

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.  
UNAN-LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA



**Relación Factor 7 de Bimler y biotipo facial en pacientes de 15 años de edad a más, atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, UNAN-León en el 2017-2019.**

Tesis para optar al Título de  
**Especialista en Ortodoncia**

Autoras:

Dra. Jancy Melissa Jarquín Velásquez.

Dra. Yarleth Itzel Urbina Serrano.

Tutor: Dr. Ihosbanys Corzo Santos.

León, Nicaragua, Mayo 2021.

¡A la libertad por la universidad!

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue relacionar el Factor 7 de Bimler con el biotipo facial de pacientes de 15 años de edad a más, atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, UNAN-León 2017-2019. El estudio fue descriptivo, explicativo de corte transversal. La muestra estuvo constituida por 111 radiografías cefalométricas laterales.

Para la evaluación de dichas radiografías se realizó el trazado manualmente, para determinar el Factor 7 de Bimler se trazaron la Línea por SN y el plano de Frankfort hasta formar un ángulo y el biotipo facial a través del índice de Vert.

Los datos obtenidos mostraron que el factor 7 de Bimler es aumentado en pacientes con biotipo dolicofaciales y disminuido en biotipo braquifaciales.

Palabras Claves: Plano de Frankfort, Plano SN, Biotipo facial.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	4
II.	OBJETIVOS.....	8
III.	MARCO TEÓRICO.....	9
1)	GENERALIDADES .....	14
2)	ANGULACIÓN DE LA BASE CRANEAL.....	15
3)	CEFALOMETRÍA.....	20
4)	FACTORES DE BIMLER.....	22
5)	FACTOR 7 DE BIMLER.....	31
6)	BIOTIPO FACIAL.....	32
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	37
V.	RESULTADOS.....	41
X.	ANEXOS.....	59

## I. INTRODUCCIÓN.

La base del cráneo desempeña un papel importante en el crecimiento craneofacial, pero ésta puede ser alterada por factores como variaciones morfogénicas del cráneo, traumatismos pre y post natales e incluso ciertos síndromes, (Goveas & Ballesteros, 2016) lo cual los pacientes de la Especialidad de Ortodoncia de la facultad de Odontología UNAN-León no están exentos de dichas alteraciones.

El complejo maxilofacial y el desarrollo de la base del cráneo guardan una relación significativa la cual está relacionada con las variaciones de los patrones maxilofaciales. Actualmente gran parte del diagnóstico se basa en la radiografía cefalométrica, ya que brinda datos muy importantes de los componentes craneofaciales del paciente; se realizan mediciones lineales y angulares, de los cuales se obtienen valores, los que se comparan con un rango de normalidad (AO, 2005), sin embargo, es posible que dichos valores considerados normales no se ajusten a las características de nuestra población.

Por lo tanto, se pueden utilizar como un método diagnóstico complementario el relacionar el plano SN con el plano de Frankfort (Factor 7 de Bimler), ya que se forma un ángulo relativamente de 7 grados, que representa la inclinación de la base craneal anterior, el cual deberá permanecer constante durante el crecimiento, siendo ésta utilizada de forma confiable en un análisis cefalométrico. (Goveas & Ballesteros, 2016)

Se realizó un estudio por Sandra Álvarez, titulado Ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el período 2014-2017 en Lima, Perú, definieron una muestra constituida por 225 radiografías cefalométricas laterales, realizando el trazado cefalométrico manualmente, encontrando en los datos obtenidos que no existe diferencias estadísticamente significativas entre el ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipo faciales. (Álvarez, 2017)

En México, Feregrino y otros (2016), en la Universidad Autónoma de Nayarit señalaron la diferencia en la relación entre el plano SN y plano de Frankfort en las distintas maloclusiones encontrando que en el grupo sin maloclusión el promedio del ángulo S-N Frankfort fue de  $9.68^{\circ}$ , en la maloclusión clase I de Angle fue de  $9.4^{\circ}$ , en la clase II de  $8.48^{\circ}$  y en la clase III de  $9.4^{\circ}$ , concluyendo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la población estudiada que presenta ángulos mayores a la norma establecida por autores como Proffit. Sin embargo, cuando se hizo la comparación entre los grupos sin maloclusión y con maloclusión clase I, II y III no se encontraron diferencias significativas. (Feregrino, 2016)

Un estudio sobre el diagnóstico de Clase II División 1 realizado por Benedi y otros (2015) en la Facultad de Estomatología del servicio de Ortodoncia de la Universidad de Ciencias Médicas, en la Habana, Cuba, señaló que en la clasificación de Bimler, 84 de los pacientes con clase II división 1 eran mesofaciales (70.6%), 30 leptofaciales (25.2%) y 5 dolicofaciales (4.2%), con respecto a los ángulos del perfil, varían siempre de forma significativa entre una y otra clase esquelética, también se demostró que el cefalograma de Bimler tiene gran utilidad en el diagnóstico de Clase II división 1 siendo las variables más importantes para este propósito. (García, 2010)

Hugo Morales Cardona, en su investigación, Uso del Vert en la determinación de la tendencia de crecimiento de los pacientes de 10 a 16 años atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la escuela de postgrado de la facultad de Odontología, describe la tendencia de crecimiento óseo a nivel facial, el objetivo general fue establecer la importancia del Vert en la tendencia de crecimiento facial. Su muestra fue en pacientes de raza mestiza entre 10 y 16 años atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la Escuela de Postgrado de facultad de Odontología. Se analizó a través de la historia clínica, junto con sus radiografías cefalométricas, obteniendo los diferentes biotipos faciales según Vert los dolicofacial severo (24%), dolicofacial leve (16%), dolicofacial (24%), mesofacial (16%), braquifacial (8%), braquifacial (4%). (Cardona, 2013)

Govea y otros (2012) en México, realizaron un estudio de la Relación del plano SN con plano de Frankfort según biotipo facial, en pacientes de 18 a 30 años que asistían al Departamento de Ortodoncia de la Universidad Nacional de México la muestra de 100 radiografías laterales obtuvo 50 braquifaciales y 50 dolicofaciales; previamente clasificados con el índice facial de Bimler y confirmados con el cono facial de Ricketts, a la misma vez pudieron comprobar cómo el ángulo formado por SN-Frankfort es aumentado en pacientes (Feregrino, 2016) con patrón de crecimiento vertical (dolicofaciales) y como es disminuido en pacientes con patrón de crecimiento horizontal (braquifaciales). (Goveas & Ballesteros, 2016)

Al relacionar la inclinación del plano Silla - Nasion con el plano de Frankfort, es considerado como la horizontal verdadera, el ángulo que se forma en su proyección es de 6° a 7° aproximadamente, una diferencia significativa en relación a esta angulación producirá una alteración en las medidas que tomen al plano Silla - Nasion como referencia, lo que ameritará una atención especial a esos valores, para evitar un diagnóstico erróneo. Oscar Quirós Álvarez en la Universidad Central de Venezuela evaluó la base anterior del cráneo de acuerdo a su inclinación y longitud donde se encontró que en una muestra de 233 pacientes entre 5 y 14 años, se realizaron mediciones de la longitud de la base anterior del cráneo y del ángulo formado entre los planos NS y Frankfort, sobre radiografías cefálicas laterales, indicando un promedio general de 70.02 mm en la longitud de la base craneal anterior. (Quiroz, 2005)

Un estudio realizado por Quijada y otros (2008) en la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho, Venezuela, indicó la Influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo, en el diagnóstico de las Maloclusiones de carácter Esqueletal en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, donde se observó que en edades comprendidas entre 7 a 11 años es frecuente un 68, 42% la alteración de la base del cráneo, en el estudio, se pudo observar que el género es indiferente en la alteración en cuanto a inclinación o aplanamiento de la base del cráneo.(Vilna, 2008)

La cefalometría de Bimler es usada a nivel internacional como una referencia ya que puede evaluar, diagnosticar y pronosticar la evolución terapéutica de cada paciente teniendo en cuenta la ley de la individualidad, pero en Nicaragua, los ortodoncistas y estudiantes de la Especialidad, solamente lo han dejado como una literatura y no se utiliza con mucha frecuencia, razón por la que el presente estudio formula la siguiente pregunta de investigación ¿Qué relación existe entre factor 7 de Bimler y el biotipo facial de los pacientes mayores de 15 años de edad, atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología UNAN-León 2017-2019?

Actualmente en Nicaragua, no se han referido estudios publicados sobre dicha relación, que indiquen que los valores promedios ya establecidos puedan aplicarse a las características propias de los pacientes que asisten a la Especialidad, y no determinarlos bajos parámetros obtenidos de otras poblaciones, encontrando datos más propicios para nuestra realidad en la práctica ortodóntica.

Con los resultados de este estudio, se permitió obtener un elemento adicional que se puede incorporar al proceso diagnóstico que se realiza a los pacientes de la Especialidad, lo que se traduce a una evaluación terapéutica más profunda y de mejor calidad, reflejándose por tanto un mejor plan de tratamiento, lo cual beneficiará a ortodoncistas y estudiantes de la Especialidad a comprender mejor la relación entre las variaciones del factor 7 de Bimler y los diferentes biotipos faciales, donde los datos obtenidos servirán de antecedente a futuras investigaciones.

## II. OBJETIVOS

### **General:**

Analizar la relación el factor 7 de Bimler con el biotipo facial de pacientes de 15 años de edad a más, atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

### **Específicos:**

1. Establecer radiográficamente el factor 7 de Bimler en los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, de acuerdo a la edad.
2. Identificar radiológicamente los biotipos faciales de los pacientes según Ricketts, de acuerdo a la edad y sexo.
3. Determinar la relación existente entre el factor 7 de Bimler con el biotipo facial.



### **III. MARCO TEÓRICO.**

- I. Base craneal.
  - a. Generalidades.
  - b. Crecimiento de la base craneal y su relación con cara y mandíbula.
  - c. Desarrollo patológico de la base craneal.
  - d. Angulación de la base craneal.
  - e. Cambios en la angulación de la base craneal.
  - f. Base Craneal anterior.
  
- II. Cefalometría
  - a. Generalidades.
  - b. Plano de Frankfort.
  
- III. Factores de Bimler
  - a. Concepto.
  - b. Historia.
  - c. Clasificación.
  - d. Factor 7 de Bimler.
    - d.1 Concepto.
    - d.2 Método de evaluación.
  
- IV. Biotipos Faciales.
  - a. Concepto.
  - b. Clasificación.
  - c. Métodos para determinar cada biotipo.

Estudios realizados:

**a. Perú 2017.**

**Ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el período 2014-2017.**

El estudio indica que no se encontraron diferencias significativas entre ninguna variable de la base del cráneo con el patrón facial, de igual manera se comprobó que el ángulo SN-Frankfort es aumentado en dolicofaciales y disminuido en pacientes braquifaciales, las diferencias fueron significativas. Se tuvo como promedio del ángulo SN-Frankfort en dolicofaciales 11 (rango entre 7 y 14) y en braquifaciales 5 (rango entre 3 y 8)

**b. México 2016**

**Diferencia en la relación entre el plano S-N y plano de Frankfort en las distintas maloclusiones. (Lic. Lourdes Feregrino, Lic. Jaime Gutiérrez, Lic. Rafael Rivas)**

Se ha visto que en algunos pacientes no concuerdan los resultados cefalométricos con lo que se observa clínicamente, estas discordancias pueden dar interpretaciones diagnósticas inadecuadas. Proffit recomienda siempre anotar la inclinación del plano S-N respecto al plano de Frankfort, si éste se aparta significativamente de los  $6^\circ$  deberán corregirse todas las medidas que se basen en este plano en función de esa diferencia. Objetivo: Determinar el ángulo formado por los planos SN y Frankfort en pacientes sin maloclusión dental y determinar si existe diferencia en dicho ángulo entre las distintas clases esqueléticas. Metodología: La muestra consistió en 180 radiografías laterales de cráneo que se dividieron en 4 grupos de 45 radiografías de pacientes sin maloclusión dental, 45 de pacientes con maloclusión clase I de Angle, 45 de clase II y 45 de clase III. Se utilizaron los planos de S-N y Frankfort, así como el ángulo ANB. Resultados: En el grupo sin maloclusión el promedio del ángulo S-N Frankfort fue de  $9.68^\circ \pm 2.6^\circ$ , en la maloclusión clase I de Angle fue de  $9.4^\circ \pm 2.58^\circ$ , en la clase II de  $8.48^\circ \pm 2.8^\circ$  y en la clase III de  $9.4^\circ \pm$

2.45°. Conclusiones: De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que existe diferencia estadísticamente significativa entre la población estudiada que presenta ángulos mayores y la norma establecida por Proffit. Sin embargo, cuando se hizo la comparación entre los grupos sin maloclusión y con maloclusión clase I, II y III no se encontraron diferencias significativas.

**c. Cuba, 2015.**

**El método cefalométrico de Bimler en el diagnóstico del Síndrome de Clase II División 1. (Mario Benedi, Maiyelin Llanes, Amnerys Fernández).**

El método cefalométrico de Bimler permite una visualización rápida de lo que está ocurriendo en el cráneo y en la cara del paciente, teniendo en cuenta las diferencias individuales y la necesidad de obtener una mejor estabilidad en la estética facial. Métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, se utilizó la historia clínica como fuente de información. Se utilizaron como medidas resumen la media aritmética y la desviación estándar. Resultados: La mayor parte de las medidas medias del cefalograma de Bimler en los pacientes estudiados estuvieron fuera del rango normado. Según la clasificación de Bimler, 84 de los pacientes con clase II división 1 fueron mesofaciales (70.6%), 30 leptofaciales (25.2%) y 5 dolicofaciales (4.2%) Conclusiones: El cefalograma de Bimler es útil para el diagnóstico del Síndrome de Clase II división 1 siendo las variables más importantes para este propósito: el resalte esquelético, los ángulos superior, inferior y total del perfil y la profundidad maxilar. Hubo un predominio de pacientes mesofaciales.

**d. Guayaquil, 2013.**

**Uso del Vert en la determinación de la tendencia de crecimiento de los pacientes de 10 a 16 años atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la escuela de postgrado de la facultad de Odontología. Hugo Morales Cardona.**

Esta investigación describe la tendencia de crecimiento óseo a nivel facial, el objetivo general fue establecer la importancia del Vert en la tendencia de crecimiento facial. Su muestra fue en pacientes de raza mestiza entre 10 y 16 años atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la Escuela de Postgrado de facultad de

Odontología. Se analizó a través de la historia clínica, junto con sus radiografías cefalométricas, obteniendo los diferentes biotipos faciales según Vert los dolicofacial severo (24%), dolicofacial leve (16%), dolicofacial (24%), mesofacial (16%), braquifacial severo (8%), braquifacial leve (4%).

#### **e. México, 2012**

##### **Relación entre el plano S-N y plano de Frankfort según el biotipo facial. Lucía Govea Soler, Mauricio Ballesteros**

El propósito de este estudio es comprobar si el ángulo formado por SN con el plano de Frankfort (factor 7 de Bimler) tiende a abrirse en patrones faciales con cara larga (dolicofaciales) y a cerrarse en pacientes con patrones faciales de cara corta (braquifaciales). Material y métodos: El presente es un estudio comparativo, retrospectivo, transversal. El universo de estudio, radiografías digitales laterales de cráneo iniciales de pacientes que asisten al Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la UNAM, las cuales fueron tomadas al azar en el periodo correspondiente de agosto del 2010 a agosto del 2012. La muestra de 100 radiografías laterales de pacientes entre 18 y 30 años de edad, 50 braquifaciales y 50 dolicofaciales; previamente clasificados con el índice facial de Bimler y confirmados con el cono facial de Ricketts. Resultados: De las 100 radiografías medidas, 58 pertenecieron a pacientes femeninos y 42 a pacientes masculinos. La edad promedio de los pacientes fue de 27 años, con un rango de edad de los 18 a los 30 años. De las 50 radiografías laterales de los pacientes dolicofaciales, existió un rango de 7 a 14° y en pacientes braquifaciales un rango de 3 a 8° del ángulo SN-FK o factor 7 de Bimler. De las 50 radiografías de los pacientes dolicofaciales se encontró un promedio de 11° y de las 50 radiografías de los pacientes braquifaciales se encontró un promedio de 5°. Conclusiones: Con base en los resultados obtenidos podemos comprobar cómo el ángulo formado por SN-Frankfort es aumentado en pacientes con patrón de crecimiento vertical (dolicofaciales) y como es disminuido en pacientes con patrón de crecimiento horizontal (braquifaciales).

#### **f. Venezuela, 2010**

##### **La base anterior del cráneo, consideraciones en inclinación y longitud. Oscar Quirós Álvarez.**

La base craneal anterior puede variar en longitud o inclinación y estos cambios afectarán la medición de los ángulos asociados a ella. Se describieron las alteraciones más comunes y el estudio del Riolo y cols., se utilizó para comparar con nuestros registros. En este trabajo se estudiaron 233 pacientes, hombres y mujeres entre 5 y 12 años, venezolanos en segunda generación y el promedio de los resultados obtenidos fue: Longitud: niños 70.02 mm., Niñas 67.84 mm. y el ángulo entre la base craneal anterior (N - S) y el plano de Frankfort, niños, 7.23 °, niñas 6.96 °

#### **g. Venezuela, 2008**

##### **Influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo, en el diagnóstico de las maloclusiones de carácter esquelético en pacientes del diplomado de Ortodoncia Interceptiva. (Quijada Vilna, Márquez Argenis, Ugas José, Maza Patricia, Quirós Oscar)**

El propósito de esta investigación es relacionar la influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo en el diagnóstico certero de maloclusiones de carácter esquelético en pacientes con edades comprendidas entre 5 y 11 años de edad, con estudio Cefalométrico Universal pertenecientes a los cursantes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva. La población estudiada fue de 38 niños y niñas, manejando una muestra probabilística aleatoria simple del 42,2 % de la totalidad de pacientes del Diplomado, la metodología utilizada fue la recopilación de datos suministrada por cada uno de los participantes del curso. Los resultados obtenidos arrojaron una pequeña variación en un diagnóstico más preciso de las maloclusiones esqueléticas (Clasificadas en Clase I, Clase II y Clase III) en cuanto a la severidad del caso y la modificación del plan de tratamiento a seguir; esto se logró aplicando la técnica del Dr. Quirós que consiste en compensar sumar o restar las diferencias obtenidas, ya sea de un aumento en la inclinación o un aplanamiento respectivamente.

## **1) GENERALIDADES**

### **1.1 Base Craneal.**

El cráneo es una estructura modular e integrada que los anatomistas suelen dividir tradicionalmente en tres unidades principales: el basicráneo, neurocráneo y viscerocráneo. Se considera que estas unidades son parcialmente independientes debido a sus diferentes orígenes embrionarios y roles funcionales, interactúan considerablemente durante el desarrollo a través de muchos procesos para generar un todo integrado. (Rodríguez, Janson, De Almeida, 1998)

La base craneal es la estructura más compleja del esqueleto humano con un papel clave en el crecimiento cráneo facial, que tiene como principal función proteger y proporcionar soporte para el cerebro, articular el cráneo con el esqueleto axial y mandíbula. Además, provee una plataforma sobre la cual el resto del cráneo crece y su posición intermedia entre el cerebro y la cara explica su función de integrar espacial y funcionalmente, diferentes patrones de crecimiento en varias regiones adyacentes del cráneo. (Lieberman DE P. O., 2000)

Además, la base del cráneo es la primera región del cráneo en alcanzar su tamaño adulto. Y es la base estructural de la arquitectura cráneo-facial. Filogenéticamente la base craneal es la parte más primitiva del esqueleto cráneo-facial y las variaciones en la morfología de la base del cráneo pueden ser uno de los mejores indicadores de la taxonomía y filogenia de caracteres neurocraneales o faciales. (De Beer, 1937)

### **1.2 Crecimiento de la base craneal y su relación con cara y mandíbula.**

La base craneal es relativamente estable durante el crecimiento comparado con la bóveda y la cara, aportando una base contra la cual el crecimiento de los elementos craneales tardíos pueda ser comparado. El extremadamente rápido crecimiento del neurocráneo, particularmente la bóveda, contrasta con el lento y más prolongado crecimiento del esqueleto facial. La base condrocraneal del cráneo del recién nacido es más pequeña que la parte desmocraneal de la bóveda, la cual sobresale de aquella lateral y posteriormente (Gong A, 2015). La postura vertical que caracteriza

al hombre ha involucrado una gran cantidad de adaptaciones anatómicas y funcionales en todo el cuerpo. Desde que adquirió esta postura, la cabeza está en una posición balanceada sobre una espina dorsal recta y el cerebro se ha agrandado y la configuración resultante ha causado una flexión de la base craneal, una rotación de las órbitas hacia la línea media con una reducción de la parte interorbital de la cara y un angostamiento de la nariz. Dado que el paladar está en vecindad con el piso nasal, éste ha sufrido un angostamiento y una reducción en sentido horizontal, acompañado de una rotación vertical. Los bulbos olfatorios han rotado y junto con el agrandamiento de los lóbulos frontales del cerebro todo el piso de la base craneal anterior ha descendido y causado la correspondiente rotación hacia abajo del complejo nasomaxilar. (Petrovic A, 2000)

## **2) ANGULACIÓN DE LA BASE CRANEAL.**

La flexión de la base craneal es una característica craneal única del ser humano moderno y también un reflejo de la evolución del cerebro. La angulación de la base craneal se produce cuando las partes precordal y postcordal del basicráneo se flexionan o extienden uno respecto al otro en el plano sagital medio (técnicamente, la flexión y extensión describen una serie de eventos en el que el ángulo entre las superficies inferiores o ventrales de la base craneal disminuye o aumenta, respectivamente). (Lieberman, 2011)

La angulación ha sido objeto de mucha investigación, ya que la flexión y la extensión de la base craneal afectan las posiciones relativas de las tres fosas endocraneana, influyendo así en una amplia gama de las relaciones espaciales entre la base craneal, cerebro, cara y faringe. La angulación de la base craneal es cuantificada para propósitos ortodónticos, así como el ángulo formado por los puntos cefalométricos Nasion, Sella y Básion en el plano sagital medio. De tal manera que se compone de dos partes: la parte anterior que se extiende desde el centro de la fosa hipofisaria a la sutura fronto nasal y la parte posterior que se extiende desde el centro de la fosa hipofisaria al margen anterior del agujero magno. (Lieberman, 2011)

## **2.1 Cambios en la angulación de la base craneal.**

Durante el desarrollo, la parte anterior (precordial) y posterior (cordal) de la base craneal se flexionan en la silla turca en el plano medio sagital formando el denominado el ángulo de la base craneal. Este ángulo formado por líneas Silla-Nasion y Silla-Básion, varía durante el crecimiento fetal y postnatal. (Lieberman, 2011) Según Spelber el ángulo es inicialmente muy obtuso:  $150^\circ$  en un embrión de 4 semanas de VIU (etapa pre cartílago). Se reduce aproximadamente a  $130^\circ$  en embriones de 7 a 8 semanas de VIU (etapa de cartílago). Se vuelve más agudo ( $115-120^\circ$ ) en el embrión de 10 semanas de VIU (etapa pre-osificación). Entre 8va y 10ma semanas de VIU toda la cabeza se eleva por extensión del cuello, levantando la cara desde el tórax. Esta extensión de la cabeza se da al mismo tiempo que la fusión del paladar. Para el periodo de osificación de la base craneal (entre 10ma-20va semanas de VIU), el ángulo base craneal se extiende entre a valores entre  $125-130^\circ$  y mantiene esta angulación post natalmente.

En el periodo prenatal, Jeffery (N, 1999) sugirió que la base craneal inicialmente se flexiona rápidamente durante el período de crecimiento rápido en el primer trimestre, luego es bastante estable durante el segundo trimestre y luego se extiende durante el tercer trimestre junto con extensión facial, incluso mientras el cerebro crece rápidamente en tamaño con respecto al resto del cráneo. En el periodo post natal, George (SL, 1978) observó una disminución de este ángulo desde el nacimiento hasta los primeros años de vida. En estudios longitudinales, Brodie (SL, 1978) informó que el ángulo de la base craneal cambia con el crecimiento. Según Kerr (AG, 1955) el ángulo al nacer es de aproximadamente  $142^\circ$ , pero luego se reduce a  $130^\circ$  a los 5 años de edad y la considera como una de las pocas constantes cráneo-faciales con muy poca variación durante el período de crecimiento entre los 5 a 15 años de edad.

A pesar de su importancia, hay aspectos sobre la angulación de base craneal que no se han comprendido completamente, incluyendo los mecanismos de crecimiento y los estímulos que influyen en su flexión y extensión. Algunos investigadores (Gong A, 2015) sugieren que cambios en la angulación de base craneal ocurren



intersticialmente dentro de la sincondrosis a través de una acción de tipo bisagra, caracterizado por el crecimiento diferencial de cartílago. De esta manera, la flexión se originaría por la mayor actividad condrogénica en los lados superior versus inferior de las sincondrosis especialmente en la sincondrosis esfeno-occipital y la extensión cuando se sigue el patrón opuesto.

Otros cambios que afectan al ángulo de la base craneal incluyen la migración posterior del agujero magno, migración inferior de la placa cribiforme con respecto a la base craneal anterior y remodelación de la silla turca, lo que provoca que su centro (sella) se mueva ligeramente hacia atrás. (Lieberman, 2011)

Existen dos modelos ontogénicos bien conocidos en cuanto a la flexión de la base craneal. Enlow (Enlow DH, 1996) propuso que la flexión de la base craneal durante la ontogenia prenatal y postnatal humana se produce debido al mayor crecimiento cerebral con respecto a un crecimiento más lento del basicráneo en la línea media.

El otro modelo ontogénico, propuesto por Ross y Ravosa, sugiere que el aumento en el tamaño del cerebro (volumen) respecto a la longitud de la base craneal en la línea media crea un problema espacial que conduce a la flexión de la base craneal y reorientación coronal de los huesos petrosos. (Andria L, 2004) Esta hipótesis ha sido justificada por numerosos estudios, aunque también ha sido rechazado por otros y esto debido a que el basicráneo está menos flexionado de lo que se debería esperar con el cerebro humano moderno. La explicación alternativa a este problema es que la flexión de base craneal es probablemente una característica intrínseca de seres humanos que es predominantemente genéticamente determinada, sin embargo aún no ha sido probada.

## **2.2 Base Craneal Anterior**

El centro de la fosa hipofisaria divide a la base del cráneo en una porción anterior (centro de la fosa hipofisaria a la sutura frontonasal) y posterior (centro de la fosa hipofisaria al margen anterior del agujero magno). (Moorrees CFA, Kean MR, 1958) La parte superior de la cara está unida a la base anterior del cráneo por las suturas frontonasal en la parte anterior, zigomática lateralmente y posteriormente por la

sutura pterigomaxilar. La cara es influenciada por el incremento proporcional de las bases anterior y posterior de la base del cráneo, el crecimiento adicional hacia abajo y adelante se localiza en estas suturas. (Madsen D, Sampson W, 2008) El crecimiento de la mandíbula debería integrarse con el crecimiento de la base posterior del cráneo, ya que se articula con la cavidad glenoidea del hueso temporal, que a su vez, se mueve con el crecimiento del hueso occipital.

### **2.2.1 Longitud de la base craneal anterior.**

La base craneal anterior es cuantificada radiográficamente para propósitos ortodónticos por la línea Sella-Nasion, la cual fue inicialmente mencionada como línea de referencia de la base craneal por Renfroe, Bjork y Ricketts. (Moorrees CFA, Kean MR, 1958) Por lo tanto la distancia entre los puntos Sella y Nasion representa la dimensión de la longitud de la base craneal anterior de Jarabak ( $71 \pm 3$  mm). La cefalometría de Jarabak está basada en los trabajos de Bjork<sup>64</sup>, quien estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento.

Algunos autores señalan que todas las áreas usadas en la actualidad como referencia están sometidas a algún tipo de cambio durante el crecimiento. Estudios de Freema en 1950, (AO, 2005) demuestran que esta variación puede producirse debido al cambio en la posición de Nasion. Madsen concuerda en que los planos de referencia craneofaciales de uso general tales como la base craneal anterior tienen defectos. Castro señala que las mediciones que se realizan tomando como referencia este plano no son del todo confiables. El punto Nasion sufriría cambios de remodelación con el crecimiento. La migración de este punto dentro del plano Silla-Nasion es en la mayoría de las ocasiones hacia adelante o en dirección vertical, originando mediciones alteradas.

Por lo tanto es de suma importancia reconocer las variaciones que sufren los ángulos involucrados al medir las relaciones maxilares con relación al plano Silla-Nasion. La literatura en general mantiene el consenso de que a partir de los 7 años los incrementos en el tramo Silla-Nasion son fundamentalmente debidos al fenómeno de aposición en el Nasion. (AO, 2005)

### **2.2.2 Inclinación de la base craneal anterior.**

La literatura sugiere que el ángulo entre la línea Sella-Nasion y el Plano Horizontal de Frankfort es relativamente constante. (Jaramillo, Almache, Calderón, 2014) La relación entre estos dos planos de referencia fue demostrada por primera vez en 1957 por Daugaard-Jensen, quién registró un ángulo casi constante de 7° durante el crecimiento. Sin embargo, esta constancia aún no ha sido suficientemente demostrada por la evidencia fiable. Además, el ángulo entre la línea Silla-Nasion y el plano horizontal de Frankfort debe permanecer constante durante crecimiento, para ser utilizado con seguridad en el análisis cefalométrico.

Madsen (Madsen D, Sampson W, 2008) recoge en sus estudios sobre 57 sujetos grandes variaciones. Estas diversas inclinaciones de la base de cráneo pueden darnos una falsa idea de alteración en los valores que con ella se relacionan.

Quirós (Ramírez, Fernández, 2012) recomienda medir la inclinación de la base anterior del cráneo respecto al Plano Horizontal de Frankfort y como medida compensatoria, ante un aumento en la inclinación o un aplanamiento, sumar o restar las diferencias obtenidas.

Los valores promedio obtenidos por Águila para este ángulo, se vieron determinados por algún tipo de influencia étnica y de género. Los valores documentados por Quirós (Ramírez, Fernández, 2012) reafirman las diferencias de género. Así mismo, Álves y colas (Enlow DH, 1996) hallaron una inclinación promedio de la base craneal respecto al plano de Frankfort de 7,91°.

En general, se establece que en un individuo promedio, el plano Sella-Nasion forma un ángulo de 6° a 7° con el plano de Frankfort (W., 2001), sin embargo, se encuentra una amplia variación entre individuos. (Castro, Martínez, Casasa., 2008). Estudios de Castro señalan que los casos que presentan un aumento notorio de esta medida angular respecto al promedio llegan al 14%.

De existir una diferencia significativa con la angulación establecida como promedio (7°), se producirá una alteración en las medidas que la tomen como referencia 18.

La variación individual de los datos lleva a proponer el uso de una plantilla individual de referencia de la base craneal. (W., 2001)

Segner (C, 2001) establece que el ángulo entre la línea Sella-Nasion y el plano horizontal de Frankfort no demuestra ningún tipo de cambio sistemático y permanece entre  $7,8^\circ$  y  $9,3^\circ$  durante el crecimiento. Greiner (Greiner, Muller, Dibbets, 2004), en cambio, registra un pequeño incremento de  $3,1^\circ$  en este ángulo entre los 2 y 20 años.

Por lo tanto la variabilidad de la longitud e inclinación de la base craneal anterior entre individuos depende de la configuración craneal propia.

### **3) CEFALOMETRÍA.**

#### **3.1 Definición.**

Es un método que, empleando radiografías orientadas, se obtiene medidas lineales y angulares de los diversos elementos anatómicos del cráneo y de la cara, ofreciendo importantes informaciones para la elaboración de los análisis cefalométricos. (J., 1997).

#### **3.2 Indicaciones de la Cefalometría:**

- Permite la evaluación del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales.
- Los datos proporcionados por el Cefalograma brindan al ortodoncista medios para diagnosticar las anomalías y alteraciones encontradas en las diferentes regiones del cráneo.
- Al final del tratamiento para evaluar los resultados obtenidos.
- Como documentación legal para el ortodoncista en el aspecto profesional. (JA., 2010)

#### **3.3 Líneas y planos cefalométricos**

-Línea Sella-Nasión: Representa la longitud de la base craneal anterior. Es la línea que pasa por los puntos S y N. Constituye una referencia importante para evaluar

espacialmente las distintas estructuras faciales en relación a la base craneal.  
Norma:  $71 \pm 3$  mm.

-Plano Horizontal de Frankfort (FH): Heredado de la antropología (Frankfort 1884), fue elegido como plano de referencia universal. Se representa mediante la línea que pasa por los puntos Pórrion y Orbitario. (HP, 1997)

### **3.4 Medidas cefalométricas angulares.**

Ángulo SN- FH: Es el ángulo formado por la intersección de las líneas Silla Nación y el Plano Horizontal de Frankfort. Indica la inclinación de la base craneal anterior. La relación entre estos dos planos de referencia fue demostrada en 1957 por Daugaard-Jensen, quien registro un ángulo constante de  $7^\circ$  durante el crecimiento.

Norma:  $7^\circ$ . Interpretación: Al aumentar la inclinación de la base ( $>$  de  $7^\circ$ ) se verán disminuidos en sus valores todos los ángulos cuyo componente vertical se refieran al plano Silla-Nación, mientras que si la base tiende a ser más paralela a Frankfort ( $<$  de  $7^\circ$ ) los valores de estos ángulos se verán aumentados.

Lo contrario sucede con los ángulos formados por la base craneana y los planos horizontales, que aumentan al estar la base más inclinada y disminuyen al estar aplanada u horizontal. (HP, 1997)

### **3.5 Medidas Cefalométricas.**

Después que se realiza el trazado de las líneas y planos, se utiliza un transportador y una regla milimetrada para medir los ángulos y distancias. Esas medidas angulares y lineales obtenidas del cefalograma se denominan medidas cefalométricas y permiten la obtención de informaciones útiles para la elaboración del diagnóstico y plan de tratamiento. (Angeles, 2017)

### **3.6 Interpretación Cefalométrica.**

Después de la obtención de los datos facilitados por el cefalograma, el clínico deberá analizar las medidas lineales y angulares detenidamente. Una sola medida no significa nada o nos da informaciones precarias.

El conjunto de mediciones nos facilita informaciones correctas en cuanto a las anomalías existentes y su localización. Solamente la correcta interpretación de las medidas cefalométricas permitirá un diagnóstico y una planificación de tratamientos precisos.

De esta manera, son analizados grupos de medidas lineales y angulares. Gráficamente, los ángulos serán representados por un punto y las medidas lineales por un trazo. (Angeles, 2017)

#### **4) FACTORES DE BIMLER.**

Este análisis permite una visualización rápida de lo que está ocurriendo en el cráneo y en la cara del paciente, teniendo en cuenta las diferencias individuales y la necesidad de obtener una mejor estabilidad en la estética facial. (Bimler, 2004)

En su fórmula facial trata del perfil óseo anterior (si es cóncavo, recto, o convexo), de los factores básicos estructurales, del ángulo clivo-basal y gnatobasal que dicen de la estructura ósea interna superior e inferior, si se relacionan entre sí o no; del índice facial suborbital, la altura y profundidad total de la cara, si es del tipo más profundo y menos alto, con crecimiento horizontal designado por Dolico, Eury o Dolichocran, de profundidad igual a la altura, con crecimiento neutro, Meso, Mesochran de profundidad menor que altura y del tipo Lepto o Brachicran con crecimiento vertical. (Marín, 2012)

Esta cefalometría surge a la luz de los estudios de antropología. Hace énfasis en las características del paciente con sus propias estructuras anatómicas y estudia detalladamente las relaciones esqueléticas. La cefalometría de Bimler surgió como un aporte para orientar a los ortopedistas en la ubicación bidimensional de la configuración craneofacial. Para poder evaluar, diagnosticar y pronosticar la evolución terapéutica de cada paciente teniendo en cuenta la ley de la individualidad. (Marín, 2012)

Para el trazado utilizamos puntos sagitales y laterales, planos, líneas y ángulos de referencia. (Camardella, 2008)

#### 4.1 Puntos Sagitales:

- ENA (Espina nasal anterior): Punto extremo anterior del maxilar.
- ENP (Espina nasal posterior): Punto extremo de la espina nasal posterior del hueso palatino.
- Pg (Pogonion): Punto más anterior del contorno del mentón.
- Gn (Gnathion): Punto más anterior e inferior del contorno del mentón entre el pogonion y el mentoniano.
- M (mentón): Dado en la sínfisis mandibular, en la parte anterior del cuerpo mandibular.
- S (silla): Punto central de la silla turca.
- N (Nasion): Punto más anterior de la sutura naso-frontal.
- A (subespinal): Punto de mayor concavidad entre la espina nasal y prosthion.
- B (supramentale): Punto de mayor concavidad entre el infradental y el pogonion.
- Cls (clivion superior): Punto de mayor concavidad, parte superior del clivus posterior.
- Cli (clivion inferior): Punto de mayor concavidad del clivus posterior.

#### 4.2 Puntos Laterales:

- Po (porion): Punto más superior y externo del conducto auditivo externo
- Or (orbitale): Punto más inferior y externo del borde inferior de la órbita
- T (tuber pinoide): Punto central de la fisura pterigomaxilar.
- AGO/no (antegonion o notch): Punto más depresivo y posterior del cuerpo de la mandíbula
- Go (gonion): Punto más exterior e inferior del ángulo goníaco.
- ME (mentale): Punto mentoniano interno.
- CM (centro masticatorio): Punto referente al centro masticatorio o eje de fuerza.
- Cd (condylion): Punto medio entre la parte superior y posterior de la cabeza del cóndilo.

- C (capitular): Punto arbitrario en el centro de la cabeza del cóndilo.
- AP (apical): Punto en el ápice del primer molar superior.  
(Camardella, 2008)

### 4.3 Planos y líneas

Plano horizontal de Frankfurt: Plano formado por la unión de los puntos porio y orbital.

- Línea vertical T: Línea perpendicular al plano horizontal de Frankfurt, pasando por el centro de la fisura pterigomaxilar, o punto T.
- Plano del maxilar: Plano formado por la unión de los puntos espina nasal anterior y posterior.
- Plano de la mandíbula: Plano formado por la unión de los puntos mentoniano y antegonion o notch.
- Plano tangente al clivus: Plano formado por la unión de los puntos clivus posterior, superior e inferior. Angulo SN con F
- Plano fundamental de Steiner SN : Plano formado por la unión de los puntos S y N.
- Plano Cm (centro masticatorio): Plano formado por la unión de los puntos CM y ME.
- Línea del incisivo central superior): Eje largo del incisivo central superior.  
(Camardella, 2008)

### 4.4 Ángulos

- Ángulo/B (maxilo-mandibular): Formado por la unión de los planos del maxilar y de la mandíbula.
- Ángulo/C (clivo-basal): Formado por la unión de los planos del maxilar y la tangente al clivus posterior.
- Ángulo del maxilar con FH: Formado por la unión del plano del maxilar con el de Frankfurt.



- Ángulo de la mandíbula con FH: Formado por la unión del plano de la mandíbula con Frankfort.
- Ángulo del clivus con FH: Formado por la unión de los planos clivus posterior y Frankfort.
- Ángulo SN con FH: Formado por la unión de los planos SN con Frankfort.
- Ángulo del incisivo superior con FH: Formado por la unión del eje largo del incisivo central superior con el plano de Frankfort.
- Ángulo del incisivo inferior con FH: Formado por la unión del eje largo del incisivo central inferior con el plano de Frankfort.
- Ángulo interincisal: Formado por la unión del eje largo del incisivo central superior con el incisivo central inferior.
- Ángulo del CM con FH: Formado por el CM-ME con el plano de Frankfort. (Camardella, 2008)

#### 4.5 Sistemas de referencia

- Sistema Ortogonal: Sistema de coordenadas formado por la horizontal de Frankfort (HF) y por la vertical que pasa por el punto T (VT), complementado por los puntos A y C. (Camardella, 2008)
- Sistema Esférico: Conformado por los puntos (AP), (Me), (Cm) y (C). Representa las relaciones entre el equilibrio funcional de los músculos masticatorios, de ATM y la interrelación de los arcos dentarios. (Camardella, 2008)

Se seleccionó la curva de Spee para integrar el sistema. El centro hipotético de la curva de Spee se denomina centro masticatorio (CM)

Para nuestra interpretación establecemos valores angulares o lineales, como representantes de los componentes de las estructuras faciales. Los valores angulares expresados por valores medios, tratan de las inclinaciones del maxilar, mandíbula, clivus, plano SN, centro inferior o interincisal. (Camardella, 2008)

Los valores lineales también expresados por valores medios en milímetros tratan del desnivel óseo anterior u overjet, de la profundidad del maxilar AT, de la posición

temporal TTM, y de la longitud transversal de la mandíbula Gn-Cd. (Camardella, 2008)

Bimler determinaba los valores con ayuda del correlómetro que consistía en una regla utilizada para diagnóstico ortopédico/ortodóncico la cual tenía predeterminado el perfil facial, hecho de plástico doble para asegurar la durabilidad de la regla. Este también encontraba fácilmente la llamada curva de Spee gracias a sus círculos concéntricos. (Bimler B. , 2018)

#### **4.6 Historia**

Hans Peter Bimler fue uno de los pioneros en utilizar mecanismos de la cefalometría para diagnosticar anomalías oclusales óseas y dentales. En el año 1939, estableció como principio básico para determinar un diagnóstico ortodóncico la adhesión de la fotografía y la radiografía. (Alcívar, 2018)

En 1954, Bimler publica su nuevo análisis cefalométrico, teniendo en cuenta la orientación del paciente, los tipos faciales con la nomenclatura anatómica de vista sagital: leptoprosópico para la cara más delgada y alta, mesoprosópico para la cara neutral, y dolico prosópico cara larga sagitalmente y baja. (Camardella, 2008) (Massoti, Wessel, Medina, & Oliveira, 2008)

En 1968, apareció el atlas ilustrativo “Análisis Cefalométrico de Bimler” con los diez “factores”, la “clasificación correlativa” basada en la curva de Spee, el triángulo incisal y las mediciones lineales. (HP, 2003)

Bimler, basado en estudios antropológicos realizados en el siglo XIX, en Europa, cambió los tres tipos faciales hacia la derecha de la imagen, de forma que el contorno del perfil quedara hacia la izquierda del observador. Utilizó los valores del índice facial, dado por la diferencia existente entre la altura facial suborbital y la profundidad facial. Con su técnica Bimler clasificó el somatotipo facial según su perfil en: dolico faciales, meso faciales, leptofaciales. (Curioca & Portillo, 2011)

En el campo diagnóstico su aportación fundamental fue la sistematización de su análisis cefalométrico que, por primera vez, incluyó en un análisis cefalométrico los factores funcionales y la morfología facial, siendo el pionero de la introducción en

ortodoncia de los tipos faciales. Sus formaciones médicas le llevaron a defender la influencia de los tipos faciales en las maloclusiones y en la arquitectura craneofacial. Sus educadas y vehementes controversias científicas con otros grandes ortodontistas de su época (Bjork, Ricketts) enriquecieron el análisis cefalométrico, demostrando definitivamente la importancia capital del tipo facial en la ortodoncia. (In memoriam Hans Petter Bimler, 2003) (Bimler G. V., 2008)

#### **4.7 Clasificación.**

En el análisis cefalométrico de Bimler la persona no se compara sólo con normas estadísticas, sino que es estudiada de acuerdo con las relaciones de sus componentes individuales, morfológicos y funcionales. Con este propósito todo el complejo de relaciones dentofaciales es repartido en diferentes regiones y factores que son estudiados separadamente y con diferentes significados. (Bimler G. V., 2008)

La determinación de las características de cada individuo es dada por el llamado análisis de factores. Hay 10 factores, los 9 y 10 no tienen valor clínico. (Bimler G. V., 2008)

El factor 1 y 2 forman el ángulo de perfil.

Los factores 3, 4 y 5 son los elementos de los ángulos basales (plano mandibular).

El factor 4 define la inclinación del maxilar.

El factor 5 define la inclinación del clivus.

El factor 6 es el eje-estrés de la dentadura.

El factor 7 la inclinación de la línea NS, la base craneal anterior con relación al plano de Frankfort.

El factor 8 la inclinación de la rama.

El factor 9 el ángulo esfenoidal.

El factor 10 indica la protrusión nasal. (Goveas & Ballesteros, 2016)

#### **4.7.1. Factor 1: ángulo superior del perfil**

Se mide por la inclinación de la línea de unión de los puntos N y A. (Bimler G. V., 2008)

Influenciado por la longitud de la base craneal y maxilar superior.

- Cuando A y N se encuentran en la vertical indica que la parte superior es recta ortognatia (rojo) 0°
- Si A está delante de N, se denomina prognática (verde) 0-15°
- Si N está delante de A, se denomina retrognática (amarillo) -0°

#### **4.7.2. Factor 2: Angulo inferior del perfil**

Línea de unión entre los puntos A y B (Bimler G. V., 2008)

Influenciada por la longitud de la diagonal de la mandíbula, posición de la ATM.

- Si B está vertical con A, la cara es ortogénica
- Si B está delante de A, progénica (-)
- Si B está por detrás de A, retrognático (+)

Prógeno: 0-25          Ortógeno: 0          Retrógeno: 0 a +15.

#### **4.7.3. Factor 3: Inclinación mandibular**

Es la inclinación de la línea M-Go con la horizontal de Frankfort. (Bimler G. V., 2008)

Mide la inclinación mandibular y se correlaciona con el tipo facial.

- Doliciónata: 0-14 °
- Mesónata: 15-29 °
- Leptónata: 30-45 °

#### **4.7.4. Factor 4: Inclinación maxilar/Plano palatino.**

Se define por la línea de unión de E.N.A y E.N.P, haciendo más evidente la inclinación.

ENA por encima de ENP: Valor negativo.

ENA por debajo de ENP: Valor positivo.

- Proinclinación 0 a +10
- Ortoinclinación.: 0
- Retroinclinación: 0 a -10

#### **4.7.5. Factor 5: Plano del clivus (cls-cli)**

Se correlaciona con el tipo facial.

Ángulos de valores bajos corresponden a los tipos de cara corta.

Inclinación media= 60-70

Inclinación baja = 50-60

Inclinación alta = 70-80

#### **4.7.6. Factor 6. Eje Stress o Masticatorio (CM- ME)**

Nos da una orientación de la dirección de crecimiento mandibular. Es el eje de referencia para la clasificación correlativa e inclinación de premolares.

- Si la ortogonal del correlómetro está por encima de Frankfurt indica que la mandíbula se dirige hacia atrás y abajo (+)
- Si está por debajo la mandíbula se dirige adelante y arriba (-) (Bimler G. V., 2008)

#### **4.7.7. Factor 7: Base craneal anterior (S-N)**

Mide la inclinación de la base craneal anterior. Directamente relacionado con las posiciones de la sutura frontonasal (N) y la silla turca (S) (Bimler G. V., 2008)

- Valores favorables:  $7^{\circ}$
- Valores menores: Inclinación baja.
- Valores mayores: Inclinación alta.

#### **4.7.8. Factor 8: Plano de la rama ascendente (C-Go)**

Representa la medida de la flexión mandibular.

Go frente de C: Valores negativos.

Go por detrás de C: Valores positivos.

- Hiperflexión:  $20^{\circ}$  a  $0^{\circ}$
- Ortoflexión:  $0^{\circ}$
- Hipoflexión:  $0^{\circ}$  a  $+15^{\circ}$   
(Bimler G. V., 2008)

#### **4.8. Relación Medidas lineales:**

##### **4.8.1. Longitud del maxilar:**

40-44: Extremadamente pequeña.

44-57: Pequeño.

48-51: Medio.

52-56: Grande.

56-60: Extremadamente grande.

##### **4.8.2. Posición de Atm:**

20-24: Extremadamente pequeña. (III)    24-27: Pequeña (III)    28-31: Media

32-36: Grande (II)    36-40: Extremadamente grande (II)

##### **4.8.3. Overjet o Escalón óseo:**

-20 a 0: Clase III

0-10: Clase I

10-20: Clase II

#### **4.8.4 Diagonal Mandibular:**

7-25 años: 90-150mm      9-14 años: 100-120mm

#### **4.8.5. Base Craneal:**

60-69mm: Corta.      70-79 mm: Media      80 mm: Larga

#### **4.8.6. Altura de la rama ascendente:**

40-50m: Pequeño      50-60 mm: Medio      60-70 mm: Grande

#### **4.8.7. Horizontal total:**

Se usa junto con la altura facial para hallar el índice facial suborbitario.

#### **4.8.8. Altura facial suborbitaria:**

Se usa con la horizontal total para halla el índice facial suborbitario.

#### **4.8.9. Índice facial suborbitario:** Relación entre altura y profundidad.

(Bimler G. V., 2008) (Ramirez, Mayo,2016)

#### **4.9 Factor 9:** Ángulo esfenoidal.

#### **4.10 Factor 10:** Indica la protrusión nasal.

### **5) FACTOR 7 DE BIMLER.**

El factor 7 tiene un valor medio de siete grados. Los valores mayores pertenecen al tipo vertical, mientras que los valores menores marcan al tipo horizontal, representado por el plano SN del control de rotación del sistema de referencia trata de la inclinación del plano SN con el plano de Frankfort. (Goveas & Ballesteros, 2016)

La longitud promedio de la base craneal en hombres es de 70.02 mm, y en mujeres de 67.84 mm. El ángulo promedio entre la base craneal anterior (S-N) y el plano de Frankfort (Po-O) es de 7. 23° en hombres y 6.96° en mujeres. (Goveas & Ballesteros, 2016)

El factor 7 de Bimler es relacionado según cada patrón facial donde se determina que el ángulo tiende a abrirse en patrones faciales con cara larga (dolicofaciales) y

a cerrarse en pacientes con patrones faciales de cara corta (braquifaciales). (Goveas & Ballesteros, 2016)

El factor 7 también es representado por normas de colores en su trazado siendo de 0 a 6 grados es baja "low" color verde, de 7 grados media "normal" color rojo y de 8 a 14 grados es considerada alta "high" color amarillo. (Camardella, 2008)

## **6) BIOTIPO FACIAL.**

El biotipo facial lo podemos definir como conjunto de características morfogenéticas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y el comportamiento de la cara de un individuo. (J., 1997)

El tipo de cara en cuanto a morfología y proporciones se refiere e implica que la cara tiene una forma que se modifica con el crecimiento y se perfila definitivamente con el cese del desarrollo facial. (J., 1997)

Existen diferentes formas para determinar el biotipo facial entre los cuales podemos mencionar los que necesitan de la toma de radiografías laterales, trazado de Cefalometría y desarrollo de posteriores análisis cefalométricos de diversos autores. (J., 1997)

Así mismo otros autores como Arnet y Farkas propusieron métodos de determinación del biotipo facial a través de radiografías frontales. También se cuenta con métodos realizados a través de fotografías clínicas que tienen que guardar ciertas reglas técnicas y por último también contamos con análisis que pueden ser realizados de manera clínica con la ayuda de instrumentos calibrados y proporciones que cada técnica específica. (J., 1997)

Tenemos que mencionar que los análisis que determinan el biotipo facial a través de radiografías laterales (Ricketts, Steiner, Jaraback) utilizan como plano de referencia el plano sagital ya sea con alguna medición en concreta o a través de la combinación de varios factores de un mismo análisis cefalométrico como es el caso del índice VERT en el análisis cefalométrico de Ricketts. (J., 1997)



Uno de los análisis radiográficos laterales más usados para la determinación del biotipo facial es el índice VERT de Ricketts que proporciona las características del tercio inferior de la cara, dependiendo de parámetros como: dirección de crecimiento, eje facial de la cara, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. (J., 1997)

Ricketts señala que la determinación del biotipo facial es fundamental para poder diseñar planes de tratamientos, debido a que la aplicación de mecánicas ortodónticas puede generar respuestas diferentes al ser aplicadas en pacientes con similares maloclusiones, pero con distintos patrones de crecimiento. (J., 1997)

## **7.1 Clasificación.**

### **7.1.1 Dolicofacial.**

Es el biotipo facial caracterizado por presentar caras angostas y largas con arcadas dentarias angostas o atrésicas en forma de “v”, perfil retrognático, altura facial larga, diámetro transversal más estrecho y más largo que el diámetro anteroposterior craneal. (J., 1997)

La cabeza es ovalada, estrecha, larga, protrusiva, mas angosta. Cerebro largo estrecho con una base craneana achatada y corta. Tercio facial medio más largo y estrecho, tercio facial inferior largo. (J., 1997)

El ángulo del plano mandibular muy inclinado o abierto, poco desarrollo de la rama mandibular en altura. Glabella y arcos superciliares con frecuencia más prominentes, los ojos parecen ser más profundos, mandíbula con una rotación hacia abajo y atrás con una sínfisis estrecha y alargada. Distancias bicigomáticas reducidas, exposición excesiva de dientes en reposo y de encía en sonrisa debido al exceso vertical óseo. (J., 1997)

La mandíbula y el labio inferior tienden a estar retro posicionados y la relación molar tiende a ser Clase II de Angle, con probable mordida abierta anterior, arco superior atrésico, paladar profundo largo y estrecho. (J., 1997)

Poseen musculatura débil, hipotónica, labio superior hipertónico e hipo funcional, aparentemente corto lo que es cierto ya que la altura del filtrum es normal, el labio inferior es a perdido funcionalidad, y la posición de la lengua en reposo en la mayoría de ocasiones se encuentra más anterior. (J., 1997)

### **7.1.2. Braquifacial.**

Es el biotipo facial caracterizado por presentar caras amplias, cortas y anchas, altura facial corta, perfil prognático diámetro transversal más ancho y más corto que el diámetro anteroposterior craneal. (J., 1997)

Poseen una tendencia del crecimiento mandibular horizontal. La cabeza es redonda, horizontalmente corta y chata, la cara menos protrusa comparada con los otros tipos faciales. (J., 1997)

El tercio facial medio ancho y corto, el tercio facial inferior disminuido. El predominio de las dimensiones transversales sobre las verticales, le da a la cara un aspecto más cuadrado y robusto. La mandíbula posee una rama ancha, el cuerpo es ancho y poco inclinado en relación a la base del cráneo, el ángulo góniaco está cerrado con menor valor del normal. (J., 1997)

Arcada superior y paladar cortos con posibles diastemas, protrusión de la mandíbula. Caracterizada por una relación molar clase III de Angle. Las arcadas dentales tienden a ser más cortas en sentido anteroposterior, pero más cuadradas o ensanchadas transversalmente. Característico de mordidas cubiertas anteriores, el vector de crecimiento se dirige más hacia adelante que hacia abajo. Musculatura fuerte, redundancia labial, surco mentolabial profundo. (J., 1997)

### **7.1.3 Mesofacial.**

Es el biotipo facial clasificado entre los otros dos biotipos restantes (dolicofacial y braquifacial), las arcadas dentarias tienen forma de “U”, perfil recto, cara proporcional en altura y ancho, altura facial similar al ancho facial, diámetro transversal similar al diámetro anteroposterior craneal. La musculatura es normal y la apariencia facial ovoide es agradable. (J., 1997)

El crecimiento cráneo facial es equilibrado en los planos horizontal y vertical, tercios faciales proporcionados. No existe predominio en sentido horario ni anti horario en el crecimiento. Buena proporción sagital de la cara, la mandíbula con una rama y cuerpo normalmente desarrollados. (J., 1997)

## **7.2 Determinación del Biotipo facial.**

Según el análisis de Ricketts el biotipo facial se determina en la radiografía lateral mediante el Índice de VERT que es la relación que establece numéricamente el tipo y la cantidad de crecimiento vertical del tercio inferior de la cara provocando por la rotación anterior o posterior de la mandíbula. (J., 1997)

Se consideran otros parámetros como sexo y edad (como norma 9 años y ésta se ajusta a la edad del paciente) y cinco ángulos que posicionan la mandíbula: Eje facial, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. (J., 1997)

## **7.3 Ángulos considerados en VERT. (CE., 2004)**

- Eje facial: Corresponde al ángulo formado por el plano eje facial (PTM a Gn) y el plano Ba-Na. Éste da la dirección del crecimiento del mentón y expresa la relación de la altura facial con la profundidad de la cara.

Tiene un valor promedio de es  $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$  y es constante con la edad. Un valor aumentado por un crecimiento mandibular horizontal es típico de un paciente braquifacial y un valor disminuido por un crecimiento mandibular vertical indica un paciente dolicofacial.

- Profundidad facial: Ángulo formado por la intersección del plano Facial (Na-Pg) y el plano de Frankfort (Po-Or), el ángulo posteroinferior. Indica la dirección anteroposterior del mentón en el espacio, su valor promedio a los 9 años es  $87^{\circ} \pm 3^{\circ}$  y aumenta 1 cada 3 años. Se encuentra disminuido en pacientes dólico facial y aumentado en braquifaciales.

- **Ángulo del plano mandibular:** Es el ángulo formado por el plano mandibular (tangente al borde inferior de la mandíbula) y el plano de Frankfort, representa el grado de inclinación mandibular, este ángulo cambia con el crecimiento, disminuyendo  $1^\circ$  cada 3 años, siendo su valor promedio es  $26^\circ \pm 4^\circ$  a los 9 años, cuanto más abierto es el ángulo el paciente tiende a ser dolicofacial, cuanto más cerrado el ángulo del paciente, éste tiende a ser braquifacial.
- **Altura facial inferior:** Ángulo formado por la Espina Nasal Anterior (ENA), el centro de la rama (Xi) y la Protuberancia mentoniana (Pm), representa el grado de divergencia vertical y anteroposterior de las bases maxilares, este ángulo no varía con el crecimiento, su valor promedio es de  $47^\circ \pm 3^\circ$ . Este se encuentra aumentado en pacientes dólico facial y disminuido en braquifaciales.
- **Arco mandibular:** Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo (Xi-Pm) y el eje condilar (Xi-Dc), indica las características musculares del pacient (CE., 2004) e.

Ángulos grandes (braquifacial): mandíbulas cuadradas, mordidas profundas; ángulos bajos (dolicofacial): mordidas abiertas, musculatura débil. En promedio este ángulo a los 9 años mide  $26^\circ \pm 4^\circ$  y con el crecimiento su valor aumenta  $1^\circ$  cada 2 años. (J., 1997)

#### **7.4 Procedimiento**

Para realizar VERT, una vez obtenida las medidas angulares, se calcula la diferencia entre la normal y la medida del paciente de cada una de las 5 medidas, cifra que se acompaña por un signo, las medidas que indiquen un patrón dólico facial reciben un signo negativo (-) y las que indiquen un patrón braquifacial reciben un signo (+). Se divide esta cifra por la desviación estándar de la medida.

Por último, se realiza la suma algebraica de los valores obtenidos y se divide entre 5 dado que ese es el número de factores estudiados. (J., 1997)

#### IV. DISEÑO METODOLÓGICO

**Tipo de estudio:**

Estudio descriptivo, explicativo de corte transversal.

**Área de estudio:**

Clínica de Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, UNAN-León, ubicada en las instalaciones del Campus Médico.

**Universo:**

220 radiografías laterales de cráneo de igual cantidad de pacientes con edades de 15 años a más, que asistieron a Clínica de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología UNAN-León durante los años 2017-2019.

**Muestra:** Es una muestra a conveniencia, donde se revisaron 111 radiografías laterales de cráneo de los pacientes que constituyeron los criterios de inclusión, aplicándose éste ya que, la edad promedio donde el crecimiento cesa es de 15 años.

**Plan de análisis.**

Cada una de las radiografías laterales de cráneo realizada a cada paciente de 15 años de edad a más, que asistieron a Clínica de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología UNAN-León durante los años 2017-2019.

**Criterios de inclusión.**

- Radiografías cefalométricas de pacientes de 15 años de edad a más.
- Radiografías de buena calidad que permitan visualizar todos los elementos esqueléticos, dentarios y estructuras circundantes.
- Radiografías cefalométricas sin alteraciones y/patologías óseas o de tejido blando que abarque la zona de plano horizontal y la línea Silla- Nación.

### **Procedimientos para la recolección de datos.**

Se dirigió una carta al Director de Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología UNAN-León, (ver anexos), para solicitar acceso al área de archivo y revisar los expedientes clínicos de pacientes de 15 años de edad a más, atendidos desde el año 2017 al 2019. Una vez obtenido el permiso se realizó la revisión de expedientes clínicos para acceder a la radiografía lateral, la cual fue la unidad de análisis, fuente de información, a cada expediente se les asignó un código numérico.

Previo a la recolección de los datos, se realizó una unificación de criterios, entre el equipo de investigación y el Tutor del equipo, para proceder posteriormente a realizar la prueba piloto, la cual se hizo con 5 radiografías que no fueron parte del estudio. Cada miembro del equipo hizo los trazados cefalométricos correspondientes y el Tutor corroboraba si estaban correcta las mediciones realizadas, o si existía alguna discrepancia. Si había alguna discrepancia, se procedía a analizar donde estaba el error, para proceder a hacerlo correctamente.

Al tener definida la radiografía según los criterios de inclusión, se realizó el calco de cada una de ellas para conocer a través del trazado cefalométrico las variables a estudiar, ubicando en primera instancia los planos Silla-Nasion (SN) y plano de Frankfort (Po-Or) que dieron la angulación del factor 7 de Bimler.

Después se determinó el biotipo facial de cada paciente según Ricketts, a través del índice de Vert calcando los siguientes ángulos cefalométricos; eje facial (Ba-N/Pt-Gn), profundidad facial (Po-Or/N-Pg), ángulo del plano mandibular (Go-Me/Po-Or), altura facial inferior (Ena-Xi-Pm) y arco mandibular (Dc-Xi/Xi-Pm)

La recolección de datos se llevó a cabo en la sala de sesiones de la Especialidad de Ortodoncia Facultad de Odontología UNAN-León. Cada dato obtenido fue plasmado en la ficha de recolección, para su posterior análisis. Cabe destacar que los investigadores realizaron los trazado cefalométricos en un mismo lugar con buena iluminación y ventilación para lograr un mejor desempeño y para su estudio se utilizó el siguiente equipo.

- 1) Lápiz portaminas 0.5mm
- 2) Lapiceros de colores.
- 3) Borrador negro.
- 4) Ficha de recolección.
- 5) Regla cefalométrica.
- 6) Hoja de calco.
- 7) Cinta adhesiva.
- 8) Negatoscopio.
- 9) Hojas blancas.
- 10) Mesa y silla de trabajo.

### **Aspectos éticos.**

Se destaca la importancia de la carta de consentimiento informado debidamente autorizada por el director de la Especialidad de Ortodoncia Facultad de Odontología UNAN-León para poder acceder a los expedientes clínicos de los pacientes que forman parte del estudio.

Los principales hallazgos del presente trabajo se obtuvieron a través de los expedientes clínicos y específicamente la radiografía lateral, lo cual es de gran valor para ésta investigación, y debe existir una utilización correcta de éstos, preservando la integridad física de dicho documento médico legal.

Cada dato encontrado, fue registrado con el respeto y sigilo necesario para que no queden revelados los nombres de éstos pacientes.

### **Plan de análisis de resultados.**

Los datos obtenidos de las respectivas cefalometrías fueron registrados en fichas individuales de recolección de datos y plasmados en una tabla matriz empleando el paquete estadístico SPSS versión 19.0.

Primero se organizaron los datos individuales en tablas y gráficos de frecuencias absolutas y relativas, usando estadística descriptiva, obteniendo promedios, valores máximos y valores mínimos. Se aplicó prueba de Chi cuadrado, para comprobar si había diferencia estadísticamente significativa

Se realizó los cruces de variables correspondientes a los objetivos de estudio, presentando los resultados en cuadros estadísticos.

Como elemento auxiliar para la conversión de gráficos se utilizó los programas Microsoft Word 2013 y Microsoft Power Point 2013.



## V. RESULTADOS.

### Tablas Objetivo 1.

Tabla 1.1 Distribución de pacientes según género en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	64	57.7
Masculino	47	42.3
Total	111	100

**Fuente Primaria.**

**Tabla 1.2.** Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

<b>Edad en años</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
15 -24	84	75.7
25 – 34	21	18.9
35 – 44	5	4.5
45 – 55	1	0.9
Total	111	100

**Fuente. Primaria**

Tabla 1.3 Factor 7 de Bimler de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

<b>Rango</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>&lt; al rango</b>	<b>64</b>	<b>57.7</b>
<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9.9</b>
<b>&gt; Al rango</b>	<b>36</b>	<b>32.4</b>
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100</b>

**Fuente Primaria.**

Tabla 1.4 Factor 7 de Bimler según la edad de pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

Factor 7 Bimler	Edad								Total	
	15 -24		25 – 34		35 – 44		45 – 55		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>&lt; al rango</b>	<b>48</b>	<b>57.1</b>	<b>12</b>	<b>57.1</b>	<b>3</b>	<b>60.0</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>64</b>	<b>57.7</b>
<b>7°</b>	<b>7</b>	<b>8.3</b>	<b>3</b>	<b>14.3</b>	<b>1</b>	<b>20.0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>9.9</b>
<b>&gt; Al rango</b>	<b>29</b>	<b>34.5</b>	<b>6</b>	<b>28.6</b>	<b>1</b>	<b>20.0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>32.4</b>
Total	84	100	21	100	5	100	1	100	111	100

**Fuente Primaria.**

## TABLAS OBJETIVO 2.

Tabla 2.1 Biotipo facial de pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

<b>Biotipo Facial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Dolicofacial Severo	8	7.2
Dolicofacial Moderado	12	10.8
Dolicofacial Leve	16	14.4
<b>Subtotal</b>	<b>36</b>	<b>31.6</b>
<b>Mesofacial</b>	<b>8</b>	<b>7.2</b>
Braquifacial Leve	12	10.8
Braquifacial Moderado	20	18.0
Braquifacial Severo	35	31.5
<b>Subtotal</b>	<b>67</b>	<b>60.3</b>
Total	111	100

**Fuente Primaria.**

Tabla 2.2 Distribución de frecuencia del biotipo facial según género de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

Biotipo Facial	Género					
	Femenino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Dolicofacial Severo	2	3.1	6	12.8	8	7.2
Dolicofacial Moderado	7	10.9	5	10.6	12	10.8
Dolicofacial Leve	8	12.5	8	17.0	16	14.4
Mesofacial	5	7.8	3	6.4	8	7.2
Braquifacial Leve	6	9.4	6	12.8	12	10.8
Braquifacial Moderado	14	21.9	6	12.8	20	18
Braquifacial Severo	22	34.4	13	27.7	35	31.5
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>111</b>	<b>100</b>

Fuente Primaria.

Tabla 2.3 Distribución de frecuencia del biotipo facial según edad de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

Biotipo Facial	Edad									
	15 -24		25 – 34		35 – 44		45 – 55		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Dolicofacial Severo	6	7.1	2	9.5	0	0.0	0	0.0	8	7.2
Dolicofacial Moderado	10	11.9	1	4.8	1	20.0	0	0.0	12	10.8
Dolicofacial Leve	12	14.3	4	19.0	0	0.0	0	0.0	16	14.4
Mesofacial	8	9.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	7.2
Braquifacial Leve	8	9.5	2	9.5	1	20.0	1	100	12	10.8
Braquifacial Moderado	17	20.2	2	9.5	1	20.0	0	0,0	20	18.0
Braquifacial Severo	23	27.4	10	47.6	2	40.0	0	0.0	35	31.5
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>111</b>	<b>100</b>

**Fuente Primaria.**

### TABLAS OBJETIVO 3.

Tabla 3.1. Relación de factor 7 de Bimler con el biotipo facial de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

Biotipo Facial	Factor 7 Bimler						Total	
	≤ Rango		7°		≥ Rango			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Dolicofacial Severo	0	0.0	0	0.0	8	100.0	8	100.0
Dolicofacial Moderado	0	0.0	1	8.3	11	91.7	12	100.0
Dolicofacial Leve	1	6.3	3	18.8	12	75.0	16	100.0
Mesofacial	4	50.0	0	0.0	4	50.0	8	100.0
Braquifacial Leve	10	83.3	1	8.3	1	8.3	12	100.0
Braquifacial Moderado	18	90.0	2	10.0	0	0.00	20	100.0
Braquifacial Severo	31	88.6	4	11.4	0	0.00	35	100.0

**Fuente Primaria.**



Tabla 3.2. Relación de factor 7 de Bimler con el biotipo facial resumido de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

Biotipo Facial	Factor 7 Bimler						Total	
	≤ Rango		7°		≥ Rango			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Dolicofacial	1	2.7	4	11.0	31	86.1	36	100.0
Mesofacial	4	50.0	0	0.0	4	50.0	8	100.0
Braquifacial	59	88.05	7	10.44	1	1.49	67	100.0

Fuente Primaria.

### 3.3 Gráficos de Significancia estadística.

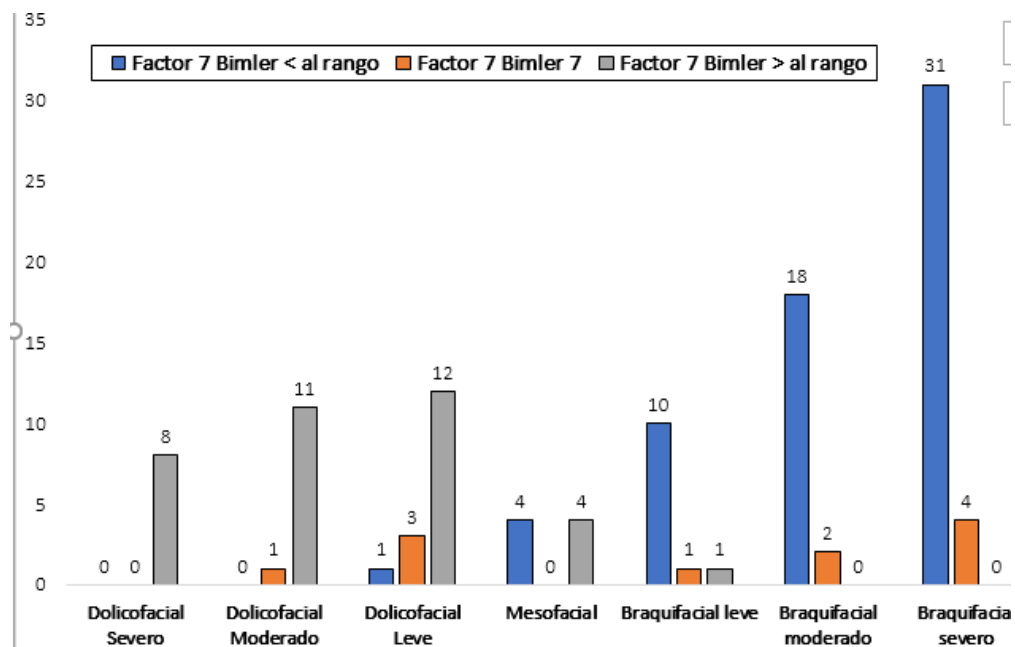


Figura 1.

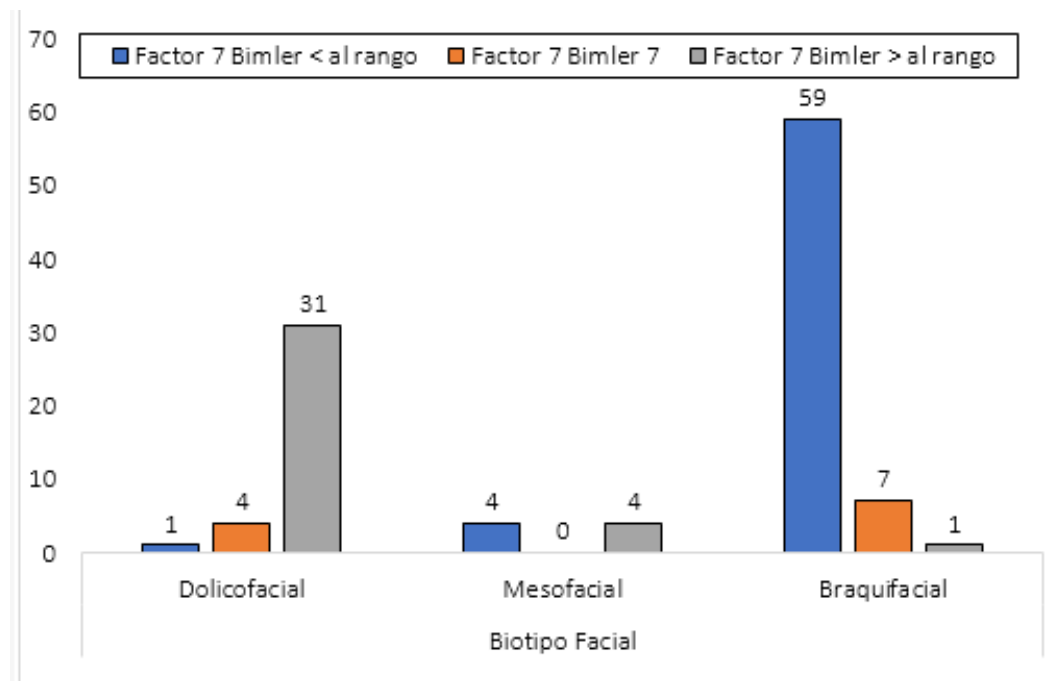


Figura 2.

## **VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

En el presente estudio, se evaluaron 111 radiografías laterales pertenecientes a pacientes a partir de 15 años de edad, atendidos en la especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología UNAN-León en el período 2017-2019, para determinar la relación del factor 7 de Bimler y el biotipo facial de éstos.

El factor 7 de Bimler es determinante para conocer la inclinación de la base craneal anterior, la cual está influenciada por el biotipo facial de cada paciente, la base craneal anterior es relativamente estable durante el crecimiento, su norma indica un valor de 7°, (Young JH, 2014) sin embargo ésta investigación refleja que los pacientes pertenecientes a la muestra indican valores menores a la norma en un 57.7% y solamente un 9.9% se encuentran con un valor dentro de la norma.

Madsen (2008) señala que todas las áreas usadas en la actualidad como referencia craneofaciales de uso general, tales como la base craneal anterior están sometidas a algún tipo de cambio durante el crecimiento, lo cual si existe una alteración en éste ángulo produciría cambios en las otras medidas que tomen como referencia a la base craneal, cambiando así la evaluación cefalométrica de un paciente de ortodoncia y/o ortognática. Sin embargo, son muchos los análisis propuestos que utilizan al plano Silla-Nasion (SN) como plano de referencia para sus mediciones.

Relacionando el biotipo facial y factor 7 de Bimler según su género se determinó que hubo mayor prevalencia en pacientes del sexo femenino con un 57.7% y en menor grado los pacientes de sexo masculino con un 42.3%. Según el estudio de Sandra Álvarez destacó que los pacientes del sexo femenino presentaron una mayor angulación SN-Frankfort 10.69° en comparación con los pacientes del sexo masculino 9.73° aunque no se reflejaron grandes diferencias coincide en que prevaleció siempre el sexo femenino. Sin embargo, en el estudio de Quirós en Venezuela 2008 mencionó que el género es indiferente en la alteración en cuanto a inclinación o aplanamiento de la base del cráneo.

Ésta investigación se realizó en pacientes con un amplio rango de edad con el objetivo de tener una idea más variada en cuanto al comportamiento del factor 7 de Bimler, los resultados reflejaron un mayor porcentaje en la población joven abarcando edades entre 15-24 años de edad con un 75.7 % y los cuales a su vez estaban en el grupo de pacientes con un valor menor a la norma. (Govea, Ballesteros, 2016) describe en su estudio una población joven con un rango de 18 a 30 años de edad con un promedio de 28 años reflejados en un 13%.

(Feregrino, 2016) A través de una muestra de 180 radiografías laterales de cráneo concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa entre la población estudiada que presenta ángulos mayores del factor 7 de Bimler, coincidiendo con Álvarez (2017) que realizó un estudio en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el período 2014-2017 en Lima, Perú, con una muestra constituidas por 225 radiografías cefalométricas laterales con el objetivo de establecer diferencias del ángulo SN-Frankfort (factor 7 de Bimler) de acuerdo al biotipo facial de cada paciente, sus resultados reflejaron ángulos mayores a la norma, siendo una notable diferencia con los resultados de la presente investigación , ya que prevaleció ángulos menores a la norma.

Los resultados obtenidos de acuerdo a biotipo facial en la presente investigación reflejaron en su mayoría el biotipo Braquifacial Severo representado con un 31.5 %, siendo éste relacionado a las características fenotípicas de la población nicaragüense, lo cual ayuda a identificar en la biomecánica que se realizará durante el tratamiento, ya que éste biotipo es uno de los más complejos debido a su fuerte musculatura. Estos resultados difieren con el estudio realizado por Cardona (2013) debido a que el mayor porcentaje fueron pacientes dolicofaciales severos con un 24% y solamente un 4% eran pacientes braquifaciales.

El biotipo facial varía de acuerdo con la edad, sexo y grupos étnicos, (J., 1997) los resultados del biotipo facial de acuerdo al género en la investigación, representaron en mayor relevancia 64 pacientes del sexo femenino y tan solo 47 pacientes del sexo masculino donde las pacientes femeninas reflejaban en un 34.4% un biotipo Braquifacial severo. Quirós (2018) realizó un estudio de pacientes en 233 pacientes

venezolanos con el objetivo de analizar si la base del cráneo cambia en longitud o inclinación y si estos cambios afectarán las medidas asociadas de la misma, donde el ángulo SN- Frankfort (factor 7 Bimler) y el biotipo facial no guardan relación comprobable en cuanto al sexo).

En cuanto a los datos obtenidos del biotipo facial según edad destacaron braquifaciales severos en un rango entre 25-34 años con un 47.6%, así también los pacientes con biotipo dolicofacial están orientados al mismo rango (25-34 años) con un 19%. Otros autores como Lucía Govea coinciden con el estudio presente ya que se mostró también una edad promedio de 27 años con un 13% seguido de 19 años con un 10% en una población con un rango de edad entre 18-30 años.

Según el estudio presentado se muestra que, si existe relación entre el factor 7 de Bimler y el biotipo facial de los pacientes pertenecientes a la investigación ya que se evidencia que del total de 67 braquifaciales un 88.05% se encuentran con un ángulo menor a la norma. Sin embargo, se refleja que los pacientes con biotipo dolicofacial, representados por un total de 36 pacientes de los cuales un 86.1% reflejan un ángulo mayor a la norma, coincidiendo con el estudio de Lucía Govea el cual menciona que el ángulo formado por el factor 7 de Bimler es aumentado en pacientes con patrón de crecimiento vertical (dolicofaciales) y disminuye en pacientes con patrón de crecimiento horizontal (braquifaciales).

Los resultados de análisis de significancia estadística mediante la prueba  $\chi^2$  Chi-cuadrado a un nivel  $\alpha 0.05$  siendo el valor de  $P \leq 0.001$  experimental (rechazando la hipótesis nula), demuestra las diferencias significativas entre los grupos tal como se observa en los gráficos (Figura 1 y 2) donde el comportamiento de los dolicofaciales son preferentes a tener un factor 7 de Bimler aumentado, de lo contrario los braquifaciales menor al rango. Teniendo en cuenta el biotipo facial se comprueba si los valores del factor 7 de Bimler se aumentarán o disminuirán, y así no categorizar al plano SN como no “confiable” o “inestable”, sino más bien entender que este plano adopta dicha inclinación en relación con Frankfort dependiendo del biotipo del paciente.

## VII. CONCLUSIONES.

- Los valores del Factor 7 de Bimler, que predominaron fueron menores a la norma ( $7^\circ$ ). En mayor medida en un rango de edad de 15 a 24 años de edad.
- El biotipo facial que predominó fueron los braquifaciales, en el sexo femenino, en las edades comprendidas de 15- 24 años.
- Según la relación entre el factor 7 de Bimler y el biotipo facial, el ángulo formado aumenta en dolicofaciales y disminuye en braquifaciales.

## **VIII. RECOMENDACIONES.**

- A los residentes de la especialidad de Ortodoncia, utilizar como herramienta diagnóstica el análisis de Bimler como método complementario.
- A docentes y residentes de la especialidad de Ortodoncia realizar más investigaciones de acuerdo al biotipo facial más prevalente en la población nicaragüense.
- Realizar un estudio comparativo de la determinación del biotipo facial en radiografías laterales y frontales de un mismo paciente.

## IX. BIBLIOGRAFÍA.

1. 60 años de Cefalometría Revista anual AAOFM Asociación Argentina de Ortopedia Funcional de los maxilares.
2. Academia.edu Bimler Geraldine Vélez
3. Andria L, Leite L, Prevatte T, King L. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and (Andria L, 2004) treatment time. Angle Orthod 2004. 74:361–366.
4. Ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el período 2014-2017
5. Bimler B. Peter Bimler: una historia de pionerismo. Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial 2004;
6. Bimler HP. Análisis cefalométrico del Dr. HP Bimler como fundamento de estomatología 2da Ed. Buenos Aires Mundi;1997
7. Bimler HP. Los Modeladores Elásticos y Análisis Cefalométricos Compactos. Caracas: Actualidades Médicos Odontológicas Latinoamericana; 2003
8. Brodie AG. The behavior of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. Angle Orthodontist. 1955; 25: 148–160.
9. Canut Brusola Ortodoncia clínica y terapéutica 2da Ed. España.Masson ,2010.
10. Curioca SA, Portillo G. Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos. Revista Odontológica Mexicana 2018
11. De Beer, G. R. The Development of the Vertebrate Skull. Oxford University Press. 1937.
12. Enlow DH. Hans MG. Essentials of Facial Growth. 4th ed. Philadelphia: W.B. Sanders Company; 1996.



13. Ensayo Análisis cefalométrico de Bimler Sandra Marín y col 2012
14. Evaluación Cefalométrica de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en Pacientes con diferente relación esquelética .Adara Sheyla Flores Angeles.Tesis.Lima, Perú.
15. George SL. A longitudinal and cross sectional analysis of the growth of the postnatal and cranial base angle. American Journal of Physical Anthropology. 1978; 49:171-178.
16. Gong A, Lib J, Wangc Z, Lid Y, Huc F, Lic Q et al. Cranial base characteristics in anteroposterior malocclusions: A meta-analysis. Angle Orthodontist. 2015:1-13.
17. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática diagnóstico y planificación. España; Espxs;1997.
18. Idania Ramirez/ Análisis Bimler 24 de mayo 2016
19. Interpretación del Análisis Simplificado del Bimler CCC (Código Compacto de Colores Prof. Dra. Elvira Gomes Camardella
20. Jeffery N. Fetal development and Evolution of the Human Cranial (N, 1999) Base. Ph.D. thesis: University College London.1999.
21. La base anterior del cráneo, consideraciones en inclinación y longitud. Acta Odontológica Venezolana.2005.
22. Lieberman DE, Ross CF, Ravosa MJ. The primate cranial base: ontogeny, function, and integration. Am J Phys Anthropol. 2000; 31:117–169.
23. Lieberman D.E. The evolution of the human head. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, London, England .2011.
24. Lucia Araceli Govea Soler,\* Mauricio Ballesteros Lozano§. Relación entre el plano SN y el plano de Frankfort, según el biotipo facial.

25. Madsen D, Sampson W. Craniofacial referent plane variation and natural head position. *Eur J Orthod*, 2008; 19: 211-215.
26. Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol*. 1958; 16:213–234.
27. Petrovic A, Charlier J. La syncondrose spheno-occipitale de jeune rat en culture d'organes. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences, Paris* 1967; 26:1511-1513.
28. Poletto Massotti F, Wessel L, Medina Coeli SM, Hellwig I, Gerhardt Oliveira M. Análise cefalométrica de Bimler como recurso complementar na avaliação de fissuras labiopalatinas. *Stomatos* 2008 ;14
29. Proffit W.R, Fields Jr. HW Sarver DM *Ortodoncia contemporánea* 4ta ed. España El servier, 2008.
30. Quiróz OJ. La base del cráneo consideraciones en inclinación y longitud. *Acta Odontológica Venezuela*.2005.
31. Relación entre el plano S-N y plano de Frankfort según el biotipo facial. (Lucía Govea Soler, Mauricio Ballesteros, Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Ortodoncia, 2012)
32. *Revista española de ortodoncia* 2003; 33:280 In memorian
33. Rickets RM Schulhof RJ. Baghal. Orientacion Silla-Nasion or Frankfort Horizontal. *Am J. Orthod*.1976
34. Thiesen G, Pletsch G, Dinah ZM, Martins do Valle CV, Martins do Valle K, Patel PM et al. Comparative analysis of the anterior and posterior length and deflection angle of the cranial base, in individuals with facial pattern I, II and III. *Dental Press J Orthod*. 2013; 18:69–75.
35. Tratamiento basado en ortopedia funcional de los maxilares, a través de Bimler a en pacientes pediátricos clase ii DIVISIÓN Universidad de Guayaquil monografía.

## X. ANEXOS

### Ficha de recolección

Código: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

#### 1) Factor 7 Bimler

Norma 7°	Valor del paciente
< 7° Inclinación baja	
>7° Inclinación alta	

#### 2) Biotipo Facial según Ricketts.

Índice de Vert	Norma	Desviación estándar	Valor del paciente	Diferencia	Desviación paciente
Áng. Eje facial	90°	±3			
Prof. Facial	87°	±3			
Áng. Pl. mandibular.	26°	±4			
Alt. facial inf.	47°	±4			
Arco mandibular	26°	±4			

Biotipo	Norma	Valor del paciente
Dólico severo	-2°	
Dólico moderado	-1°	
Dólico leve	-0.5°	
Mesofacial	0°	
Braqui leve	+0.5°	
Braqui moderado	+1°	
Braqui severo	+2°	

León, 06 de Noviembre del 2019.

Dr. Carlos Guerra  
Director Especialidad Ortodoncia  
Campus Médico UNAN-León

Estimado Dr. Guerra:

Reciba un cordial saludo de nuestra parte.

El motivo de la presente es para solicitar su autorización para tener acceso a los expedientes clínicos de la especialidad de ortodoncia desde el año 2017 a 2019 y realizar la recolección de datos para nuestro estudio monográfico con el tema: "Relación Factor 7 de Bimler y biotipo facial de pacientes a partir de 15 años atendidos en la especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León) en el año 2017-2019" supervisada por nuestro tutor el Dr. Ihosbanys Corzo.

Sin más a que referir, nos despedimos deseándole éxito y bendiciones en sus labores diarias.

---

Tutor Dr. Ihosbanys Corzo

---

Residentes  
Jancy Jarquín

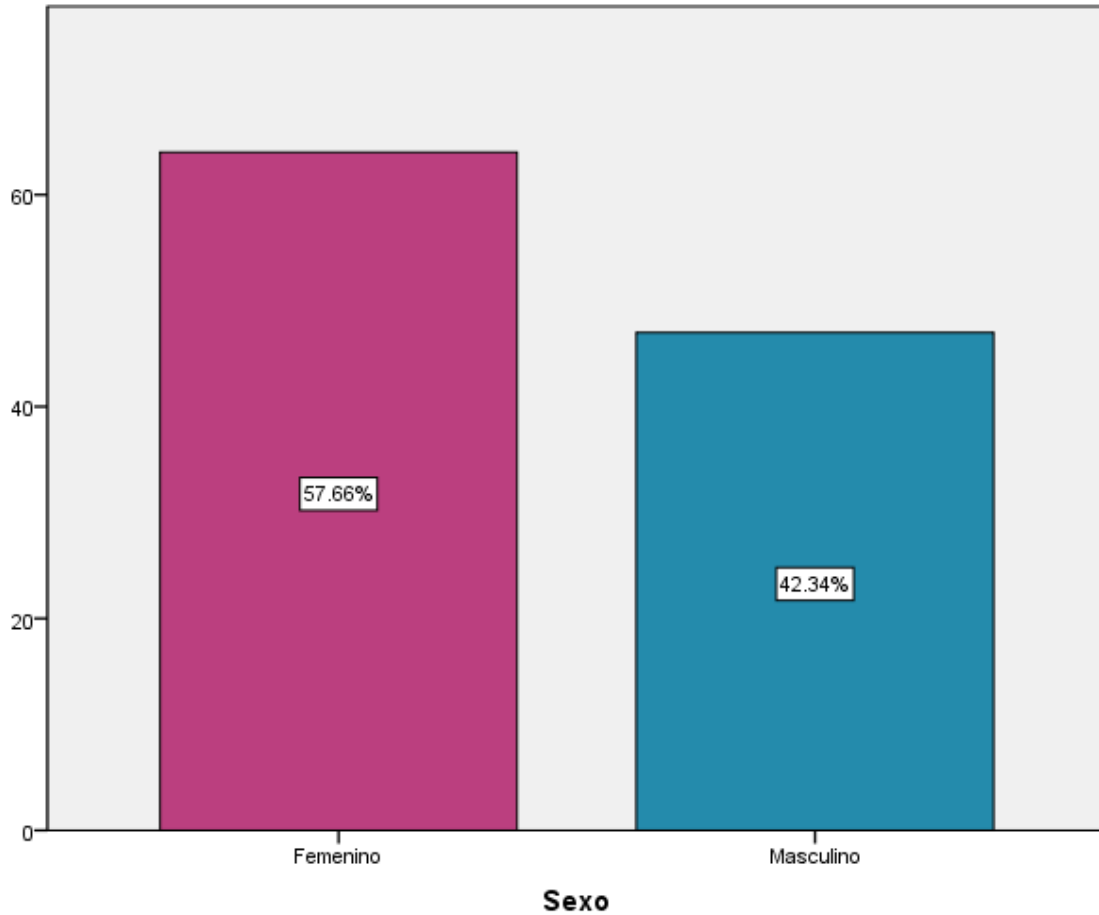
---

Yarleth Urbina

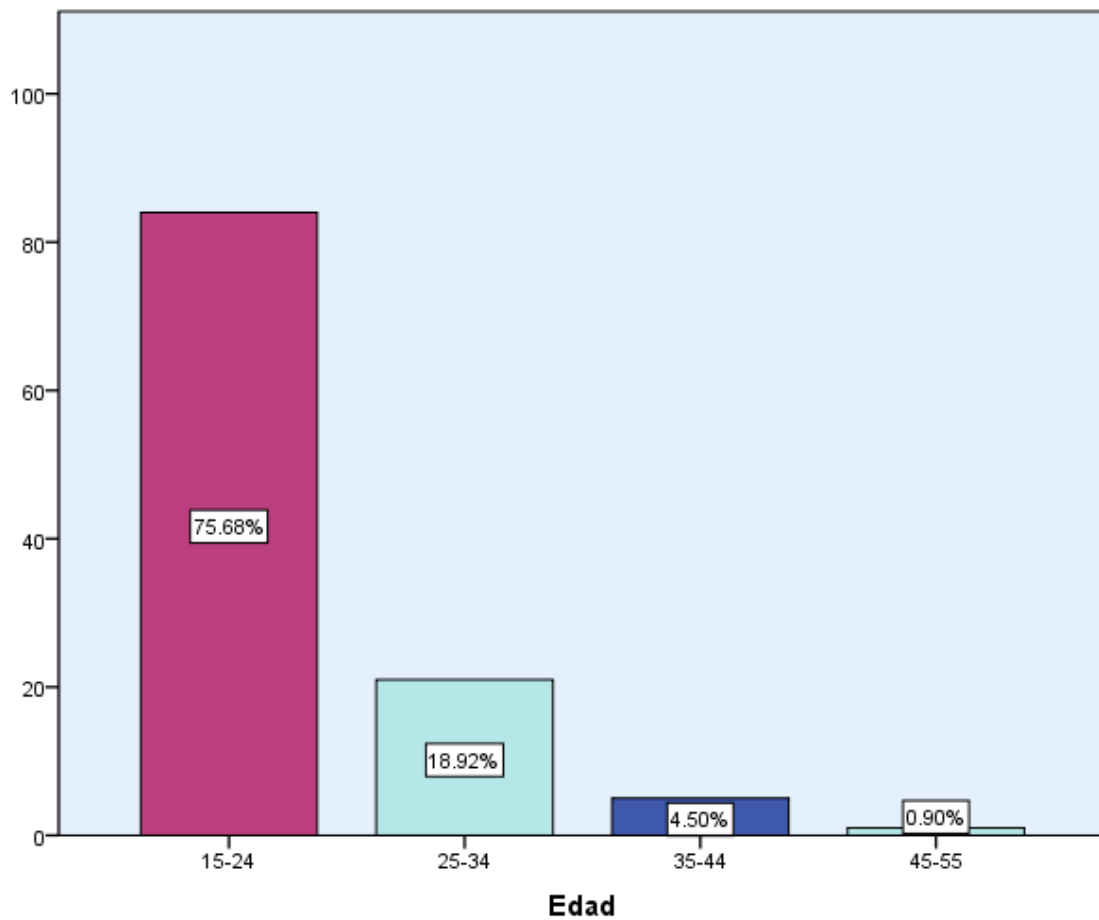
### Operacionalización de variables.

Variables	Definición	Tipo	Indicadores	Valor
Edad	Tiempo transcurrido hasta el momento que se realizó la radiografía lateral.	cuantitativa	Dato obtenido de hoja de datos personales del Expediente del paciente.	Números enteros.
Sexo	Conjuntos de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres vivos.	cualitativa	Dato obtenido de hoja de datos personales del Expediente del paciente.	Femenino. Masculino.
Factor Bimler 7	Angulo formado por el plano S-N y el plano de Frankfort.	cuantitativa	Trazado cefalométrico: valor obtenido del ángulo de Silla-Nasion a Frankfort	1. < al rango. 2. 7. 3. > al rango.
Biotipo Facial	Características morfogénicas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y el comportamiento de la cara de un individuo.	cualitativa	Trazado cefalométrico. Valor obtenido del análisis de Vert	1. Dolicofacial. 2. Mesofacial. 3. Braquifacial.

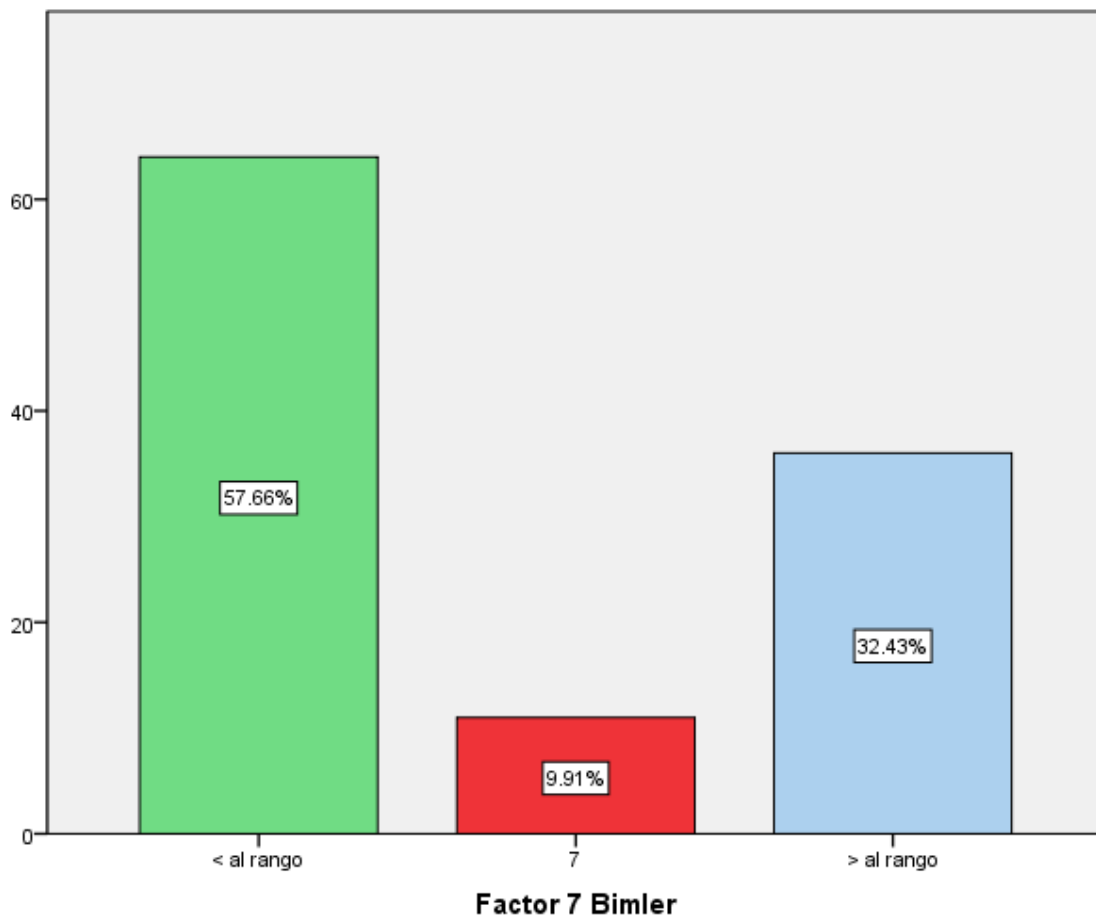
**Gráficos 1.** Distribución de pacientes según género de acuerdo a la relación del factor 7 de Bimler y los biotipos faciales atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.



**Gráfico2.** Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad de acuerdo a la relación del factor 7 de Bimler y sus biotipos faciales en pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

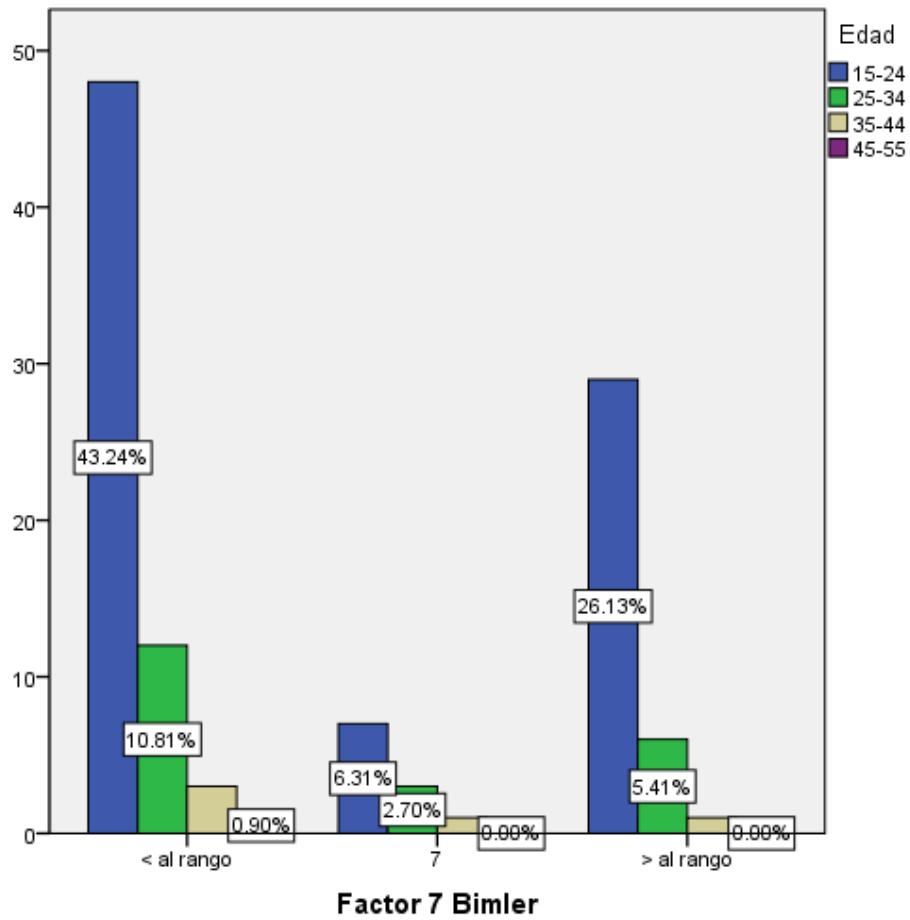


**Gráfica 3.** Factor 7 de Bimler de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.

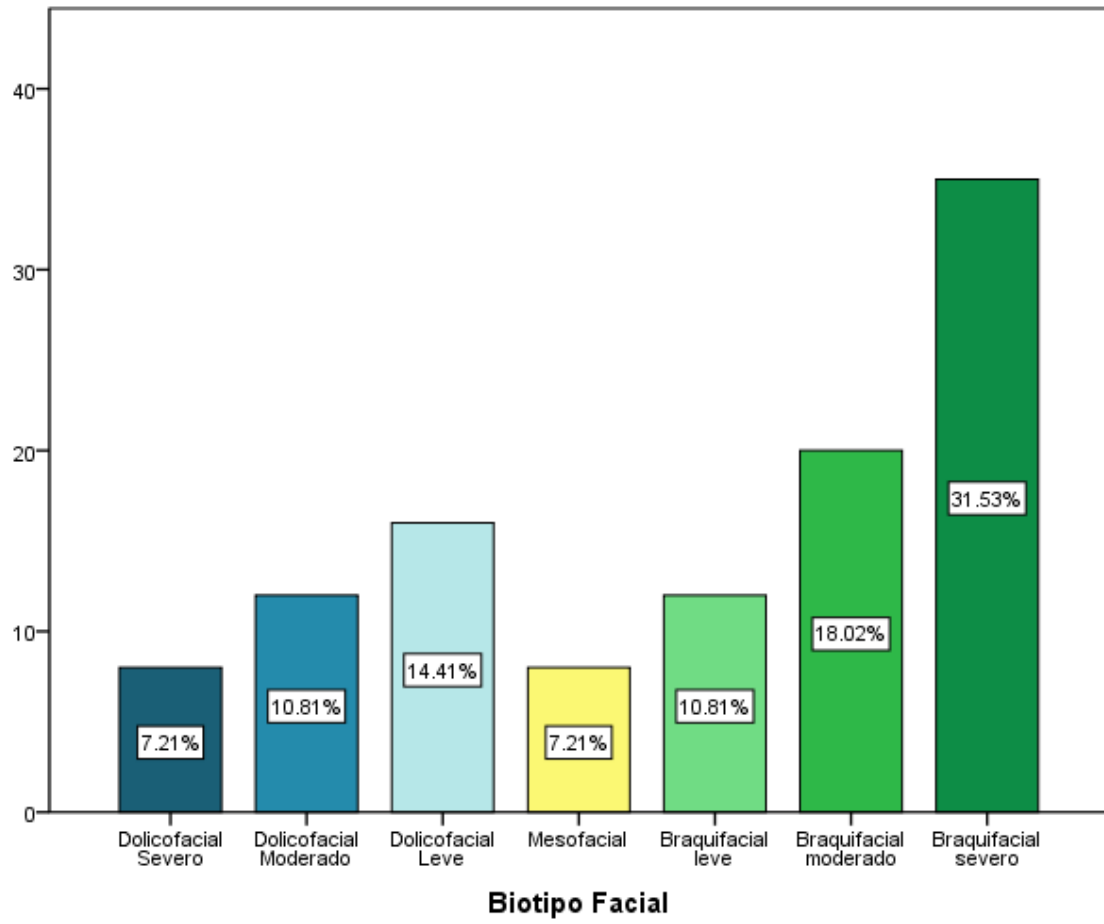




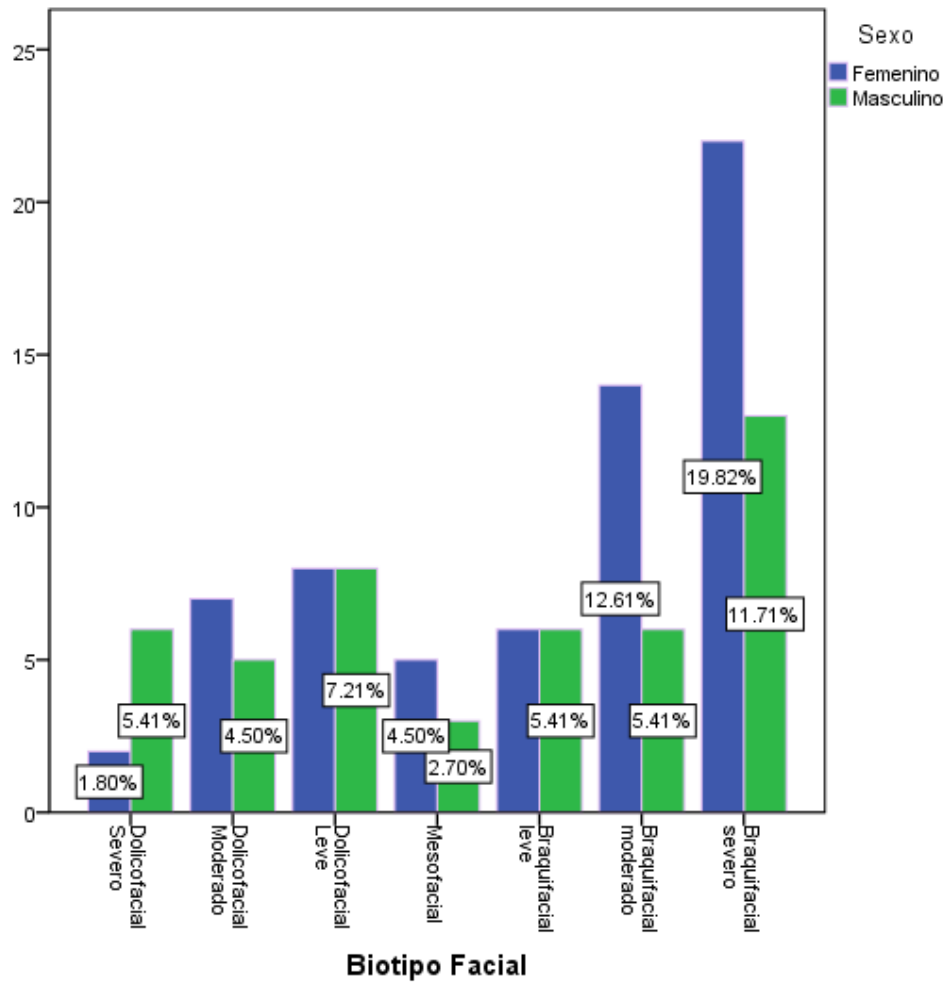
**Gráfico 4.** Factor 7 de Bimler según la edad de pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019



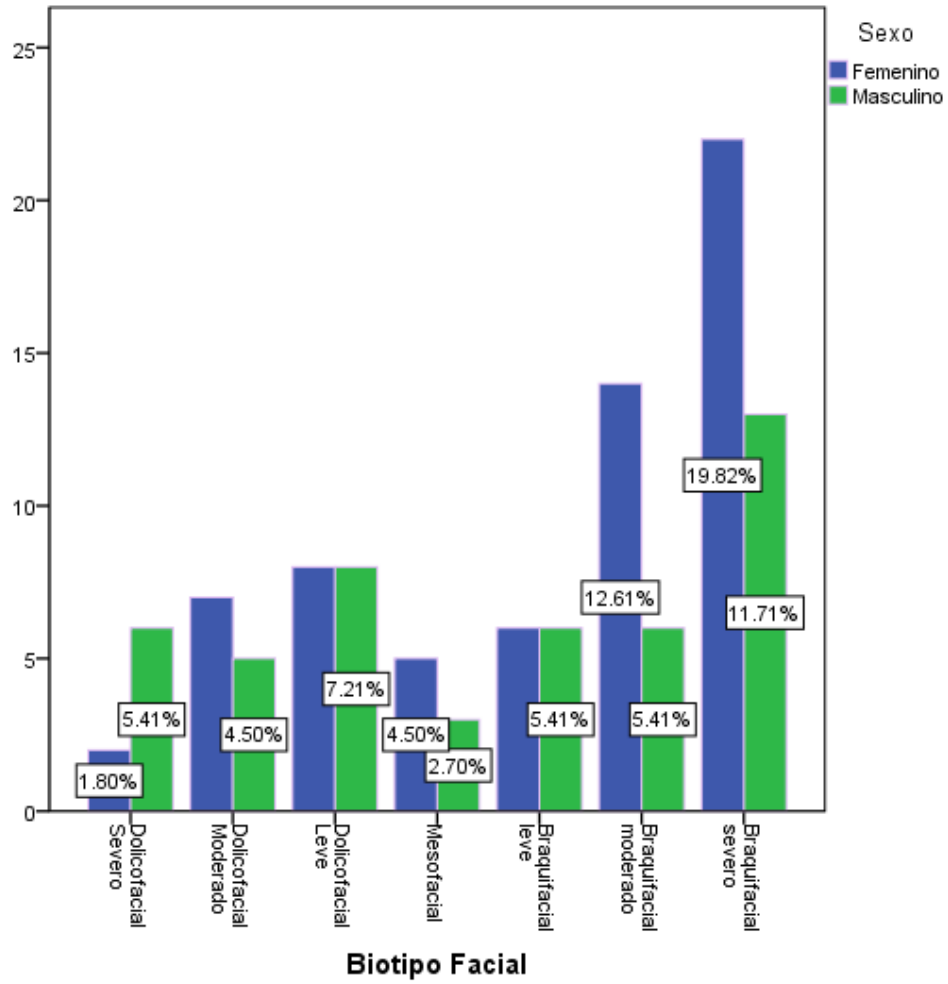
**Gráfica 5.** Biotipo facial de pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.



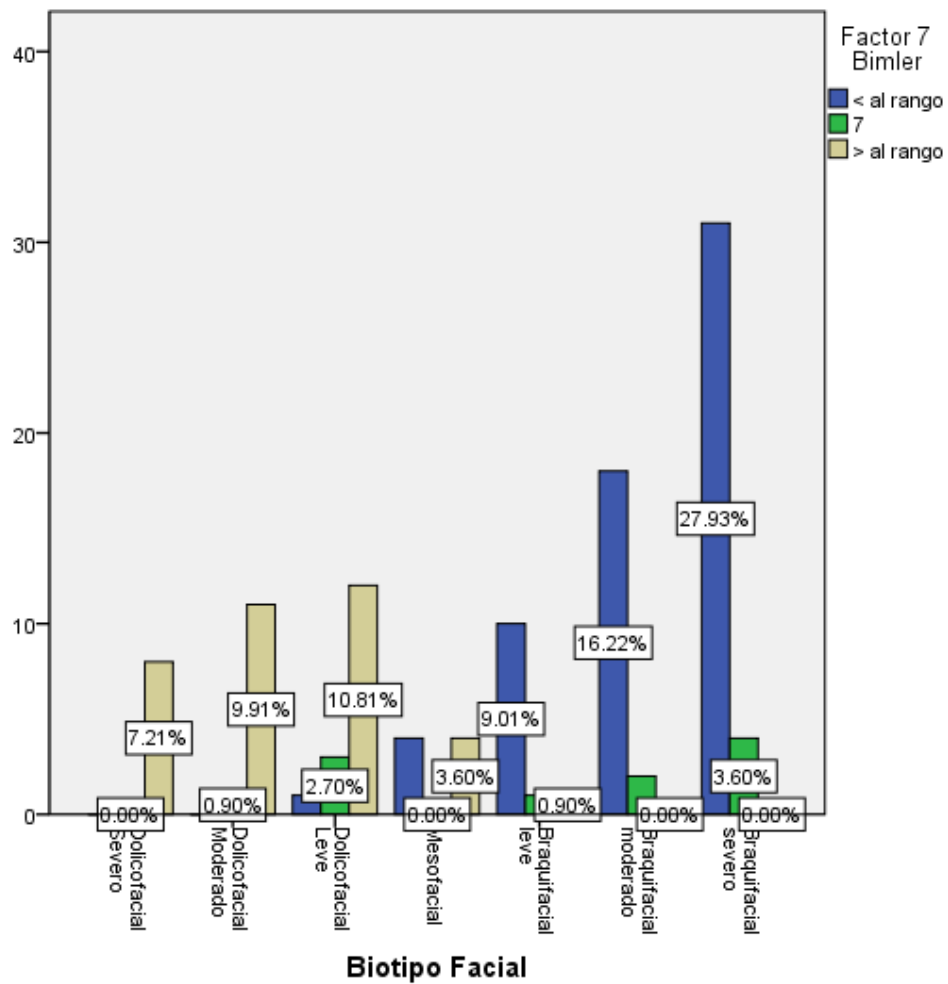
**Gráfico 6.** Distribución de frecuencia del biotipo facial según género de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.



**Gráfico 7.** Distribución de frecuencia del biotipo facial según edad de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.



**Gráfico 8.** Relación de factor 7 de Bimler con el biotipo facial de los pacientes atendidos en la Especialidad de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Unan-León 2017-2019.



Fotografías

