



**Universidad  
Finis Terrae**

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**COMPARAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁNGULO DE LA BASE DEL  
CRÁNEO EN PACIENTES CLASE II Y CLASE III ESQUELETAL, CON  
ROTACIÓN ANTERIOR Y POSTERIOR**

**BÁRBARA CONTRERAS PÉREZ**

Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae, para optar al  
título de Cirujano Dentista

Profesor Guía: Dra. Tania Lucavechi Alcayaga

Santiago, Chile

2023

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Padre, Cristian, por darme la oportunidad de cumplir un sueño: poder estudiar y terminar la carrera que siempre quise. Esto es el fruto de nuestro esfuerzo. Gracias por tu apoyo incondicional.

A mi Hermana, Catalina, por su confianza, compromiso y entrega al ser mi paciente durante todo este proceso. Nunca se negó a nada, independiente si era la primera vez que realizaba algún procedimiento. Siempre estuvo ahí para apoyarme.

A mi Docente Tutor, la Dra. Tania Lucavechi, muchas gracias por su dedicación, seriedad y compromiso en todo este proceso.

A todos los amigos que conocí en esta etapa de mi vida. Gracias por el apoyo, las palabras motivacionales, las horas de estudio, las risas, los llantos y todo lo que vivimos juntos. Me llevo unos lindos recuerdos de este ciclo.

*Bárbara Contreras Pérez.*

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. BASE DEL CRÁNEO.....	8
2.2. ÁNGULO DE LA BASE DEL CRÁNEO .....	9
2.3. CLASE ESQUELETAL.....	10
2.4. BIOTIPO FACIAL .....	11
2.5. RELACIÓN DE LA BASE DEL CRÁNEO CON LA CLASE ESQUELETAL Y EL BIOTIPO FACIAL.....	1
<b>CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODO</b> .....	<b>13</b>
3.1. HIPÓTESIS .....	14
3.2. OBJETIVOS .....	14
3.3 DISEÑO DE ESTUDIO.....	15
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS</b> .....	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>CAPITULO 6: CONCLISIONES</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>26</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>29</b>

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1: Estratificación en cuotas de la muestra .....	16
TABLA 2: Variables medidas en el estudio .....	17
TABLA 3: Medidas de tendencia central respecto al ángulo de la base del cráneo.....	22
FIGURA 1: Medición Angulo ANB para determinar Clase Esqueletal.....	18
FIGURA 2: Medición del Angulo ENA-ENP – Gn-Go para determinar el Biotipo facial .....	19
FIGURA 3: Medición Angulo NSBa para obtener la dimensión de la base del cráneo .....	20
FIGURA 4: Gráfico comparativo de los ángulos de la base del cráneo de los grupos en estudio .....	23

## RESUMEN

**Antecedentes:** La base del cráneo juega un papel clave en el desarrollo craneofacial, ayudando así a integrar diferentes patrones de crecimiento, tanto espacial como funcionalmente, con respecto a varias regiones adyacentes al cráneo, como los componentes del cerebro, la cavidad nasal, la cavidad oral y la faringe. Esto podría afectar la morfología facial o biotipo y la relación anteroposterior de la mandíbula respecto al maxilar.

**Objetivos:** Comparar el ángulo de la base del cráneo entre pacientes clase II y III esquelética con rotación anterior y posterior.

**Materiales y Método:** Se realizó un estudio observacional analítico transversal. Sobre telerradiografías se dibujó el análisis cefalométrico de Steiner para obtener las dimensiones de la base cráneo y la relación anteroposterior del maxilar con la mandíbula. Mediante el uso del software Image J, se localizaron los puntos (N,S,Ba, A, B, Go, Gn, ENA y ENP) y los planos formados por la unión de dichos puntos. Posteriormente, se obtuvo la medida de los ángulos N-S-Ba, ANB, EPA/ENP y Go/Gn, para poder clasificarlos en clase esquelética y biotipo facial.

**Resultados:** Las longitudes de los ángulos de la base del cráneo de los pacientes Clase II con rotación posterior comparados con los pacientes Clase III con rotación anterior no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

**Discusiones y Conclusiones:** No fue posible encontrar diferencias estadísticamente significativas en la relación entre el ángulo de la base craneal de los pacientes Clase II esquelética con rotación posterior versus los pacientes Clase III esquelética con rotación anterior.

***Palabras Clave: ángulo de la base de cráneo, clase esquelética, biotipo facial***

## ABSTRACT

**Background:** The skull base plays a key role in craniofacial development, thus helping to integrate different growth patterns, both spatially and functionally, with respect to various regions adjacent to the skull, such as the components of the brain, nasal cavity, oral cavity and the pharynx. This could affect facial morphology or biotype and the anteroposterior relationship of the mandible with respect to the maxilla.

**Objectives:** Compare the skull base angle between skeletal class II and III patients with anterior and posterior rotation.

**Materials and Method:** A cross-sectional analytical observational study was carried out. Steiner's cephalometric analysis was drawn on teleradiographs to obtain the dimensions of the skull base and the anteroposterior relationship of the maxilla with the mandible. Using Image J software, the points (N,S,Ba, A, B, Go, Gn, ENA and ENP) and the planes formed by the union of these points were located. Subsequently, the measurement of the N-S-Ba, ANB, EPA/ENP and Go/Gn angles was obtained, in order to classify them into skeletal class and facial biotype.

**Results:** The lengths of the skull base angles of Class II patients with posterior rotation compared to Class III patients with anterior rotation did not show statistically significant differences.

**Discussions and Conclusions:** It was not possible to find statistically significant differences in the relationship between the cranial base angle of skeletal Class II patients with posterior rotation versus skeletal Class III patients with anterior rotation.

***Keywords: skull base angle, skeletal class, facial biotype***

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La base del cráneo ha sido objeto constante de estudio, sobre todo en el ámbito de la ortodoncia y ortopedia, puesto que guarda una estrecha relación con el crecimiento y desarrollo de la cara.<sup>1</sup> La base craneal, que se articula con el hueso maxilar y la mandíbula, podría tener un efecto sobre la morfología facial, así como también influye en la relación anteroposterior de la mandíbula, determinando las malas oclusiones y clases esqueléticas.<sup>2</sup>

Desde hace más de 50 años que existe evidencia sobre la relación entre el desarrollo de la base de cráneo y las estructuras faciales.<sup>3</sup> Hoy en día, numerosos estudios han investigado la relación entre la morfología de la base del cráneo y las mal oclusiones, pero los resultados son inconsistentes.<sup>4</sup> La base del cráneo sigue siendo un tema de debate, de si influye o no en las clases esqueléticas.

Además, es importante tener en cuenta que el ángulo de la base del cráneo no es el único factor involucrado en la determinación de una mal oclusión. La literatura sugiere la existencia de una serie de factores que determinan o influyen la posición estática de la mandíbula y, en consecuencia, en el grado de prognatismo o retrognatismo de algunos individuos.<sup>5,6</sup>

Es así como también se cree que diferentes factores, como la morfología cráneo-espinal, la postura de la cabeza, del cuello y de los tejidos blandos, y el estrechamiento de la vía aérea, podrían influir en la aparición de una maloclusión esquelética.<sup>7,8</sup>

Se necesita evaluar la evidencia científica para demostrar si existe o no relación entre el ángulo de la base de cráneo y las distintas clases esqueléticas, junto al biotipo facial. En eso radica la importancia de este trabajo, dado que esta interacción nos ayudaría a poder predecir un diagnóstico y pronóstico de los pacientes, y así establecer alternativas terapéuticas de forma interceptiva.

Por lo tanto, el propósito de este estudio es comprobar si las dimensiones del ángulo de la base del cráneo están relacionadas con las clases esqueléticas II, III y con el biotipo facial.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Base del Cráneo:

La base del cráneo juega un papel indispensable en el desarrollo craneofacial, integrando diferentes patrones de crecimiento, tanto espacial como funcionalmente, con respecto a varias regiones adyacentes al cráneo, como los componentes del cerebro, la cavidad nasal, la cavidad oral y la faringe. De esta manera, la base del cráneo sostiene el cerebro y permite que el neurocráneo y el viscerocráneo se adapten y se desarrollen durante el crecimiento. Se informa que el primer hito de crecimiento de la base del cráneo ocurre entre las 14 y 32 semanas de vida intrauterina, y el segundo hito ocurre durante el primer año de vida.<sup>9</sup>

La base craneal ha sido objeto constante de investigación, sobre todo en el área de la ortodoncia y ortopedia, ya que se encuentra en estrecha relación con el crecimiento y desarrollo de la cara. La base del cráneo, que se articula con el maxilar y la mandíbula, podría tener un efecto sobre la morfología facial y la relación anteroposterior de la mandíbula, influyendo así en la clasificación de las mal oclusiones y clases esqueléticas.<sup>10</sup>

La literatura afirma que todo el complejo craneofacial está influenciado por el crecimiento y dirección de desplazamiento de las estructuras de la base del cráneo, teniendo una influencia directa sobre estas. Sin embargo, en muchos casos los estudios no dan cuenta de esto, existiendo mucha controversia al respecto.<sup>11</sup>

En 1958, Björk<sup>12</sup> establece que cualquier cambio en la forma de la base del cráneo tendrá un efecto de desplazamiento de la cavidad glenoidea y, por consiguiente, de protrusión mandibular. Sin embargo, estudios actuales<sup>4,8,9</sup> afirman que la angulación o posición de la base de cráneo no tiene un efecto importante en el establecimiento del tipo de maloclusión.

Se ha confirmado que un aplanamiento o ángulo abierto de la base craneal producirá una implantación posterior y superior de la cavidad glenoidea y por consiguiente de la articulación temporomandibular (ATM), ubicando a la mandíbula en una posición retrusiva, el resultado final será un perfil convexo y una clase ósea II<sup>2,3</sup>.

Por el contrario, una angulación acentuada o ángulo cerrado producirá una implantación más anterior e inferior de la cavidad glenoidea y ATM, dejando a la mandíbula en una posición anterior, dando como resultado final un perfil cóncavo y una clase ósea III.<sup>3</sup>

La morfología de la base del cráneo en adultos con maloclusión esquelética Clase III es diferente a la de una maloclusión esquelética Clase I. Los ángulos de base craneal más pequeños, las bases craneales posteriores más empinadas, el esfenoides posicionado más inferior y el basion posicionado más anteriormente son las principales características de las maloclusiones esqueléticas de Clase III. Estas características juegan un papel importante en el establecimiento de una maloclusión de Clase III esquelética.<sup>13</sup>

## **1.2 Ángulo De La Base Del Cráneo**

El principal sitio de crecimiento posnatal en el cráneo es la sincondrosis esfeno occipital, que alarga la base craneal. La posición del maxilar le da a la sincondrosis el potencial de ser un factor en la desarmonía facial y, en consecuencia, en la maloclusión. La sincondrosis influye en el crecimiento de la región hasta poco después de la pubertad, cuando finalmente se fusiona. Como el complejo maxilar se encuentra debajo de la fosa craneal anterior, y la mandíbula se articula con el cráneo en la articulación temporomandibular, que a su vez, se encuentra debajo de la fosa craneal media, el crecimiento de la sincondrosis esfeno occipital aumentaría la longitud de la base del cráneo. La base del cráneo juega un papel importante en la determinación de cómo la mandíbula y el maxilar se relacionan entre sí.<sup>14</sup>

Los ángulos utilizados con mayor frecuencia para determinar el ángulo de la base de cráneo, de acuerdo con la revisión de la literatura son Nasion – Silla – Basion (NSBa) y Nasion – Silla – Articular (NSAr). -El uso del ángulo NSAr para identificar la base del cráneo es imprudente, ya que el punto articular (Ar) es un punto cefalométrico “artificial”, además de ser su demarcación determinada por el cóndilo mandibular y perfil externo de la base del cráneo, a diferencia del punto Basion (Ba) que se localiza en el margen anterior e inferior del foramen magno, por lo tanto, en la base del cráneo. Además, el punto Ba se localiza en el plano medio sagital, lo que implica una menor distorsión en la placa radiográfica, mientras que el Punto Articular (Ar) es bilateral y

está sujeto a más distorsiones, y no es recomendable comparar con ángulos formados en el plano medio sagital, tales como SNA y SNB, que forman parte de este estudio.<sup>4</sup>

Una ventaja adicional del ángulo NSBa es que permanece constante y sufre mínima alteración, conforme lo afirman Lewis y Roche, Ricketts, Dhopatkar y cols. Y Cotrim-Ferreira.<sup>5</sup> La forma de la base craneal vista en una telerradiografía lateral de cráneo está dada por el ángulo NSBa (Nasion – Silla – Basion). La silla turca divide a la base del cráneo en una porción anterior (S-N) y una porción posterior (S-Ba).

La base del cráneo tiene importancia en la conformación facial, en el crecimiento nasomaxilar y mandibular

### **2.3 Clase Esqueletal:**

La clase esqueletal indica la relación en sentido anteroposterior del maxilar y la mandíbula de los pacientes. Presenta características estructurales que dependen de la expresión genética a través del crecimiento y desarrollo. Su origen puede ser hereditario, neuromuscular o netamente esqueletal, por la posición de la mandíbula en relación con el maxilar en el plano sagital o por el tamaño de los maxilares.<sup>15</sup>

Existen tres tipos de relación sagital intermaxilar:

- **Clase I:** El sistema estomatognático presenta características de bases esqueletales equilibradas y sus funciones se realizan, en general, con normalidad. El maxilar y la mandíbula están en una relación normal, y generalmente se asocia a un perfil recto.

- **Clase II:** La mandíbula se encuentra distal con respecto al maxilar en sentido sagital, cuando hay prognatismo del maxilar o cuando existe una combinación de ambas condiciones. Generalmente se asocia a un perfil convexo. En ocasiones, pueden presentar mordida abierta.

- **Clase III:** Se da en el caso de una relación prognática de la mandíbula con respecto al maxilar, cuando éste está retruído o cuando se observa una combinación de ambos estados, y se asocia a un perfil cóncavo.<sup>16,17</sup>

La Clase Esqueletal se determina mediante la medición de la relación entre el maxilar y la mandíbula en sentido anteroposterior a través del ángulo ANB formado por Punto A – Nasion – Punto B.<sup>18</sup>

## **2.4 Biotipo Facial**

El biotipo facial es de gran utilidad en diversas áreas de la odontología debido a la gran cantidad de información que aporta al diagnóstico clínico. Cada biotipo presenta su propia fisiología, un patrón de movimiento específico, características faciales y musculares que responden a requisitos particulares del organismo.

Tenemos disponibles varios métodos para determinar el biotipo facial del paciente, realizando un examen clínico o diagnóstico radiográfico, que es lo más utilizado hoy en día.<sup>19</sup>

Por ejemplo, el músculo orbicular de los labios en un biotipo dolicofacial, donde se observan sus fibras con dirección vertical. Esto se debe al aumento de la altura del tercio inferior de la cara que determina que exista tensión en los labios al momento de realizar el cierre labial. Por otro lado, en un paciente braquifacial, la sínfisis mandibular es más prominente y poseen una altura facial inferior disminuida; los labios son capaces de adoptar una posición más relajada. Las fibras de dicho músculo adoptan una dirección ascendente, pero con inclinación de atrás y abajo hacia adelante y arriba.

El biotipo facial se puede evaluar utilizando diferentes métodos: por ejemplo, el diagnóstico radiográfico que proporciona las características del tercio inferior de la cara, modificado por: la dirección de crecimiento, eje facial de la cara, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular.<sup>20</sup>

Se clasifican en dolicofacial, mesofacial y braquifacial. Al examen clínico, mediante la apreciación visual de la cara, y realizando ciertas mediciones se clasifica en: mesoprosopo (mesofacial), euriprosopo (braquifacial) o leptoprosopo (dolicofacial), lo que corresponde con

caras proporcionadas, cortas o alargadas respectivamente. Estos biotipos guardan estrecha relación con la forma de las arcadas y dientes.

## **2.5 Relación De La Base Del Cráneo Con La Clase Esqueletal Y El Biotipo Facial**

El rostro, en conjunto a la base esquelética y muscular, presenta configuraciones únicas, determinadas por diversos factores como la herencia, la raza, el entorno, la genética, dando como resultado el crecimiento craneofacial.

El biotipo facial se expresa como un conjunto de características funcionales y morfogenéticas, que determinan el patrón de crecimiento y el comportamiento craneofacial de un individuo. La detección temprana de maloclusiones permite el abordaje interceptivo y oportuno, a su vez que minimiza las secuelas craneofaciales, permitiendo mejores resultados en el tratamiento.

Existen múltiples factores que influyen en las maloclusiones, entre ellos se pueden mencionar, la herencia, trastornos sistémicos de crecimiento y desarrollo, alteraciones del desarrollo dental (número y forma), hábitos, etc. Sin embargo, el condicionante más importante para las maloclusiones es el patrón esquelético, el cuál define la orientación de los 3 planos: sagital, frontal y transversal.<sup>21</sup>

Entre las discrepancias maxilofaciales, se puede afirmar, que los patrones esqueléticos de Clase II o III alteran directamente el perfil facial de los pacientes afectados; según Capelozza, el biotipo facial está asociado a la dirección del crecimiento de los tejidos blandos y duros en relación con el comportamiento de la base del cráneo.<sup>22</sup>

El crecimiento de la mandíbula se asocia con el crecimiento de la base posterior del cráneo, por su articulación con la cavidad glenoidea del hueso temporal, que a su vez, se mueve con el crecimiento del hueso occipital. Por lo tanto, cualquier tipo de alteraciones en la base del cráneo se manifiestan en la porción facial del paciente.<sup>22</sup>

## **CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODO**

### **3.1 Hipótesis**

Los pacientes Clase III esquelética con rotación anterior presentan un ángulo de la base del cráneo menor que aquellos pacientes Clase II con rotación posterior.

### **3.2 Objetivos**

#### ***3.2.1 Objetivo General***

- Comparar el ángulo de la base del cráneo entre pacientes clase II y III esquelética con rotación anterior y posterior.

#### ***3.2.2 Objetivo Específicos:***

- Estimar el ángulo de la base del cráneo de los pacientes Clase II y Clase III esquelética con rotación anterior y posterior.

- Comparar el ángulo de la base del cráneo de los pacientes Clase II y III esquelética con rotación anterior y posterior.

### **3.3 Diseño de Estudio:**

Se realizó un diseño de investigación observacional analítico transversal. La población estudiada corresponde a los registros radiográficos (anonimizados) iniciales de los pacientes que se atendieron en el INO (Instituto Nacional de Ortodoncia) de la ciudad de Santiago, para recibir tratamiento entre el año 2018 y 2019, y que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Como criterios de inclusión, los pacientes debían ser atendidos en el INO, contar con su telerradiografía lateral y que, además, esa radiografía estuviera en buen estado. Por otro lado, no se consideraron en este estudio pacientes con algún tipo de síndrome, labio y/o paladar hendido, paciente con alteraciones en la morfología de la base del cráneo o pacientes que hayan tenido algún tratamiento ortopédico u ortodóncico previo.

El tamaño de la muestra fue de 264 telerradiografías, dividido en cuotas. El cálculo fue realizado en el programa G\*power<sup>23</sup>. Se solicitó la comparación de medias de distintos grupos (Rotación y Clase esquelética). Se consideró un tamaño del efecto de 0,4 y un nivel de significancia de 0,05 y un poder estadístico de 0,95.

<b>Tabla 1:</b>			
<i>Estratificación en cuotas de la muestra</i>			
	Biotipo	Braquifacial (Rotación Anterior)	Dolicofacial (Rotación Posterior)
Clase Esquelética	II	66	<b>66</b>
	III	<b>66</b>	66

Se tomaron los datos obtenidos por los 66 pacientes Clase II esquelética con rotación posterior y los 66 pacientes Clase III esquelética con rotación anterior.

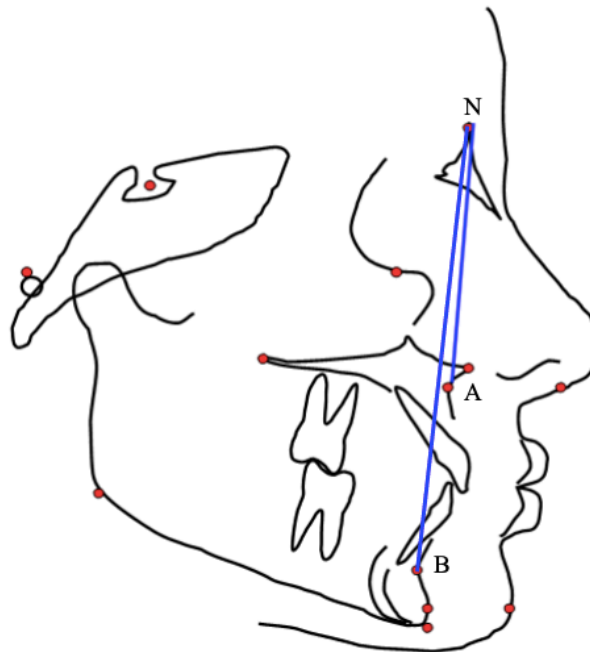
La variable dependiente que se estudió fue el ángulo de la base del cráneo, y como variables independientes la clase esquelética y la rotación o biotipo facial.

<b>Tabla 2:</b>					
<i>Variables medidas en el estudio.</i>					
Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Nivel de medición	Instrumento u obtención de datos.	Indicador o codificación
Clase Esquelética (independiente)	Relación anteroposterior de los maxilares.	Cualitativa	Nominal	Ficha	Clase II: ANB >4° Clase III: ANB <0°
Rotación (independiente)	Relación vertical entre la base maxilar y la base mandibular.	Cualitativa	Nominal	Ficha	ENA-ENP/GO-GN < 25° = rotación anterior. (braquifacial) ENA-ENP/GO-GN > 29° = rotación posterior. (dolicofacial)

Ángulo de la base (dependiente)	Es el ángulo que determina la relación de la base del cráneo anterior y posterior con los puntos S-N-Ba.	Cuantitativa	Continúa	Ficha	Expresada en grados (°).
---------------------------------	--	--------------	----------	-------	--------------------------

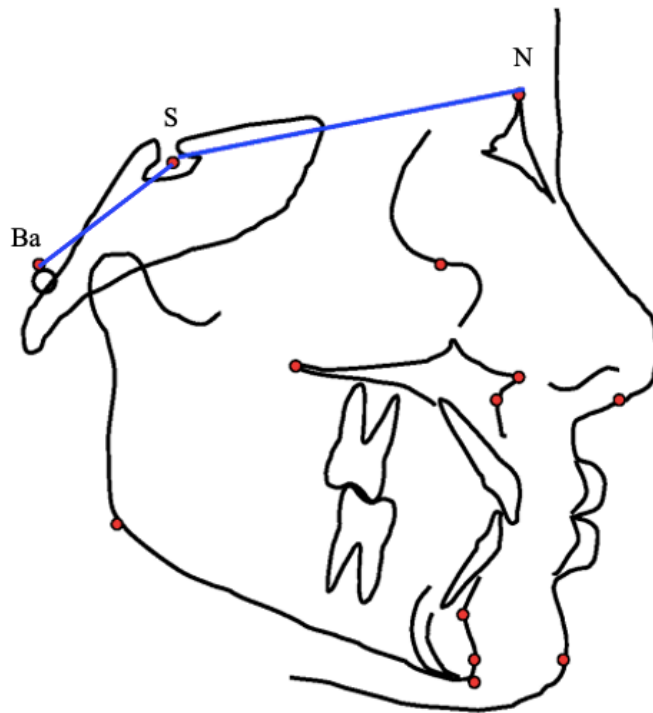
Sobre las telerradiografías anonimizadas, mediante el uso del software ImageJ<sup>24</sup>, se procede a realizar el análisis cefalométrico de Steiner para obtener las dimensiones de los ángulos formados por la unión de los puntos N-S.Ba; ANB; EPA/ENP y Go/Gn. Utilizando la herramienta “ángulo”, se ubican los puntos sobre la telerradiografía y presionamos “Ctrl + M”, donde se irá desplegando una tabla con todas nuestras medidas, para posteriormente, tabular los resultados en una hoja de Microsoft Excel.

En primer lugar, se determinó la clase esquelética, midiendo el ángulo ANB, que nos muestra la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula. Este primer ángulo permite clasificar a los pacientes en Clase I, Clase II y Clase III esquelética, por lo que, las radiografías que presentaban ángulos entre los 0° y 4°, fueron automáticamente descartadas en este paso.



**Fig. 1** Medición Angulo ANB para determinar Clase Esquelética. <sup>25</sup>  
(Fuente: Manual de trazado Cefalométrico de Steiner Modificado.)





**Fig.3** Medición Angulo NSBa para obtener la dimensión de la base del cráneo.<sup>25</sup>  
(Fuente: *Manual de trazado Cefalométrico de Steiner Modificado*)

Para el análisis estadístico los datos se importaron a una base de datos en Excel. Luego, de acuerdo con los resultados, se realiza un análisis univariado, donde las variables cualitativas se expresarán en frecuencia y porcentaje, y las variables cuantitativas serán expresadas en medidas de tendencia central, tales como media, mediana y desviación estándar.

Posterior a esto, se realizó un análisis bivariado, donde se determinó si las variables distribuyen de forma normal o no, y en base a eso, se hicieron las pruebas estadísticas inferenciales.

Las telerradiografías utilizadas son anónimas, por lo que se puede garantizar la protección de datos personales y confidencialidad de las muestras. Estas muestras fueron recogidas sin un nexo con una persona identificada o identificable de la que, consiguientemente, no se conoce la procedencia y es imposible trazar el origen.<sup>26</sup>

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

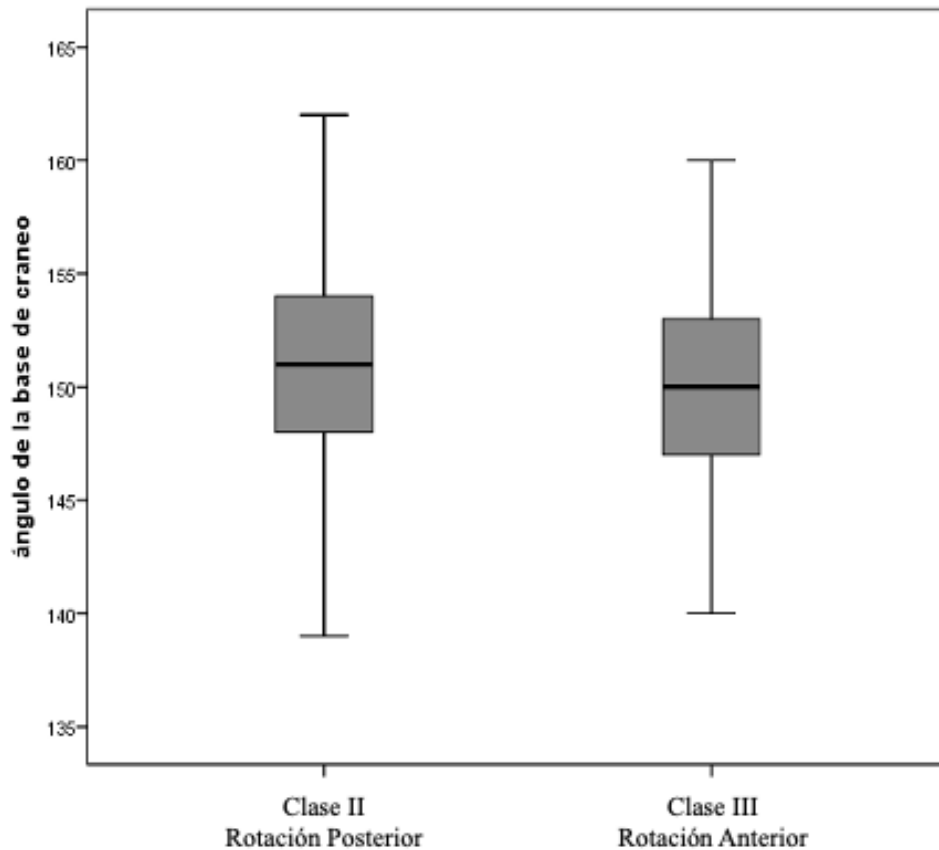
Del universo correspondiente a las telerradiografías laterales de cráneo que se encuentran en la base de datos del Instituto Nacional de Ortodoncia de pacientes entre los años 2018 – 2019, se analizaron un total de 1.1125 radiografías, de las cuales, 419 pacientes resultaron ser Clase I esquelética, por lo que fueron descartadas para este análisis. 517 pacientes fueron clasificados como Clase II esquelética y 189 como Clase III, pero, 161 telerradiografías presentaron un biotipo mesofacial, por lo que no se consideraron, quedando un total de 545 pacientes que cumplían con las condiciones para este estudio. Finalmente, de este grupo, se obtuvo el resultado de los 66 pacientes con Clase esquelética II con rotación posterior y 66 pacientes con Clase III esquelética y rotación anterior.

<b>Tabla 3:</b>		
<i>Medidas de tendencia central respecto al ángulo de la base del cráneo</i>		
	Pacientes Clase II Rotación Posterior	Pacientes Clase III Rotación Anterior
Media	150, 6°	149, 9°
Mediana	151°	150°
Desviación típica	4,86	4,54
Valor Mínimo	139°	140°
Valor Máximo	162°	160°

En la tabla 3 se puede corroborar la tendencia de la angulación de la base de cráneo en los pacientes seleccionados en este estudio. De acuerdo a los promedios, sólo existe una diferencia de 0,7° entre la angulación de la base de cráneo de paciente clase II con rotación posterior y los pacientes clase III con rotación anterior, así como también una leve diferencia entre los valores mínimos y máximos de cada muestra.

Al realizar el análisis bivariado, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde los pacientes Clase II esquelética dio un valor de 0,006 y los Clase III esquelética de 0,2, en donde si este número es menor que 0,05, nos indica que la variable no distribuye normal.

Finalmente, se realiza el análisis de U de Mann-Whitney, donde el resultado fue  $p = 0,282$ . Como el resultado es mayor a 0,05, significa que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los ángulos de la base del cráneo de los pacientes Clase II con rotación posterior en comparación a los pacientes Clase III con rotación anterior.



**Fig. 4** Gráfico comparativo entre las dimensiones de los ángulos de la base del cráneo de los grupos en estudio.

## CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

En relación con nuestra pregunta de investigación, si ¿Existe diferencia en la angulación de la base de cráneo en pacientes Clase II esquelética y Clase III esquelética con rotación anterior y posterior?, nuestros resultados nos permiten postular que existe diferencia, pero es mínima.

Respecto a la hipótesis planteada, podemos señalar que esta no se cumple. De acuerdo con los resultados obtenidos no se encontró una diferencia estadísticamente significativa para asegurar que el ángulo de la base del cráneo de los pacientes Clase III con rotación anterior sea menor que el ángulo de la base del cráneo de los pacientes Clase II con rotación posterior. Esto se podría relacionar con lo que plantea Polat et al. (2017) donde se cree que la angulación de la base del cráneo no tiene influencia sobre las Clases Esqueléticas II o III.<sup>1</sup>

Young fue uno de los pioneros en sugerir una asociación entre la base craneal y la maloclusión, afirmando que el maxilar y la mandíbula están articulados en diferentes porciones de la base del cráneo, y por esta razón, sería posible que las diferencias en el crecimiento y en la orientación de la base del cráneo darían como resultado un movimiento de la mandíbula en relación con el maxilar. Es decir, que cualquier cambio en la angulación, modificaría las posiciones del maxilar y la mandíbula en relación con la base del cráneo, influyendo en el patrón esquelético y el tipo de maloclusión.<sup>27</sup>

Järvinen, en un estudio longitudinal demuestra que el ángulo SNBa no sufre una alteración significativa desde la infancia a la adolescencia.<sup>28</sup>

Alves P. et al. encontraron diferencias entre pacientes con Clase esquelética II y III, pero, al igual que este estudio, los resultados no fueron significativos, demostrando que el ángulo de la base de cráneo no es el único factor que influye en el patrón esquelético. Entre otros factores podemos encontrar: el ángulo mandibular, desplazamiento de dientes, el plano oclusal, la altura maxilar posterior.<sup>29</sup>

Rana et al.<sup>30</sup>, en una evaluación cefalométrica de la relación entre el maxilar con la base del cráneo en diferentes tipos faciales encontraron que el ángulo de la base del cráneo disminuye en sujetos hiperdivergentes e incrementa en individuos hipodivergentes. En este estudio luego

de analizar los resultados entre el ángulo NSBa con los grupos dolicofacial y braquifacial no se encontró una correlación significativa.

## **CAPÍTULO 6 : CONCLUSIONES**

No fue posible encontrar diferencias estadísticamente significativas en la relación entre el ángulo de la base del cráneo de los pacientes Clase II esquelética con rotación posterior versus los pacientes Clase III esquelética con rotación anterior.

Los datos presentes en la literatura respecto a este tema son controversiales, a pesar que exista una íntima relación entre la base del cráneo, el maxilar y la mandíbula. En esta ocasión no se logró comprobar si existe una disminución del ángulo de la base craneal en pacientes clase III con rotación anterior frente a los pacientes clase II con rotación posterior, por lo que no se puede establecer una relación directa entre el desarrollo de la base del cráneo y la tendencia a desarrollar un biotipo facial determinado.

La diferencia de las medidas obtenidas no sugiere una relevancia clínica, lo cual concuerda con lo expresado por la evidencia de otros autores<sup>3,4,8,9</sup>. No se podría anticipar un diagnóstico clínico sólo con esta variable.

Es necesario realizar estudios más detallados en busca de más evidencia que confirme los hallazgos de esta investigación y así, poder determinar las normas que se aplican a nuestra población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polat Ö, Kaya B. Changes in cranial base morphology in different malocclusions. *Orthod Cranio fac Res* [Internet]. noviembre de 2007;10(4):216–21.
2. Gkantidis N, Halazonetis DJ. Morphological integration between the cranial base and the face in children and adults: Cranial base and face integration. *J Anat*. 2011;218(4):426–38.
3. Ruiz Rivera AJ, Canseco Jiménez J, Cuairán Ruidíaz V. Relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea. *Rev odontol mex*. 2011;15(4):214–8.
4. Toledo Jaramillo D, Cazar Almache M, Bravo Calderon M. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. *Rev Americana de Ortodoncia y Pediatría*. 2014. Available from: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-4/>.
5. Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An Investigation Into the Relationship Between the Cranial Base Angle and Malocclusion. *Angle Orthod* [Internet]. 1 de octubre de 2002, 72(5):456–63.
6. Proff P, Will F, Bokan I, Fanghänel J, Gedrange T. Cranial Base Features in Skeletal Class III Patients. *Angle Orthod* [Internet]. mayo de 2008;78(3):433–9.
7. Kerr WJ, Hirst D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions a longitudinal study. *Am J Orthod Dento facial Orthop*. 1987 Sep;92(3):207-12.
8. Vandekar M, Kulkarni P, Vaid N. Role of Cranial Base Morphology in Determining Skeletal Anteroposterior Relationship of the Jaws. *J Indian Orthod Soc*. 2013 Oct 2;47:245–8.
9. Almeida KCM de, Raveli TB, Vieira CIV, Santos-Pinto AD, Raveli DB. Influence of the cranial base flexion on Class I, II and III malocclusions: a systematic review. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(5):56–66.
10. Cendekiawan T, Wong RWK, Rabie ABM. Relationships between cranial base synchondroses and craniofacial development: A review. *Open Anat J*. 2010;2(1):67–75.
11. Wilhelm BM, Beck FM, Lidral AC, Vig KW. A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;119(4):401–5.
12. Björk A. Cranial base development. *Am J Orthod*. 1955;41(3):198–225. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0002941655900051>.
13. Sanggarnjanavanich S, Sekiya T, Nomura Y, Nakayama T, Hanada N, Nakamura Y. Cranial-base morphology in adults with skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;146(1):82–91.
14. Chin A, Perry S, Liao C, Yang Y. The relationship between the cranial base and jaw base in a Chinese population. *Head Face Med*. 2014;10(1):31.

15. Castro M, Hurtado M, OyonarteWeldt R (2013) Rendimiento de la evaluación cefalométrica para el diagnóstico sagital intermaxilar. Revisión narrativa. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral vol.6 no.2 Santiago ago. 2013
16. Gregoret, J. (1998), Ortodoncia y Cirugía Ortognática: Diagnóstico y Planificación., Barcelona, España: EDITORIAL ESPAXS, S.A. 520.
17. Israel K., Olivares P. Estudio comparativo de la eficacia en el diagnóstico sagital de la clase esquelética entre el ángulo W y el ángulo ANB en pacientes chilenos de 9 a 15 años del posgrado de ortodoncia Universidad Andrés Bello sede Santiago [Tesis]. Santiago, Chile: Univ Andrés Bello- Facultad Odontología. 2017.
18. Steiner C. Cephalometrics fot You and Me. Am J Orthod [Internet]. 1953 13 julio 2021; 39(10):[729-54 pp.]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0002941653900827>.
19. Curioca, S., Portillo, G. Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos. Revista odontológica Mexicana. 2011;15(1).
20. Araceli S, Rocha C, Portillo G. Medigraphic.com. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2011/uo111b.pdf>.
21. Jumbo Alburquerque D. Asociación entre Biotipo Facial y Patrón Esquelético Evaluado en Radiografías Cefalométricas de un Centro Radiológico de Huaquillas Ecuador 2020 - 2021 (Tesis). Tumbes, Perú. UAP, 2022
22. Silva O, Baessa G, Cardoso M, Capelozza L. Estudio das características cefalométricas em adolescentes barileiros portadores de podrao face longa. Dental Press J Orthod [Internet]. 2010 20 Julio 2021; 15(4). Available from: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512010000400005>.
23. Erdfelder, E., Faul, F. & Buchner, A. GPOWER: A general power analysis program. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers 28, 1–11 (1996). <https://doi.org/10.3758/BF03203630>
24. Schneider, C., Rasband, W. & Eliceiri, K. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nat Methods* 9, 671–675 (2012). <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>.
25. Rosa A, Gutiérrez-Rojo MC, Fabián J, Castillo-Arias MC, C. M. Manual de trazado cefalométrico de Steiner modificado [Internet]. Ecorfan.org. Available from: [https://www.ecorfan.org/manuales/manuales\\_nayarit/Manual%20de%20STEINER.pdf](https://www.ecorfan.org/manuales/manuales_nayarit/Manual%20de%20STEINER.pdf)
26. Vargas Catalán NA, Millán Klüsse T. Ley de Investigación Médica para Chile. Rev Chil Pediatr. 2016;87(5):331–4.

27. Young, M. y Bryce, T. (1917). IX. — A Contribution to the Study of the Scottish Skull [serial online] 1917; 51 (2): 347-454. Disponible en: URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/earth-and-environmentalscience-transactions-of-royal-society-of-edinburgh/article/ixa-contribution-to-thestudy-of-the-scottish-skull/E1C83FB5360EA2D6CDCD99E0837A99D>
28. Järvinen S. Relation of the SNA angle to the saddle angle. Am J Orthod [Internet]. 1980;78(6):670–3. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0002941680902067>
29. Alves P, Mazuchelli J, Patel P, Bolognese A. Cranial base angulation in brazilian patients seeking orthodontic treatment. The journal of craniofacial surgery. 2008;19:334-338. Disponible en: <http://scihub.cc/10.1097/SCS.0b013e3181539b70>
30. Rana T, Khanna R, Tikku T, Sachan K.: (2012) Relationship of maxilla to cranial base in different facial types-a cephalometric evaluation. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 2(1):30-35.