto al sexo.

Ángulos	Sexo	N	Promedio	Desv-STD	Mínimo	Máximo
SNA	M	12	84.50	3.682	80.40	93.53
	F	18	83.00	3.050	78.16	88.56
SNB	M	12	81.87	3.573	77.44	90.62
	F	18	80.12	2.788	75.84	85.96
ANB	M	12	2.63	0.648	1.37	3.76
	F	18	2.89	0.951	1.38	4.21
PLANO OCLUSAL - SN	M	12	10.82	5.040	1.41	19.12
	F	18	15.15	3.841	8.30	23.80
PLANO MANDIBULAR - SN	M	12	25.57	5.631	16.11	37.06
	F	18	30.26	4.167	23.61	38.38

Fuente: propia.

V.2. Tabla 2:

Parámetros cefalométricos esqueléticos basados en el análisis digital de Steiner respecto al rango de edad.

Ángulos	N	Edad	Promedio	Desv-STD	Mínimo	Máximo
SNA	15	15-20	82.78	2.179	79.59	88.42
	15	21-26	83.65	3.531	78.16	93.53
SNB	15	15-20	80.12	2.276	77.00	85.44
	15	21-26	80.67	3.506	75.84	90.62
ANB	15	15-20	2.65	0.79	1.37	4.21
	15	21-26	2.98	0.777	1.38	4.15
Plano oclusal - SN	15	15-20	14.58	3.55	3.79	23.80
	15	21-26	13.33	4.199	1.41	20.92
Plano mandibular - SN	15	15-20	30.46	4.677	19.67	38.38
	15	21-26	28.32	5.567	16.11	37.87

Fuente: propia.

V.3. Figura 1:

Variabilidad de la posición anteroposterior del maxilar (ángulo SNA) en la población estudiada en comparación a las normas de la cefalometría de Steiner.



Fuente: propia.

El promedio del parámetro SNA fue 83.60 grados, el valor mínimo encontrado fue de 78.16 grados y el valor máximo fue de 93.53 grados. El 37 % de los valores fueron menor que la norma y el 63% fueron valores mayores a la norma de 82 grados.

Prueba T en Una Muestra:

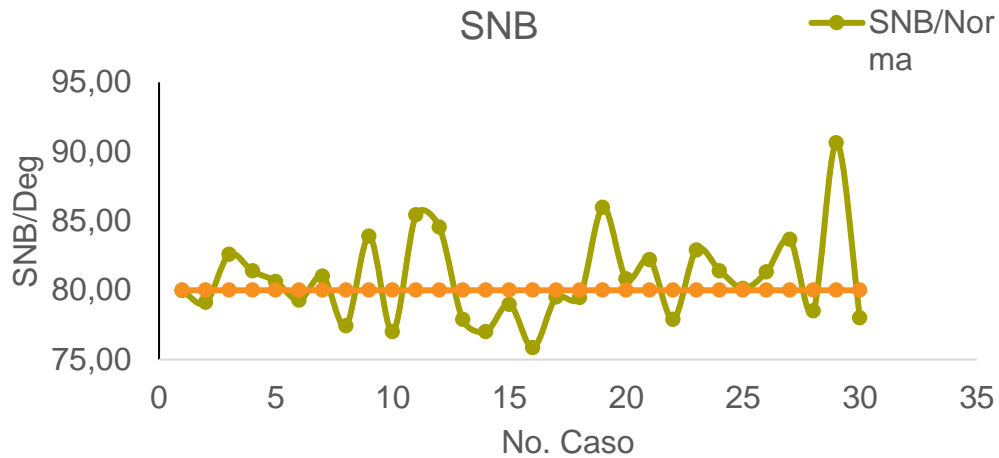
		Estadístico	gl	p
SNA	T de Student	2.63	29.0	0.014

Nota. $H_a \mu \neq 82$

$P < 0.05$, se rechaza H_0 : Hay diferencia estadísticamente significativa entre el valor promedio obtenido y el valor de referencia.

V.4. Figura 2:

Variabilidad de la posición anteroposterior de la mandíbula (ángulo SNB) en la población estudiada en comparación a las normas de la cefalometría de Steiner.



Fuente: propia.

El promedio del parámetro SNB fue 80.82 grados, el valor mínimo encontrado fue de 75.84 grados y el valor máximo fue de 90.62 grados. El 47% de los valores fueron menor que la norma y el 53% fueron valores mayores a la norma de 80 grados.

Prueba T en Una Muestra

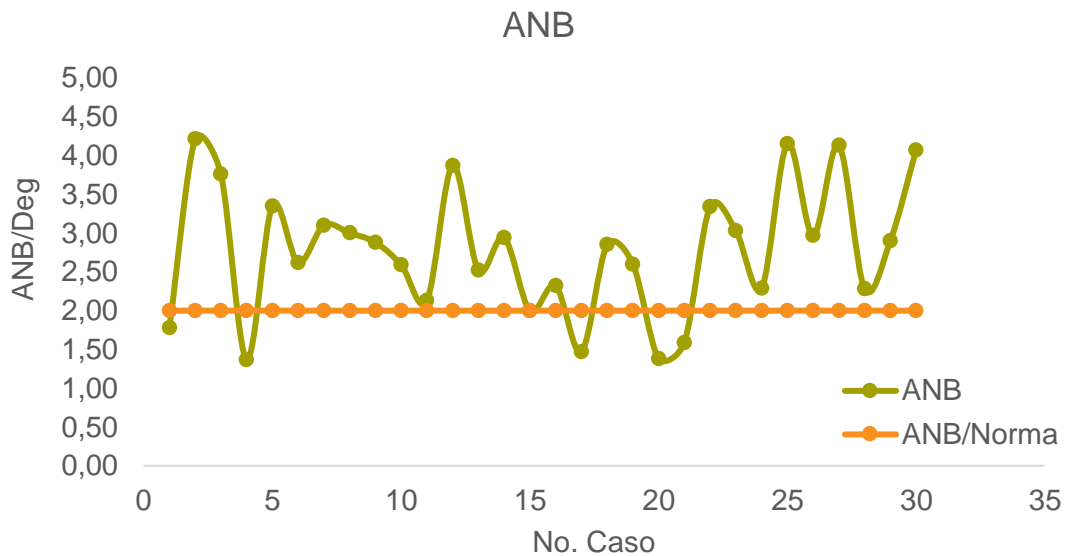
		Estadístico	gl	p
SNB	T de Student	1.40	29.0	0.171

Nota. $H_0: \mu=80$

$P>0.05$. Aceptación de H_0 : El valor promedio obtenido en este estudio es igual al valor de referencia.

V.5. Figura 3:

Variabilidad en la relación anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula (ángulo ANB) en la población estudiada en comparación a las normas de la cefalometría de Steiner.



Fuente: propia.

El promedio del parámetro ANB fue 2.78grados, el valor mínimo encontrado fue de 1.37 grados y el valor máximo fue de 4.21 grados. El 17% de los valores fueron menor que la norma, el 80% fueron valores mayores y 3% valores iguales a la norma de 2 grados.

Prueba T en Una Muestra

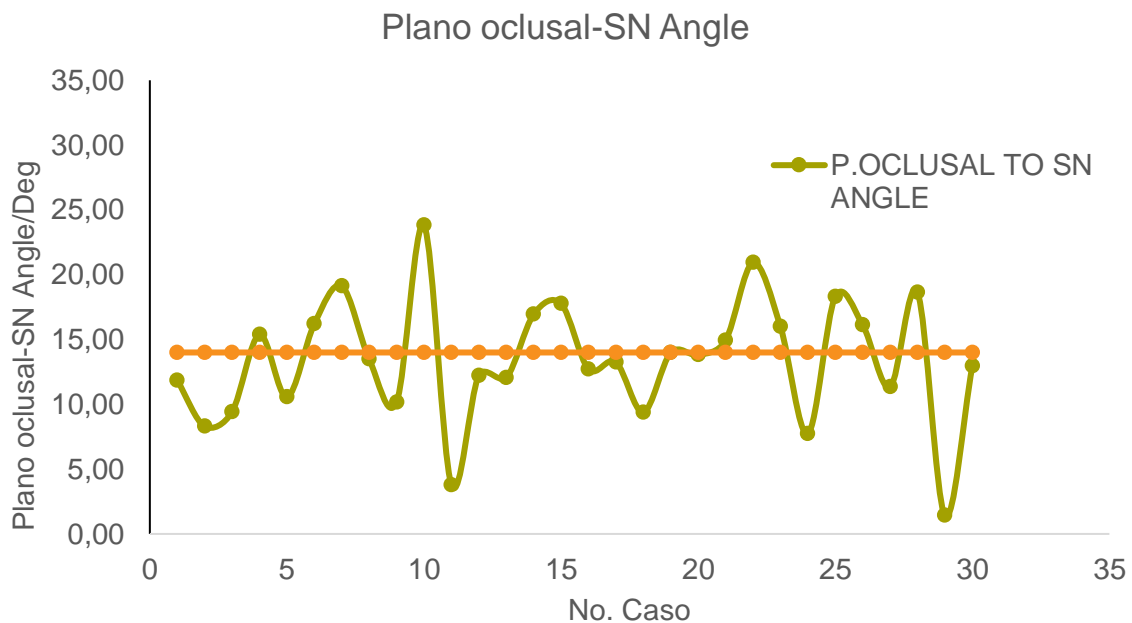
		Estadístico	gl	p
ANB	T de Student	5.10	29.0	< .001

Nota. $H_a \mu \neq 2$

$P < 0.05$, se rechaza H_0 : Hay diferencia estadísticamente significativa entre el valor promedio obtenido y el valor de referencia (norma).

V.6. Figura 4:

Variabilidad en la relación oclusocraneal (ángulo Plano oclusal – SN) en la población estudiada en comparación a las normas de la cefalometría de Steiner.



Fuente: propia.

El promedio del parámetro Plano oclusal-SN fue 13.42 grados, el valor mínimo encontrado fue de 1.41 grados y el valor máximo fue de 23.80 grados. El 60% de los valores fueron menor que la norma y el 40% fueron valores mayores a la norma de 14 grados.

Prueba T en Una Muestra

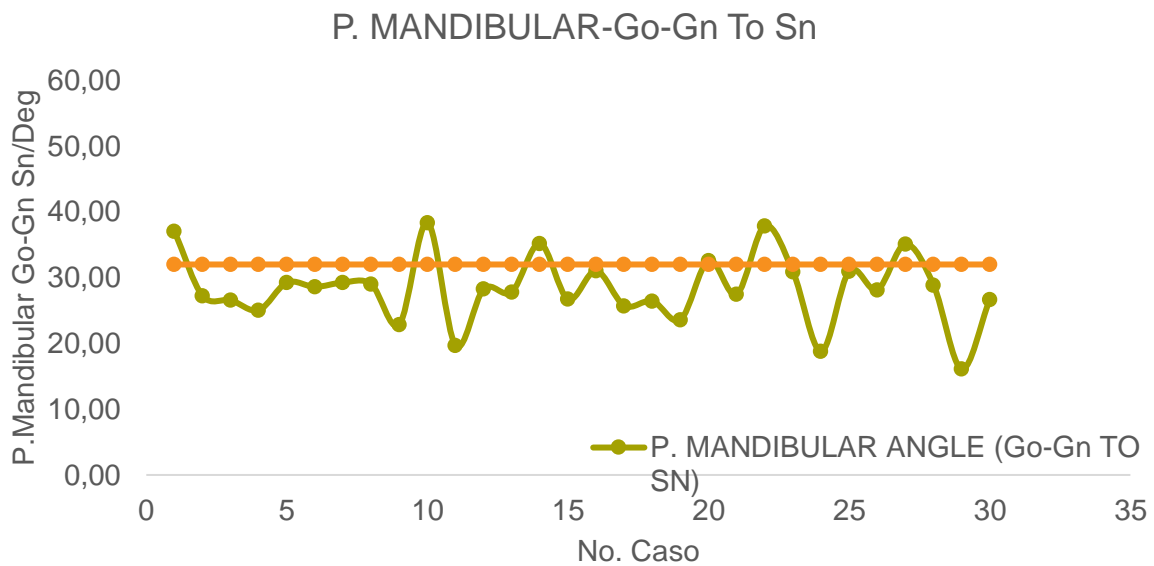
		Estadístico	gl	p
OCLUSAL PLANE ANGLE (OCLUSAL PLANE TO SN)	T de Student	0.67	29.0	0.51

Nota. Ho $\mu = 32$

P>0.05. Aceptación de Ho: El valor promedio obtenido en este estudio es igual al valor de referencia.

V.7. Figura 5:

Variabilidad en la relación vertical mandíbulo craneal (ángulo Go-Gn – SN) en la población estudiada en comparación a las normas de la cefalometría de Steiner.



Fuente: propia.

El promedio del parámetro Plano mandibular-SN fue 28.38 grados, el valor mínimo encontrado fue de 16.11 grados y el valor máximo fue de 38.38 grados. El 80% de los valores fueron menor que la norma y el 20% fueron valores mayores a la norma de 32 grados.

Prueba T en Una Muestra

		Estadístico	gl	p
MANDIBULAR PLANE ANGLE (Go-Gn TO SN)	T de Student	-3.77	29.0	0.001

Nota. $H_a \mu \neq 32$

$P < 0.05$, se rechaza H_0 : Hay diferencia estadísticamente significativa entre el valor promedio obtenido y el valor de referencia (norma).

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los valores de los parámetros cefalométricos esqueléticos basados en el análisis de Steiner con respecto al sexo se encontró en el sexo masculino un promedio de 84.50 grados y en el sexo femenino un promedio de 83 grados en la posición anteroposterior de maxilar (ángulo SNA), en la posición anteroposterior de la mandíbula (ángulo SNB) se encontró un promedio de 81.87 grados para el sexo masculino y de 80.12 grados para el sexo femenino y en la relación anteroposterior entre la maxila y la mandíbula (ángulo ANB) un promedio de 2.63 grados en el sexo masculino y 2.89 grados en el sexo femenino de la muestra estudiada, en estos parámetros no se encontraron variaciones grandes entre el sexo femenino y masculino, a diferencia de los valores encontrados en los ángulos de la relación oclusocraneal (ángulo plano oclusal – SN) un promedio de 10.82 grados para el sexo masculino y de 15.15 grados para el sexo femenino y en la relación vertical mandíbulocraneal (ángulo Go-Gn – SN) que en el sexo masculino fue un promedio de 25.57 grados y en el sexo femenino fue de 30.26 grados, lo que indica valores mayores para el sexo femenino que para el sexo masculino en estos dos últimos parámetros cefalométricos. Lo que no coincide con el estudio en México en el 2011 que menciona que las mujeres mexicanas presentan más protrusivo el maxilar (valores mayores en el ángulo SNA) en comparación que las mujeres blancas, pero no encontró diferencia entre hombres y mujeres de la misma procedencia, así como menciona el estudio en México en el 2015 que menciona que no hubo diferencia entre ambos sexos. A contrario del estudio en México en el 2009 existen diferencias con respecto al género lo que concluye que es necesario el manejo por separado de mujeres y hombres. Los valores mayores encontrados en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino con respecto a la tendencia de crecimiento pueden deberse a la conformación craneofacial y a su vez a la existencia de una discrepancia posterior que no permita a la mandíbula rotar anteriormente.

Con respecto a los intervalos de edades considerados en este estudio, en el ángulo de la posición anteroposterior del maxilar (ángulo SNA) se encontró en el intervalo de 15 a 20 años un promedio de 82.78 grados y de 21 a 26 años un promedio de

83.65 grados, en la posición anteroposterior de la mandíbula (ángulo SNB) un promedio de 80.12 grados en el intervalo de 15 a 20 años y de 80.67 grados de 21 a 26 años y en la relación entre el maxilar y la mandíbula (ángulo ANB) 2.65 grados de 15 a 20 años y 2.98 grados de 21 a 26 años por lo cual se observa muy poca variación en los valores encontrados con respecto a ambos intervalos de edad. En cambio, en los ángulos de la relación oclusocraneal (ángulo plano oclusal-SN) 14.58 grados en el primer intervalo y 13.33 grados en el segundo intervalo, así como en la relación vertical mandíbulocraneal (ángulo Go-Gn – SN) 30.46 grados en el primer intervalo y 28.32 grados en el segundo intervalo en donde si se observó más variación entre los valores obtenidos en cada intervalo de edad, siendo los valores mayores en el intervalo de 15 a 20 años en los dos últimos parámetros. Esto puede deberse a que en el grupo de 21 a 26 años la mandíbula tenga una posición más estable con respecto al plano oclusal. En cambio en el estudio en México 2011 no hubo diferencias con respecto a los intervalos de edades considerados.

En la observación de la variabilidad de la posición anteroposterior del maxilar (ángulo SNA) se encontró que hay diferencia estadísticamente significativa (T-Student $P=0.014$, $P < 0.05$) entre el valor promedio obtenido (83.60 grados) y la norma cefalométrica (82 grados). El 37 % de los valores fueron menor que la norma y el 63% fueron valores mayores a la norma de 82 grados. Estos datos coinciden con el estudio realizado en México en el año 2009 donde se muestra que el ángulo de la posición anteroposterior del maxilar (SNA) está aumentado con respecto a la norma, así como en el estudio en México en el 2015 donde se encontró este ángulo aumentado y en el 2011 donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el ángulo SNA. La diferencia con respecto a la norma en este parámetro puede estar determinada por las características o conformación física de la población de estudio, siendo de manera general la población latina con mayor tendencia a la protrusión maxilar.

En el resultado del ángulo de la posición anteroposterior de la mandíbula (ángulo SNB) el valor promedio (80.82 grados) no tiene diferencia estadísticamente significativa (T-Student $P=0.171$, $P > 0.05$.) con respecto al valor de la norma (80

grados). En cambio, en el estudio realizado en México en el año 2009 se observó que el ángulo de la posición anteroposterior de la mandíbula (ángulo SNB) estaba aumentado con respecto a la norma lo que indica una mandíbula protruída con respecto a la base craneal anterior, al igual que en el estudio en México 2011 se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores del ángulo SNB aumentado con respecto a la norma. A diferencia del estudio realizado en México en el 2015 que encontró que los pacientes presentaban retrusión mandibular. El resultado obtenido en este estudio de este parámetro que está dentro de la norma cefalométrica puede deberse a la conformación genética del tamaño mandibular, que los pacientes si presenten una tendencia de un maxilar protruído o grande en comparación a la norma, pero no cumplan las mismas características con respecto a la mandíbula. Los valores variados entre los estudios previos pueden estar influenciado por la posición mandibular y no sólo por el tamaño mandibular.

En la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula (ángulo ANB) el valor promedio (2.78 grados) existe una diferencia estadísticamente significativa (T-Student $P=0.001$, $P < 0.05$) con respecto a la norma (2 grados), el 17% de los valores se encontraron por debajo de la norma y el 80% por encima de la norma. Lo que nos podría indicar que, aunque los pacientes estén clasificados como clase esquelética I muestran una tendencia a clase esquelética II coincidente con lo que se encontró en México en el 2009 que muestran valores de una proyección anterior de ambos maxilares, aunque menor en la mandíbula, al igual que en el estudio de México en el 2011 donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el valor del ángulo ANB. Los valores mayores a la norma obtenidos en su mayoría en esta investigación llevan a pensar en la tendencia de la población estudiada a la clase II esquelética. Esta tendencia a clase II esquelética podría explicarse o verse modificada por la longitud y la inclinación del plano SN, así como por la posición mandibular y su relación con el plano oclusal.

En la relación oclusocraneal (ángulo plano oclusal – SN) se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa (T-Student $P=0.51$, $P > 0.05$) con un promedio de 13.42 grados con respecto a la norma (14 grados). Según estos valores

el parámetro está dentro de la norma cefalométrica por lo cual no coincide con los estudios previos México 2009 y 2015 donde concluyen que la población de estudio tiene tendencia al crecimiento horizontal, a diferencia del estudio realizado en México en el 2011 donde resultó la población de estudio con crecimiento vertical. Esto puede deberse a que la muestra de estudio presente características similares a la población estudiada por Steiner con respecto a esta variable de la relación oclusocraneal.

En la relación vertical mandíbulocraneal (ángulo Go-Gn - SN) si se encontró que hay diferencia estadísticamente significativa (T-Student $P=0.001$, $P < 0.05$) entre el valor promedio obtenido (28.38 grados) y el valor de la norma (32 grados), siendo el 60% valores por debajo de la norma y 40% valores por encima de la norma, lo cual indica una tendencia al crecimiento horizontal. Dicha tendencia de crecimiento concuerda con el estudio realizado en México en el año 2015 donde se observó el cuerpo mandibular hipodivergente, así como en el estudio realizado en México en el 2009 que muestra un ángulo cerrado en comparación con la norma de Steiner. Esta coincidencia puede deberse a las características físicas similares entre la población latinoamericana. El valor obtenido en este estudio en la relación vertical mandíbulocraneal puede deberse a que la población de estudio presente mayor rotación anterior de la mandíbula, influenciada por varios factores como la inclinación del plano oclusal, sobreerupción molar y discrepancia en la base ósea posterior del maxilar entre otros.

Los valores encontrados en este estudio son aplicables únicamente a la muestra estudiada por lo que no se generaliza como para que sean utilizados como normas para el diagnóstico de los pacientes. Por último, debemos aclarar que variables como el origen y descendencia de los individuos no pudieron ser controlados en nuestro estudio, ya que las historias clínicas de los casos analizados no contienen esta información; es por esto que se sugiere realizar otras investigaciones en la que podamos evaluar las características cefalométricas de personas con la misma descendencia.

CONCLUSIONES

- a. No se encontraron variaciones con respecto al sexo en la relación anteroposterior maxilar y mandibular, en el sexo femenino se observó una tendencia al crecimiento vertical y en el sexo masculino una tendencia al crecimiento horizontal.

- b. En la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula no se encontraron diferencias con respecto a los intervalos de edad. En los valores con respecto a la tendencia de crecimiento si se encontró variación siendo el valor mayor en la muestra de 15 a 20 años en ambos casos, en valor de tendencia de crecimiento horizontal.

- c. En la variabilidad con respecto a la norma de Steiner se encontró que la muestra de estudio tiene el maxilar protruído, con una tendencia a clase esquelética II con una tendencia de crecimiento horizontal.

VII. RECOMENDACIONES

➤ **A la coordinación de la especialidad:**

Motivar a los residentes de la especialidad a seguir investigando para lograr establecer una norma cefalométrica en nuestra población con el fin de mejorar día a día el diagnóstico y plan de tratamiento aplicados en nuestros pacientes.

➤ **A los ortodoncistas:**

Tomar en cuenta las características propias de cada paciente considerando su procedencia para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóntico.

➤ **A los residentes de la especialidad:**

Realizar otras investigaciones en las que se pueda evaluar las características cefalométricas de personas con la misma descendencia para poder compararlos con las normas establecidas en los análisis que utilizamos como medios diagnósticos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Barahona Cubillo, J. B., & Benavides Smith, J. (2006). PRINCIPALES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO. *Revista Científica Odontológica*, 11-21.
- Méndez, L. M. (2009). Estudio comparativo entre mestizos y caucasicos mediante el analisis cefalometrico de Ricketts. *Odontologia Sanmarquina*, 66-69.
- Sanchez, C. J. (2007). Normas cefalometricas del analisis de Mcnamara: estudiocomparativo entre una poblacion caucasica y una mestiza. *KIRU*.
- Mariel C. J., G. B. (2016). Estudio Transversal Comparativo de la Relación MaxiloMandibular de McNamara Aplicadas a Sujetos Mexicanos. *Int. J. Morphol*, 454-459.
- Ana Laura Ortega Salamanca, H. U. (2018). Comparación de normas cefalométricas de Björk Jarabak en poblaciones latinoamericanas mediante análisis digital. *Revista Dentista y Paciente* .
- Hornas Leon, Y. A. (2004). Estudio comparativo del patron cefalometrico de Mcnamara en una poblacion de varones mestizos en denticion permanente. *Tesis*.
- Rogelio José Scougall Valchis, R. C. (2008). Normas cefalométricas en posición natural de la cabeza para pacientes adultos. *Rev. Esp. Ortod.*, 25-33.
- Juan B. Barahona Cubillo, J. B. (2006). Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Revista científica.*, 11-27.
- Zamora, C. E. (2010). *Compendio de cefalometría*. Amolca.
- León, Y. A. (2004). Estudio comparativo del patrón cefalométrico de McNamara en una población de varones mestizos en dentición permanente. *Repositorio de tesis digitales*.
- Yan Gu, J. A. (2010). Comparación de las características craneofaciales de los adultos jóvenes chinos y caucásicos típicos. *Revista Europea de Ortodoncia.*, 205-211.

- Verónica Gómez, A. F. (2011). Características cefalométricas presentes en la maloclusión clase I en el departamento de Ortodoncia de la DEPEI. *Revista odontológica mexicana.*, 14-20.
- María Sandoval, A. G. (2014). Determinación del biotipo facial y esquelético de la población ecuatoriana adulta. *Repositorio digital.*
- Bárbara Cerda-Peralta, R. S.-R. (2019). Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral.*, 8-11.
- Ana Laura Ortega, H. R. (2018). Comparación de normas cefalométricas de Bjork y Jarabak en poblaciones latinoamericanas mediante análisis digital. *Revista Dentista y paciente.*

IX. ANEXOS

X.1. Anexo #1: Operalización de las variables del estudio.

Variables	Definición operacional	Indicador	Valor	Escala de medición
I.Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta el momento de la toma de la radiografía.	Restando la fecha de nacimiento registrada en el expediente clínico y la fecha registrada en la radiografía.	15 a 20 21 a 26	Ordinal
II.Sexo	Diferencias fenotípicas y genotípicas de los individuos.	Registrado en el programa del gabinete radiológico.	Femenino Masculino	Nominal
III.Posición anteroposterior del maxilar	Ángulo formado por los planos silla nasion (S-N) y Nasion-Punto A (N-A), que determina la posición anteroposterior del maxilar.	Ángulo SNA igual a 82 grados. S.D.:3.7	Normal	Nominal
		Ángulo SNA mayor a 82 grados	Maxilar protruído	
		Ángulo SNA menor a 82 grados	Maxilar retruído	

IV.Posición anteroposterior de la mandíbula	Ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto B (N-B), que determina la posición anteroposterior de la mandíbula.	Ángulo SNB igual a 80 grados. S.D.:3.8	Normal	Nominal
		Ángulo SNB mayor a 80 grados	Mandíbula protruída	
		Ángulo SNB menor a 80 grados	Mandíbula retruída	
	Ángulo formado por los planos Nasion-Punto A (N-A) y Nasion - Punto B, que determina la relación anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula.	Ángulo ANB igual a 2 grados. S.D.: 1.8.	Clase I esquelletal	Nominal
		Ángulo ANB mayor a 2 grados.	Clase II esquelletal	
		Ángulo ANB menor a 2 grados.	Clase III esquelletal	
V.Relación vertical mandíbulocraneal	Ángulo formado por el plano mandibular (Go-Gn) y el plano SN, que determina el patrón de	Ángulo Go-Gn – SN igual a 32 grados S.D.: 4.0	Normal	Nominal
		Ángulo Go-Gn – SN mayor a 32 grados	Crecimiento vertical	

	crecimiento del paciente.	Ángulo Go-Gn – SN menor a 32 grados	Crecimiento horizontal	
VI.Relación oclusocraneal	Ángulo formado por el plano oclusal y el plano SN, que determina el patrón de crecimiento del paciente.	Ángulo del Plano oclusal – SN igual a 14 grados. S.D.: 4.0	Normal	Nominal
		Ángulo del plano oclusal – SN mayor a 14 grados.	Crecimiento vertical	
		Ángulo del plano oclusal – SN menor a 14 grados.	Crecimiento horizontal	

**X.2. Anexo #2: Carta de autorización por parte de la coordinación de la especialidad.
de la información.**

León, 01 de julio del 2023.

Dra. Reneé Álvarez
Coordinadora de la Especialidad de Ortodoncia
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Estimada Dra:

Por medio de la presente se le solicita autorización para tener acceso a los expedientes clínicos de la Especialidad de Ortodoncia, con la finalidad de realizar la investigación titulada "Características cefalométricas esqueléticas según análisis de Steiner en un grupo de población nicaragüense en el periodo de Julio a Diciembre del año 2023" y así lograr recolectar los datos necesarios en los expedientes clínicos y hacer el análisis en las radiografías laterales de cráneo para dicha investigación.

Atte.



Dra. Xiomara Eugenia Castro Aráuz
Residente de la Especialidad de Ortodoncia.

Recibido:



Fecha:

1-Julio-23 9:05am

X.3. Anexo #3: Ficha de recolección de datos

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA

Título de la investigación:

“Características cefalométricas esqueléticas según análisis de Steiner en un grupo de población nicaragüense *en el período de Julio a Diciembre del año 2023*”.

FICHA CLÍNICA No. _____

I. Datos generales:

Edad:		
Sexo:	F:	M:

II. Datos cefalométricos:

Cefalometría de Steiner:			Valor del paciente	Escala Nominal (Marcar con check)
Posición anteroposterior del maxilar	a. Ángulo SNA	Normal: 82 grados Mayor: Protruída Menor: Retruída		Normal Protruída Retruída
Posición anteroposterior de la mandíbula	a. Ángulo SNB	Normal: 80 grados Mayor: Protruída Menor: Retruída		Normal Protruída Retruída
	b. Ángulo ANB	Normal: 2 grados Mayor: Clase II Menor: Clase III		Clase I Clase II Clase III
Relación vertical mandíbulo craneal	a. Ángulo (Go-Gn) (S-N)	Norma: 32 grados Mayor: ángulo abierto Menor: ángulo cerrado		Crecimiento equilibrado Crecimiento vertical Crecimiento horizontal
Relación oclusocraneal	a. Plano oclusal – (S-N)	Norma: 14 grados Mayor: abierto Menor: cerrado		Crecimiento equilibrado Crecimiento vertical Crecimiento horizontal

X.4. Anexo #4: Datos de la calibración del investigador.

<i>Observador</i>	<i>SNA</i>	<i>SNB</i>	<i>ANB</i>	<i>Occlusal plane to SN angle</i>	<i>Mandibular plane angle (Go-Gn to SN)</i>
Dra. Álvarez	*86.104	*78.716	*7.388	*17.292	*32.686
Dra. Castro	*86.5	*78.852	*7.65	*16.888	*31.93

Fuente: propia.

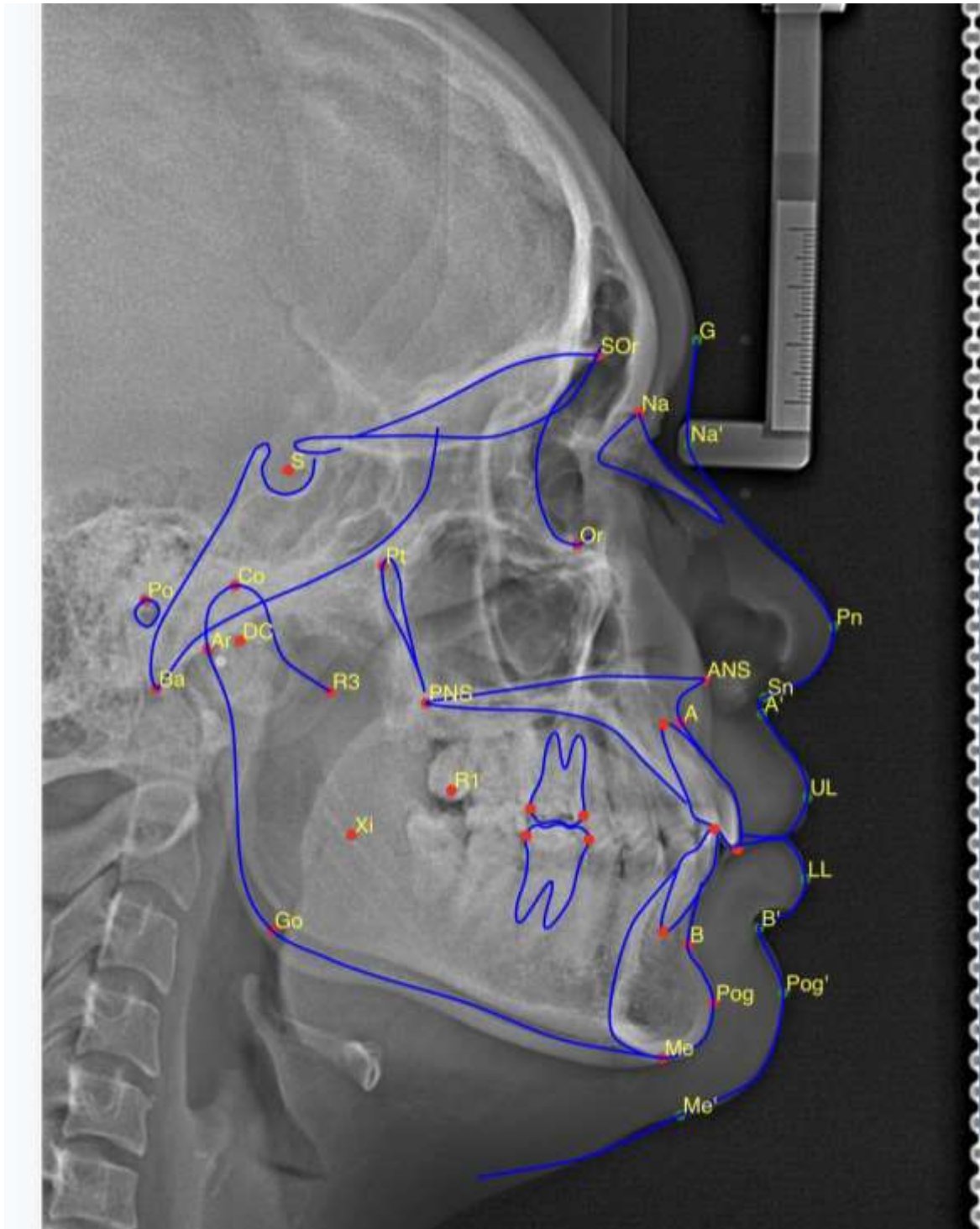
N: 5, *Valor del parámetro en promedio.

Observador	SNA	SNB	ANB	Occlusal plane to SN angle	Mandibular plane angle (Go-Gn to SN)
Álvarez-Castro	-0.396	-0.136	-0.262	0.404	0.756

N: 5

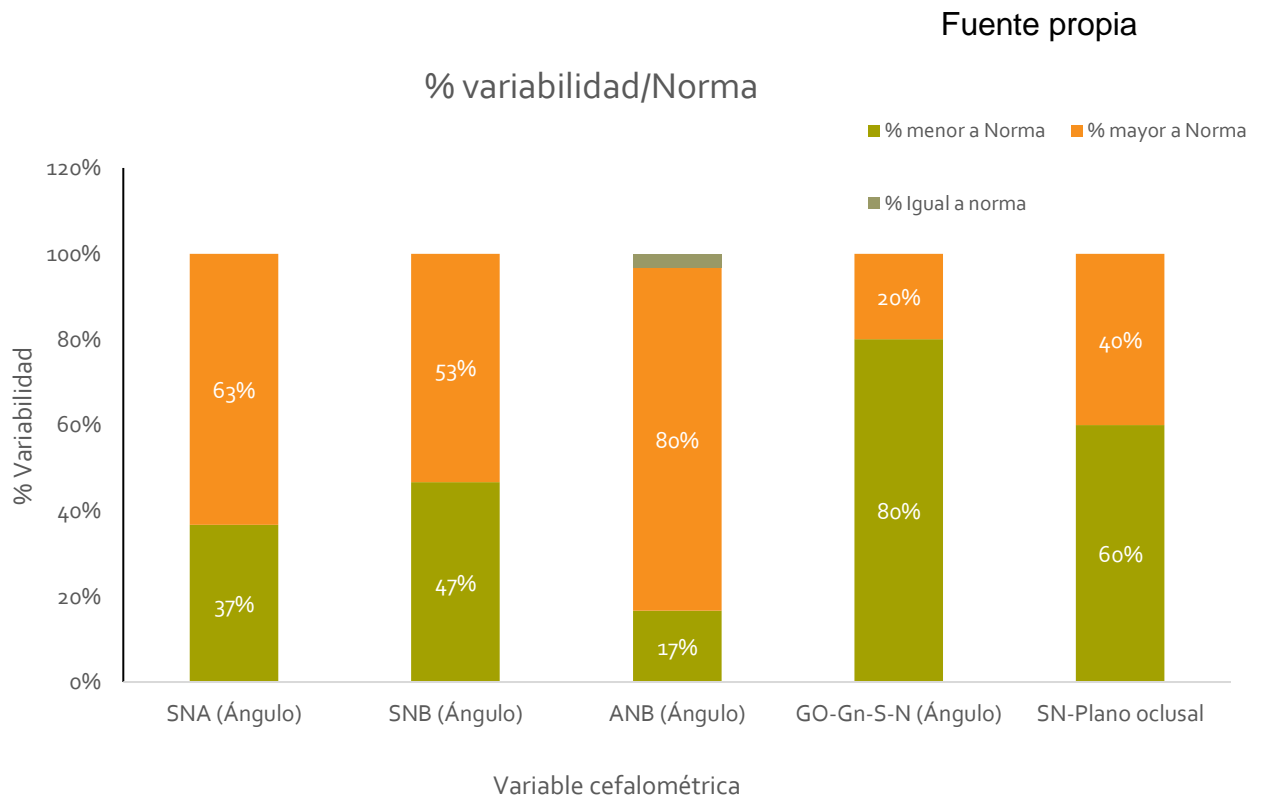
Fuente: propia.

X.5. Anexo #5: Análisis cefalométrico digital en programa WebCeph.



X.6. Anexo #6: Variabilidad de los parámetros cefalométricos esqueléticos basados en la cefalometría de Steiner presentados en porcentajes menores o mayores respecto al valor de la norma.

Variable	Norma	% menor a Norma	% mayor a Norma	% Igual a norma
SNA (Ángulo)	82 °	37	63	0
SNB (Ángulo)	80 °	47	53	0
ANB (Ángulo)	2 °	17	80	3
GO-Gn-S-N (Ángulo)	32 °	80	20	0
SN-Plano oclusal	14 °	60	40	0



Fuente propia

X.7. Anexo #7: Resultados de la aplicación de la prueba estadística T-Student (en una muestra)

Variable	Norma	t-Student*(p)	Resultado
SNA (Ángulo)	82 °	0.014	Diferente que norma
SNB (Ángulo)	80 °	0.171	Igual a norma
ANB (Ángulo)	2 °	< 0.001	Diferente que norma
GO-Gn-S-N (Ángulo)	32 °	< 0.001	Diferente que norma
SN-Plano oclusal	14 °	0.51	Igual a norma

*: $p < 0.05$, significancia