

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

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

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Sandra Milagros ALVAREZ VICUÑA

ASESOR

Luciano Carlos SOLDEVILLA GALARZA

Lima - Perú

2018

Jurado de sustentación de tesis:

- ✓ Presidente: Mg. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas
- ✓ Miembro: Mg. C.D. Tomás Oriel Orellana Manrique
- ✓ Miembro Asesor: C.D. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Dedicatoria

A Dios por ser la fuerza que me guía, agradecida por las bendiciones que siempre me da.

A mis padres Manuel y Celinda, por darme muchísimo amor, por el apoyo constante a lo largo de mi vida, porque todo lo que soy se lo debo a ellos.

A mis hermanos, Paola y Fernando, a mis tías y demás familiares, por la motivación durante este largo camino.

A mi querida mejor amiga Lesly, por siempre estar a mi lado, en las buenas y las malas, sé que siempre puedo contar contigo, si pudiera te pondría de portada en mi Tesis.

Agradecimientos

A mi estimadísimo asesor, el C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza por brindarme su apoyo, motivación, orientación y paciencia para la realización del presente trabajo.

Al jurado evaluador y calificador Mg. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas y Mg. C.D. Tomás Oriel Orellana Manrique por su apoyo y orientación de la presente investigación.

Al equipo de profesionales del Hospital Nacional Hipólito Unanue, al doctor Franklin Lozano Aquije, jefe del Servicio de Ortodoncia y al doctor Arturo Rodríguez Flores, jefe del Departamento de Odontoestomatología, por la orientación dada y por brindarme las facilidades para llevar acabo la presente investigación.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el ángulo SN-Frankfort en pacientes con diferente biotipo facial. El estudio fue descriptivo, transversal, retrospectivo, observacional y comparativo. La población estuvo conformada por los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue entre los años 2014 y 2017. La muestra estuvo constituida por 225 radiografías cefalométricas laterales.

Para la evaluación de las radiografías cefalométricas se realizó el trazado manualmente, el biotipo facial se determinó mediante el índice de VERT y luego se obtuvo el ángulo SN-Frankfort. El análisis estadístico usado para evaluar la normalidad de las variables fue Kolgomorov-Smirnov, se emplearon las pruebas no paramétricas Kruskal Wallis y U Mann Whitney con un nivel de significancia del 0.05.

Los datos obtenidos mostraron que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre el ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales.

PALABRAS CLAVE: Ángulo SN-Frankfort; Ricketts; índice de VERT; Biotipo facial.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the SN-Frankfort angle in patients with different facial biotype. The study was descriptive, transversal, retrospective, observational and comparative. The population consisted of patients treated in the Orthodontic Service of the Hipolito Unanue National Hospital between 2014 and 2017. The sample consisted of 225 lateral cephalometric radiographs.

For the evaluation of the cephalometric radiographs, the tracing was performed manually, the facial biotype was determined by the VERT index and then the SN-Frankfort angle was obtained. The statistical analysis used to evaluate the normality of the variables was Kolgomorov-Smirnov, to evaluate the samples with each other it was used the test Kruskal Wallis and U Mann Whitney with a level of significance of 0.05.

The data obtained showed that there were no statistically significant differences ($p > 0.05$) between the SN-Frankfort angle in the different facial biotypes.

KEYWORDS: Angle SN-Frankfort; Ricketts; VERT index; facial biotype.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.1 Área del problema.....	12
2.2 Delimitación	13
2.3 Formulación	14
2.4 Objetivos.....	14
2.5 Justificación	15
2.6 Limitación de la investigación	15
III. MARCO TEÓRICO.....	16
3.1 Antecedentes.....	16
3.2 Bases teóricas	23
3.3 Hipótesis.....	33
3.4 Sistema de variables.....	33
3.5 Operacionalización de variables	34
3.6 Matriz de consistencia	35
IV. METODOLOGÍA.....	36
4.1 Tipo de Estudio.....	36
4.2 Población y muestra	36
4.3 Procedimientos y técnicas	38
4.4 Procesamiento de datos	40
V. RESULTADOS	41
VI. DISCUSIÓN.....	54
VII. CONCLUSIONES.....	58
VIII.RECOMENDACIONES.....	59
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	60
X. ANEXOS.....	63

LISTA DE TABLAS

TABLA N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

TABLA N°2: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según género.

TABLA N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

TABLA N°4: Distribución de frecuencia del biotipo facial según género de los pacientes que conformaron la muestra.

TABLA N°5: Distribución del ángulo SN-Frankfort encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.

TABLA N°6: Análisis descriptivo del ángulo SN-Frankfort encontrados en los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

TABLA N°7: Comparación del promedio del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

TABLA N°8: Comparación del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según el biotipo facial Dólicofacial y Mesofacial.

TABLA N°9: Comparación del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según el biotipo facial Dólicofacial y Braquifacial.

TABLA N°10: Comparación del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según el biotipo facial Mesofacial y Braquifacial.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

GRÁFICO N°2: distribución de los pacientes que conformaron la muestra según su género.

GRÁFICO N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

GRÁFICO N°4: Distribución de frecuencia del biotipo facial según género de los pacientes que conformaron la muestra.

GRÁFICO N°5: Distribución del ángulo SN-Frankfort encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.

GRÁFICO N°6: Análisis descriptivo del ángulo SN-Frankfort encontrados en los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N° 1: Carta de Aprobación del Proyecto de Tesis emitida por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

ANEXO N° 2: Ficha de recolección de datos del ángulo SN-Frankfort en pacientes con diferente biotipo facial.

ANEXO N° 3: Trazado cefalométrico de la radiografía

ANEXO N° 4: Prueba de normalidad para el ángulo SN-Frankfort según biotipo facial de pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

I. INTRODUCCIÓN

Para lograr un diagnóstico correcto necesitamos diversos elementos auxiliares: análisis facial, radiografías panorámicas y cefalométricas, análisis de modelo y más.

Es casi protocolo en la actualidad el basar gran parte del diagnóstico en la radiografía cefalométrica ya que nos brinda datos muy importantes de los componentes craneofaciales del paciente. Se realizan mediciones lineares y angulares, se obtienen valores los cuales vamos a comparar con un rango de normalidad, sin embargo es posible que dicho valores considerados normales no se ajusten a las características de nuestra población.

El complejo maxilofacial y el desarrollo de la base de cráneo guardan una relación significativa que está relacionada con las variaciones de los patrones maxilofaciales. La angulación de la base de cráneo ha sido motivo de diversos estudios (Bjork, Ricketts), está determinada por la línea Sella-Nasion (SN) y el Plano de Frankfort.¹⁰ La literatura sugiere que el ángulo SN-Frankfort es de 7^o 7' y permanece relativamente constante durante el crecimiento. En circunstancias normales el ángulo SN-Frankfort se correlaciona con la forma facial, los biotipos, relaciones esqueléticas. En la literatura no se encuentran muchos estudios que evalúan la relación del ángulo SN-Frankfort con los biotipos faciales. A partir de 225 radiografías cefalométricas de pacientes entre 12 y 35 años, el presente trabajo tiene como objetivo el demostrar las diferentes medidas del ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial.

II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Área del problema

El diagnóstico en Ortodoncia abarca dos aspectos principales: El clínico y el cefalométrico ¹.

El estudio clínico involucra los pasos que nos ayudan a medir y analizar el problema facial y dentario del paciente, haciendo maniobras clínicas de forma directa o indirecta ¹.

La cefalometría permite al especialista elaborar un diagnóstico correcto y así determinar el tratamiento con más seguridad ².

La aplicación clínica que más nos importa en la cefalometría es el seguimiento de los cambios producidos por el tratamiento ortodóncico. El tener a mano las radiografías antes, durante y después del tratamiento nos ayuda a determinar los cambios que se dan en la posición de los maxilares y dientes ³.

En la actualidad gran parte del diagnóstico se basa en el uso de la radiografía cefalométrica ya que nos brinda datos muy importantes de los componentes craneofaciales del paciente. El complejo maxilofacial y el desarrollo de la base de cráneo guardan una relación significativa que está relacionada con las variaciones de los patrones maxilofaciales.

2.2 Delimitación

De entre todos los componentes del complejo craneofacial se decidió que en el presente trabajo de investigación el enfoque sería la base de cráneo, la inclinación que presente y su relación con el biotipo facial.

La base anterior del cráneo se delimita por el punto Nasion (punto más anterior de la sutura frontonasal) hasta el punto Silla (centro de la silla turca).

La inclinación de la base anterior del cráneo se puede ver afectada por diversos factores entre los cuales tenemos: alteraciones morfogénicas, traumatismos sufridos por la madre durante la gestación, síndromes de Turner o Klinefelter ⁶.

La angulación de la base de cráneo ha sido motivo de diversos estudios (Bjork, Ricketts), está determinada por la línea Sella-Nasion (SN) y el Plano de Frankfort.¹⁰ La literatura sugiere que el ángulo SN-Frankfort es de 7° ⁷ y permanece relativamente constante durante el crecimiento. En circunstancias normales el ángulo SN-Frankfort se correlaciona con la forma facial, los biotipos, relaciones esqueléticas. En la literatura no se encuentran muchos estudios que evalúan la relación del ángulo SN-Frankfort con los biotipos faciales.

Se realizan mediciones lineares y angulares, se obtienen valores los cuales vamos a comparar con un rango de normalidad, sin embargo es posible que dicho valores considerados normales no se ajusten a las características de nuestra población.

2.3 Formulación

¿Existe diferencia del ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2014-2017?

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Establecer diferencias del ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2014-2017.

2.4.2 Objetivos específicos

- Determinar el biotipo facial de la muestra usando el cálculo de VERT de Ricketts.
- Determinar el ángulo entre la línea Silla-Nasion y el plano de Frankfort de cada uno de los tres biotipos faciales (dólicofacial, mesofacial y braquifacial).
- Comparar el ángulo SN-Frankfort obtenido en pacientes con diferente biotipo facial.

2.5 Justificación

Este estudio beneficiará tanto a los ortodoncistas encargados del Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue y a los pacientes que se atienden en dicho servicio.

Al comprender mejor la relación entre las variaciones del ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales, ayudará al ortodoncista a un mejor diagnóstico y posterior plan de tratamiento para los pacientes.

2.6 Limitación de la investigación

La muestra de radiografías cefalométricas podría verse disminuida en cantidad debido a la mala posición de los pacientes, mala calidad de las radiografías o ausencia de datos de los pacientes.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

- **ALFARO (2017)** ¹³, realizó un estudio que tuvo como objetivo determinar la relación entre la base craneal anterior y posterior con el biotipo facial y relación esquelética en sujetos de 11 a 35 años. La muestra estuvo conformada por 163 análisis cefalométricos de pacientes atendidos en el Centro Radiológico Digital Dent. Trujillo-Perú en el año 2016. Se tomó la medida en milímetros de la longitud de la base craneal anterior y de la longitud de la base craneal posterior; el biotipo facial fue determinado mediante el índice de VERT clasificándolos en mesofacial, braquifacial y dolicofacial; la relación esquelética fue determinada por el ángulo ANB. Los datos obtenidos fueron recolectados en una ficha elaborada por el autor y luego procesadas por tablas estadísticas utilizando el método de correlación de Spearman. Los resultados permitieron concluir que no existe relación entre la base craneal anterior y posterior con el biotipo facial y relación esquelética en sujetos de 11 a 35 años de edad.
- **GOVEA, BALLESTEROS (2016)** ⁶, realizó un estudio que tuvo como objetivo comprobar si el ángulo formado por SN con el plano de Frankfort tiende a abrirse en patrones faciales con cara larga y a cerrarse en pacientes con patrones faciales de cara corta. La muestra fue de 100 radiografías laterales de pacientes entre 18 y 30 años de edad clasificados previamente en 50 braquifaciales y 50 dólicofaciales previamente clasificados con el índice facial de Bimler y confirmados con el cono facial de Ricketts. Se obtuvo como resultado un promedio de 11° del ángulo SN-FK en los

pacientes dólcofaciales y un promedio de 5º en los pacientes braquifaciales. Gracias a los resultados obtenidos se pudo comprobar que el ángulo formado por SN-Frankfort es aumentado en los pacientes dolicofaciales y disminuido en los pacientes braquifaciales.

- **SERRANO, UVILLA, MAZZINI (2016)** ¹⁵, realizaron un estudio que tuvo como objetivo determinar la incidencia de los biotipos faciales mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. La muestra estuvo conformada por 100 radiografías de pacientes entre 15 y 50 años que no hubieran sido sometidos previamente a algún tratamiento ortodóntico. Se les realizó el diagnóstico del biotipo facial mediante el Análisis cefalométrico de Ricketts. Se obtuvo como resultado que el biotipo facial predominante fue el de dólcofacial.

- **NUÑEZ (2016)** ¹², realizó un estudio que tuvo como objetivo determinar el biotipo facial y esquelético según el análisis cefalométrico de Ricketts. La muestra fueron 84 radiografías laterales de los pacientes atendidos en la Clínica Dental UNAP. Los resultados mostraron que el biotipo facial más frecuente fue el braquifacial moderado con el 22.6% y la clase esquelética más frecuente fue la Clase II esquelética con un 53.6%.

- **PÉREZ (2016)** ¹⁴, realizó un estudio que tuvo como objetivo encontrar la correlación entre el biotipo facial clínico y cefalométrico medidos en un mismo paciente. La muestra fueron 50 alumnos de edades entre 18 a 25 años de ambos sexos a los cuales se les tomó la radiografía cefalométrica. Para obtener el biotipo facial cefalométrico se realizó el trazado digital en el programa Nemoceph 2D y se realizó el análisis facial directo según el método descrito por Martin y Saller. Fueron usadas las pruebas de Chi

Cuadrado y V de Crammer para la determinación del nivel de correlación. Por los resultados obtenidos se concluyó que existe una correlación solamente moderada y por lo tanto no se debe de fiar de las características físicas o análisis subjetivo de los pacientes sino analizar cada uno y en conjunto.

- **TOLEDO, CAZAR, BRAVO (2014)** ⁵, realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar la correlación de la base de cráneo con el patrón facial y posición sagital de los maxilares. La muestra fueron 90 radiografías cefálicas laterales de pacientes adolescentes ecuatorianos con edad promedio de 14 años y de ambos sexos. La medición de los planos y ángulos fue realizada manualmente y luego se utilizó el índice de VERT de Ricketts para distribuirlos en tres grupos (mesofacial, dólicofacial y braquifacial). En este estudio el plano SN mostró una correlación significativa negativa solo con el ángulo SNA y ninguna correlación con el ángulo SNB al igual que el plano SBa no se correlacionó con los ángulos SNA y SNB.

- **YOUNG, KYUNG, HONG, SHIN, HYE, JOO et.al. (2014)** ⁷, realizaron un estudio cuyo objetivo era investigar la constancia del ángulo entre el plano horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion usando, el estudio fue longitudinal (9 años). Se usaron 223 placas cefalométricas de niños entre 6 a 14 años de ambos sexos. Todas las radiografías fueron trazadas digitalmente por un solo observador usando el programa Vceph versión 6.0. Los valores principales del ángulo SNFH mostraron algunas fluctuaciones menores de 9.26° a 9.74° en las niñas y 8.45° a 8.95° en los niños. Hubieron variaciones entre los individuos en el ángulo FN y SN, sin embargo en un

mismo individuo el ángulo no varía significativamente durante el tiempo de observación.

- **TILLERÍA (2011)** ¹⁶, realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar dos métodos cefalométricos para la determinación del biotipo facial (VERT de Ricketts y VERT Modificado utilizando un tercer método (Polígono de Björk-Jarabak) como parámetro de comparación. La muestra consistió en 120 pacientes de ambos sexos divididos en clase esquelética I, II y III. Se compararon los pares Polígono de Björk-Jarabak – VERT de Ricketts y Polígono de Björk-Jarabak- VERT Resumido y se estableció la concordancia utilizando la prueba kappa de Cohen. Los resultados indicaron que hubo concordancia igual para ambos métodos, lo mismo ocurrió para los pacientes de clase I y III; sin embargo en los pacientes clase II, la concordancia fue levemente mayor para el método VERT de Ricketts. Además al comparar ambos métodos (VERT de Ricketts y VERT Modificado) se encontró una concordancia muy similar, lo que indica que cualquiera de los dos métodos podría ser utilizado por el clínico.

- **CURIOCA, PORTILLO (2011)** ¹⁷, realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar si existen diferencias entre el diagnóstico clínico y radiográfico e identificar el somatotipo más frecuente utilizando los dos métodos. La muestra consistió en 89 niños de 6 a 10 años de ambos géneros y se les realizó el diagnóstico clínico y se les tomó una radiografía lateral para desarrollar el diagnóstico radiográfico. Los datos se analizaron y registraron en el programa SPSS 12.0 utilizando una prueba de kappa para medir la confiabilidad de los diagnósticos. Se concluyó que no hay correlación entre ambos diagnósticos y que la repetibilidad entre ellos fue baja.

▪ **BATRAN, SOLIMAN, WAKIL (2008)** ¹⁰, realizaron un estudio cuyo objetivo fue investigar la relación entre la base craneal y la morfología maxilo facial en niños egipcios. La muestra fueron 95 radiografías laterales de 61 niños y 34 niñas de edades 7.5 a 9.5 años. Se realizaron trazos de 18 medidas lineares y 14 medidas angulares. Los resultados mostraron que la medida de la base craneal anterior y posterior y la angulación de la base de cráneo están asociados íntimamente de diferentes maneras con diferentes aspectos de la morfología maxilo facial en ambos sexos, esto fue más pronunciado en los niños. El ángulo de la base craneal mostró una correlación negativa significativa con la posición antero posterior de la maxila y mandíbula, concluyendo así que la configuración de la base craneal juega un rol importante en la morfología maxilo facial.

▪ **CALVO DE ARAÚJO, RAPHAELLI, COTRIM-FERREIRA, GUEDES (2008)** ⁹, realizaron un estudio cuyo objetivo fue validar cefalométricamente la correlación de la anatomía de la base craneana con el patrón facial y las bases apicales. Se utilizaron 88 radiografías laterales de jóvenes de edad promedio 10.3 años, se utilizó el índice de VERT de Ricketts para determinar el patrón facial, se dividió a la muestra en 37 mesofaciales, 34 dólcofaciales y 17 braquifaciales. Se realizó manualmente el diseño anatómico, demarcación de puntos y trazado de líneas y planos. Se concluyó que en la correlación entre la base craneana y el patrón facial hubo significancia entre la variable N.S.Ba y el índice de VERT así como también hubo significancia entre N.S.Ba y las variables S.N.A. y S.N.B y entre S-N.Po-Or y las variables S.N.A y S.N.B.

▪ **CASTRO, GURROLA, CASASA, RIVERO (2008)** ⁸, realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar las características específicas de la base craneal anterior para obtener una ayuda diagnóstica precisa. Del universo de estudio de 120 pacientes, se obtuvo una muestra de 33 radiografías laterales de pacientes con clase II esquelética. Se realizaron trazados cefalométricos según Steiner y Wits para hallar los ángulos S.N-F, S.N-Punto A, S.N-Punto B, ANB y la distancia del Punto A-Plano oclusal y Punto B-Plano oclusal referente a Wits. Se obtuvo como resultado que un porcentaje significativo de pacientes presentó un ángulo craneal aumentado y un ANB de 7°; con referencia a Wits, 5 pacientes presentaron 1mm y 4 pacientes 6 mm de Wits. Se concluyó que el análisis de Wits mostró que pacientes clasificados como Clase II esquelética gracias al ángulo ANB muestran patrones de Clase I esquelética y esto se debe a la influencia del ángulo S.N-Frankfort.

▪ **QUIRÓS (1995)** ¹⁸, realizó un estudio cuyo objetivo fue el de analizar si la base de cráneo cambia en longitud o inclinación y si estos cambios afectarán las medidas asociadas a la misma. La muestra consistió en 233 pacientes de edades entre 5 y 14 años a los cuales se les tomó una radiografía lateral y se realizaron las mediciones de longitud de la base de cráneo y el ángulo formado entre los planos SN y Frankfort. Se obtuvieron como resultados que el promedio en la longitud de la base de cráneo en general fue de 70.02mm y el promedio de la angulación de la base de cráneo fue de 7.23°. Se recomendó medir la inclinación de la base anterior del cráneo cada vez que se tuviera alguna duda de los valores obtenidos.

- **GREINER, MÜLLER, DIBBETS (2004)** ²⁰, realizaron un estudio cuyo objetivo fue corroborar que es verdadero el enunciado acerca de que el ángulo entre los dos planos de referencia Frankfort horizontal (FH) y la línea Sella-Nasion (SN) cambia relativamente muy poco durante el crecimiento. La muestra consistió en 2 grupos de cráneos y su cefalometría lateral correspondiente, el primer grupo de 32 cráneos de individuos de edad entre 2.5 a 5 años y el segundo grupo de 10 cráneos de individuos entre 18 a 20 años. Se preparó un diagrama mostrando los cambios dependientes del crecimiento en los dos grupos y se superpuso los cefalogramas de la base craneal anterior al punto Sella. Se obtuvo como resultado que la magnitud del ángulo en el Grupo 1 fue de 5.2° y de 8.3° en el Grupo 2. El ángulo muestra sí un cambio de 3.1°, sin embargo, una gran variación fue hallada en ambos grupos indicando que el ángulo es característico de cada individuo pero permanece constante en promedio durante el crecimiento.

- **RICKETTS, SCHULHOF, BAGHA (1976)** ²¹, realizaron un estudio cuyo objetivo fue discutir y evaluar las dos líneas para la orientación cefalométrica: Sella-Nasion (SN) y plano horizontal de Frankfort (FH) en cinco áreas de consideración: significancia clínica, significancia anatómica, medición acertada, aplicación en descripción y aplicación en pronóstico del crecimiento. Se resolvió que con referencia a la significancia clínica el FH le permite al clínico la oportunidad de ser visualizada a diferencia de SN; con referencia a la significancia clínica, la relación directa del FH con los órganos básicos del sentido de la vista y de la audición muestra una relación con la cara en contraste a Sella que guarda relación al cerebro y no la cara; sobre la medición acertada siempre y cuando se use el verdadero Porion; sobre su

aplicación en la descripción SNA y SNB muestran una correlación alta, más que N-Po a FH y N-A a FH y sobre la aplicación del pronóstico de crecimiento en todas las referencias que utilizaron FH tuvieron un mejor pronóstico que las que utilizaron SN.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Base craneal

El cráneo es una estructura compuesta por tres subunidades: el neurocráneo, el basicráneo y el viscerocráneo. Los tres crecen coordinados pero no al mismo tiempo. La estructura rígida de la base de cráneo separa al neurocráneo del viscerocráneo. ¹⁰

Muchos autores concuerdan que existe una relación compleja entre la base de cráneo y la estructura maxilofacial.

3.2.1.1 Anatomía

Los huesos que forman la base de cráneo son el occipital, esfenoides, etmoides y frontal.

La base craneal anterior se limita desde la silla turca hasta el hueso frontal y la base craneal posterior va desde el Basion a la silla turca. Radiográficamente la base craneal anterior se mide de silla-nasion y la base craneal posterior de silla-basion.¹¹

3.2.1.2 Crecimiento y desarrollo

A los 7 meses de vida intrauterina, la maduración del condrocáneo comienza y a futuro se convertirá en la base craneal.¹¹

La base de cráneo, la cabeza de mandíbula y el septo nasal son áreas de crecimiento endocondral o cartilaginoso; la bóveda craneana y los huesos faciales son de crecimiento membranoso o intramembranoso. La base de cráneo es modificada por factores genéticos intrínsecos y así influye en la posición de la estructura nasomaxilar que durante nuestro crecimiento se mueve de arriba hacia adelante a causa de la inclinación de la base craneana.²

Los centros de osificación del condrocáneo aparecen al comienzo de la vida embrionaria, marcan así la posición definitiva de los huesos que componen a la base de cráneo. Mientras avanza la osificación, persisten entre los centros de osificación franjas de cartílago llamadas sincondrosis. Los puntos importantes del crecimiento son la sincondrosis esfenooccipital, sincondrosis interesfenoidal y la sincondrosis esfenoetmoidal. La sincondrosis tiene una zona de hiperplasia celular al centro con franjas de condrocitos en maduración que se extienden y serán sustituidas luego por hueso.³

3.2.1.3 Base craneal anterior

La referencia base craneal, Silla-Nasion (SN), fue mencionada primero por Renfroe, Bjork y Ricketts. Es una línea confiable y biológicamente importante ya que representa la base craneal anterior. Otros autores

refieren que conocer en avance el rol de la base craneal anterior ayudaría en los problemas en la relación maxila-arco dental.⁷

3.2.1.4 Angulación

El plano horizontal de Frankfort (PH) está definido por una línea trazada desde el punto más bajo del margen inferior orbital (Orbital: Or) al punto más superior de la línea externa del meato auditivo externo (Porion: Po).⁷

La literatura sugiere que el ángulo entre las dos líneas ya mencionadas (SN y PH) es aproximadamente constante en 7°. Young et. al. Obtuvo como resultado de su estudio que si bien existe un rango amplio de ángulos, se verificó la constancia del ángulo SN-FH.⁷

Una mayor o menor medida del ángulo SN-Frankfort tiene repercusión en la convexidad del paciente, en su biotipo facial, etc; la bibliografía nos indica que en biotipos faciales dolicofaciales la angulación es mayor y en los braquifaciales la angulación sería menor.⁶

3.2.2 Biotipo facial

Es un conjunto de características morfogenéticas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y el comportamiento de la cara de un individuo.⁹ Junto a los demás datos del paciente tales como la edad y sexo, nos señala una dirección inicial para la planificación del tratamiento.¹

Existen tres patrones faciales: Dólicofacial, mesofacial y braquifacial.

3.2.2.1 Dólicofacial

Pacientes con cara larga, estrecha, perfil convexo y frecuente apiñamiento en las arcadas dentarias, ángulo del plano mandibular muy inclinado con tendencia a la mordida abierta anterior debido al crecimiento vertical de la mandíbula.¹

Se suele asociar con maloclusiones Clase II división 1. Labios generalmente tensos debido al exceso de la altura facial inferior y a la protrusión de los dientes anterosuperiores. Propensos a problemas respiratorios debido a lo estrecho de sus cavidades nasales.¹⁴

3.2.2.2 Mesofacial

Pacientes con cara proporcionada en sus diámetros verticales y transversos, configuración similar de maxilares y arcadas dentarias.

La maloclusión Clase I es la que se asocia a este patrón facial.

La apariencia facial ovoide es agradable y tiene un pronóstico favorable en el tratamiento.¹⁴

3.2.2.3 Braquifacial

Pacientes con cara corta y ancha, mandíbula fuerte y cuadrada, arcadas dentarias amplias en comparación a los otros dos biotipos faciales.

La maloclusión que se le asocia es la Clase II División 2, sobremordida profunda en el sector anterior.¹

3.2.3 Cefalometría

Se define como el conjunto de mediciones sobre radiografías cefálicas de frente o perfil en la cual se utiliza una serie de puntos, líneas, planos y ángulos preestablecidos por diversos investigadores.¹²

Con el surgimiento de la telerradiografía con Broadbent y Holfrath en 1931 se permitió obtener medidas con precisión de las diferentes estructuras de interés del campo Ortodóntico.¹³ Desde la introducción del cefalostato se publicaron varios análisis cefalométricos tales como los análisis de Tweed, Downs, Steiner, Ricketts, Mc Namara, Wits y más. Estos análisis usaron patrones de normalidad para comparar las características esqueléticas, dentarias y faciales de un paciente.¹⁴

3.2.3.1 Cefalograma

El cefalograma está compuesto por el diseño anatómico donde las estructuras anatómicas principales son destacadas y a su vez representadas por puntos, dientes y perfil blando.²

3.2.3.2 Indicaciones

- Permite la evaluación del crecimiento y desarrollo de la estructura maxilo facial.
- Los datos que proporciona el cefalograma brindan al ortodoncista medios eficientes para el diagnóstico de las anomalías y alteraciones del cráneo.
- Las radiografías tomadas en el mismo paciente durante diferentes fases del tratamiento nos permite observar los cambios producidos y a su vez corregir posibles errores.

- Como documento legal de salvaguardia del ortodoncista en el aspecto profesional.²

3.2.3.3 Puntos cefalométricos

- S – Silla Turca: Centro de la silla turca.
- N – Nasion: Punto localizado en la conjunción del hueso frontal con el hueso nasal.
- Co – Condilion o Condilar: Punto del cóndilo mandibular más posterior y superior.
- Po – Porion: Punto más superior del meato o conducto auditivo externo.
- Or – Orbitario: Punto localizado más inferiormente al piso de la órbita.
- Ba – Basion: Punto más inferior y anterior del foramen magno.
- PTM – Pterigomaxilar: Es el punto de la fosa pterigomaxilar localizado más superior y posteriormente.
- ENA – Espina nasal anterior: Punto más anterior del piso de las fosas nasales.
- ENP – Espina Nasal Posterior: Punto localizado más posteriormente en el piso de las fosas nasales. Límite del paladar blando y paladar duro.
- A – Punto A: Está ubicado en la parte más profunda de la concavidad alveolar de la maxila.
- B – Punto B: Punto ubicado en la parte más profunda de la concavidad alveolar inferior.
- P – Pogonion: Punto más saliente del mentón óseo.
- D – Punto D: Punto más central de la sínfisis mentoniana.
- Me – Mentoniano: Punto más inferior de la sínfisis mentoniana.

- Go – Gonion: Punto más posterior e inferior de la mandíbula. Está localizado en la bisectriz del ángulo formado por la tangente al cuerpo mandibular y la tangente al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula.
- Gn – Gnation: Punto más inferior y anterior del contorno del mentón, determinado por la bisectriz del ángulo formado por el plano mandibular y línea Nasion-Pogonion.
- L.S – Labio superior: Punto más prominente del labio superior.

3.2.3.4 Planos cefalométricos

- Plano de Frankfort: Trazado de Porion a Orbitario.
- Plano Oclusal: Incisal del incisivo inferior hasta el punto de oclusión de los molares.
- Plano Mandibular: Tangente al borde inferior de la mandíbula.

3.2.3.5 Líneas cefalométricas

- SN: Representa la base anterior del cráneo.
 - ENA – ENP: Algunos lo llaman Plano Palatino.
 - NA: Indica el posicionamiento de la región anterior de la maxila con relación a la base craneana.
 - NB: Indica el posicionamiento de la mandíbula en su región anterior con relación a la base craneana.
 - NP: Indica la posición de la mandíbula con relación a la base del cráneo.
- Margolis le dio el nombre de Plano Facial.
- SGn o eje Y: Va desde el punto S hacia el punto Gn.

3.2.4 Cefalograma lateral de Ricketts

En 1961, Ricketts describió un grupo inicial de valores cefalométricos, derivados del análisis de 1000 casos (400 masculinos y 600 femeninos) con una edad media de 09 años. Ricketts tomó en cuenta las áreas de tejidos duros y blandos, clasificándolos en 6 campos:

- ✓ Campo I: Problema Dentario
- ✓ Campo II: Maxilomandibular
- ✓ Campo III: Dentoesqueletal
- ✓ Campos IV: Problema estético
- ✓ Campo V: Relación cráneo facial
- ✓ Campo VI: Estructural Interno

En cada campo estableció factores y valores que incluían variaciones según el sexo, edad, medidas lineares y angulares que se producen en el proceso de crecimiento y desarrollo craneofacial.¹⁴

3.2.5 Determinación del biotipo facial según el análisis de Ricketts

(VERT)

Ricketts determina el biotipo facial en la telerradiografía 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.

Se consideran otros parámetros como sexo y edad (como norma 09 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.

3.2.5.1 Ángulos considerados en VERT

▪ 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 $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$ y es constante con la edad.¹² 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.¹⁴

▪ 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 dolicofaciales y aumentado en braquifaciales.¹⁴

▪ 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° 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.¹²

▪ 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 dolicofaciales y disminuido en braquifaciales.¹²

▪ Arco mandibular: Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo (Xi-Pm) y el eje condilar (Xi-Dc), indica las características musculares del paciente. 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° cada 2 años.¹⁴

3.2.5.2 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 dolicofacial 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.¹²

3.2.5.3 Clasificación facial

Dólico severo	Dólico moderado	Dólico leve	Mesofacial	Braqui leve	Braqui moderado	Braqui severo
-2	-1	-0.5	0	+0.5	+1	+2

3.3 Hipótesis

Existen diferencias en el ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2014-2017.

3.4 Sistema de variables

3.4.1 Variable fija

Biotipos faciales

3.4.2 Variable aleatoria

Ángulo SN-Frankfort

3.5 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	CATEGORÍA
Biotipo facial	Conjunto de características morfológicas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y el comportamiento de la cara de un individuo.	Dólicofacial	Medidas menores a -0.5 obtenidas mediante el índice de VERT.	Nominal	SÍ NO
		Mesofacial	Medidas entre -0.5 y +0.5 obtenidas mediante el índice de VERT.	Nominal	SÍ NO
		Braquifacial	Medidas mayores a +0.5 obtenidas mediante el índice de VERT.	Nominal	SÍ NO
Ángulo SN/Frankfort	Ángulo obtenido por la intersección de la línea SN (Silla a Nasion) y el Plano horizontal de Frankfort (Po-Or). Nos indica la inclinación de la base anterior del cráneo.		Medida en grados del ángulo formado por la intersección de la línea SN y el plano horizontal de Frankfort.	Continua - Razón	

3.6 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Existe diferencia del ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2014-2017?	<p>Objetivo general: Establecer diferencias del ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2014-2017.</p>	<p>Hipótesis general: Existen diferencias en el ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2014-2017.</p>	<p>Variable fija: Biotipo facial</p> <p>Variable aleatoria: Ángulo SN-Frankfort</p>	<p>Técnica de recolección de datos El método de recolección de datos será por observación cefalométrica comparativa del ángulo SN-Frankfort de tres grupos de pacientes clasificados según el biotipo facial dólcofacial, mesofacial y braquifacial. Como formato de registro para la recolección de datos se emplearan fichas de trabajo. Se realizará la clasificación del biotipo facial usando el índice de VERT.</p>
	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el biotipo facial de la muestra usando el cálculo de Vert de Ricketts. - Determinar el ángulo entre la línea Silla-Nasion y el plano de Frankfort de cada uno de los tres biotipos faciales (dólcofacial, mesofacial y braquifacial). - Comparar el ángulo SN-Frankfort obtenido en pacientes con diferente biotipo facial. 	<p>Hipótesis operacional del ángulo SN-Frankfort: El ángulo SN-Frankfort es diferente en pacientes con biotipo facial dólcofacial, mesofacial y braquifacial.</p>		

IV. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de Estudio

- Descriptivo: Se describió las variaciones del ángulo SN/Frankfort en los diferentes biotipos faciales. Se recogieron los datos sin manipular ninguna variable.
- Transversal: Los datos fueron obtenidos en un determinado momento.
- Retrospectivo: Los datos se obtuvieron en el pasado, durante el periodo 2014-2017.
- Observacional: El estudio se basó en la observación de radiografías laterales de cráneo.
- Comparativo: Se compararon los ángulos obtenidos por la intersección de la línea SN y el Plano horizontal de Frankfort en cada biotipo facial.

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

La población está conformada por las radiografías cefalométricas laterales de pacientes entre 12 a 35 años que acuden al Servicio de Ortodoncia del Hospital Hipólito Unanue durante los años 2014-2017.

4.2.2 Muestra

La muestra fue seleccionada en base a un método no probabilístico, por conveniencia.

4.2.3 Criterios de Inclusión

- Radiografías cefalométricas laterales de pacientes entre los 12 a 35 años.
- Radiografías cefalométricas laterales sin alteraciones y/o patologías óseas o de tejido blando que afecten en Plano horizontal de Frankfort y la línea SN.
- Radiografías de calidad óptima que permita visualizar y trazar los elementos esqueléticos y estructuras de interés.

4.2.4 Criterios de Exclusión

- Radiografías cefalométricas laterales de pacientes menores de 12 años y mayores de 35 años.
- Radiografías cefalométricas laterales con alteraciones y/o patologías óseas o de tejido blando que afecten en Plano horizontal de Frankfort y la línea SN.
- Radiografías que hayan sido tomadas antes del año 2014 y después del año 2017.
- Radiografías de calidad deficiente que impidan visualizar y trazar los elementos esqueléticos y estructuras de interés de manera correcta.

4.2.5 Unidad muestral

Radiografías cefalométricas de los pacientes entre los 12 y 35 años de edad según su biotipo facial, Dólicofacial, Mesofacial y Braquifacial.

4.2.6 Unidad de Análisis

En el presente estudio la unidad de análisis fue la base craneal anterior la cual fue cuantificada a través de la radiografía cefalométrica de cada paciente que cumplió con los criterios de inclusión junto a su trazado cefalométrico.

4.3 Procedimientos y técnicas

4.3.1 Selección de la muestra

Para la selección de la muestra se revisó el banco de radiografías del Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue, seleccionándose las radiografías cefalométricas laterales que cumplieran con los criterios de inclusión. Se obtuvo así 225 radiografías, posteriormente se les clasificó en tres grupos de acuerdo a su biotipo facial usando el Índice de VERT. A cada grupo se les realizó el trazado cefalométrico de puntos y líneas necesarias para la evaluación del ángulo SN-Frankfort tomando en cuenta lo siguiente:

- Puntos cefalométricos: N, Po, Or, S.
- Líneas y planos cefalométricos:
 - ✓ Línea Sella-Nasion
 - ✓ Plano Horizontal de Frankfort (Po-Or)
- Ángulos cefalométricos: Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion.

4.3.2 Recolección de datos

Se emplearon fichas como formato para registrar los datos tales como biotipo facial y ángulo de la línea SN/Frankfort.

4.3.3 Evaluación cefalométrica

El trazado cefalométrico fue realizado por la investigadora siguiendo los métodos y criterios establecidos por Ricketts, un análisis para la determinación del biotipo facial y posteriormente el análisis del ángulo SN-Frankfort. Los trazados se realizaron manualmente y se utilizó los siguientes materiales: 01 copia de cada cefalograma, una portamina de 0.5 mm y cinta masking tape.

Todas las radiografías fueron trazadas sobre un negatoscopio de buena intensidad, una tras otra. Se utilizó el índice de VERT para determinar el biotipo facial. Se registraron los valores obtenidos en las fichas correspondientes para su subsiguiente clasificación dependiendo del biotipo facial. Finalmente se evaluó el ángulo SN-Frankfort.

La realización del trabajo requirió una calibración previa por parte de la investigadora, se llevó a cabo usando 10 radiografías cefalométricas laterales elegidas al azar a las cuales se les efectuó el trazado correspondiente. Se procedió a la medición y registro de parte de la investigadora y el experto en días separados.

Se utilizaron dos métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de los resultados: El índice de Kappa y el coeficiente de correlación intraclase (CCI). Ambos métodos estadísticos fueron hechos en la herramienta estadística SPSS. El índice de Kappa se utilizó para evaluar

la variable nominal: Biotipo facial. Como resultado, hubo concordancia de todos los casos entre el Observador y el Experto, los 10 casos fueron iguales. El Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) se utilizó para evaluar la variable de razón: Ángulo SN-Frankfort. El resultado que se obtuvo fue de 0.909, un resultado excelente.

Habiendo obtenido resultados satisfactorios en el proceso de calibración, existe la confianza en los resultados a obtener por la investigadora.

4.4 Procesamiento de datos

Los datos obtenidos de los trazados cefalométricos fueron registrados en las fichas previamente elaboradas para este estudio, luego se elaboró una base de datos usando el paquete Estadístico SPSS versión 24.0.

Antes de la aplicación de las pruebas estadísticas, se empleó el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la distribución de los resultados obtenidos del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial dolicofacial, mesofacial y braquifacial, según esta se asumió como hipótesis nula que la muestra seguía una distribución normal, no había diferencias significativas en su distribución, mientras que la hipótesis alterna fue que la muestra no poseía una distribución normal. Luego de evaluar la normalidad de los datos obtenidos se empleó el análisis estadístico de Kruskal Wallis y U Mann Whitney para la comparación de promedios del ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial.

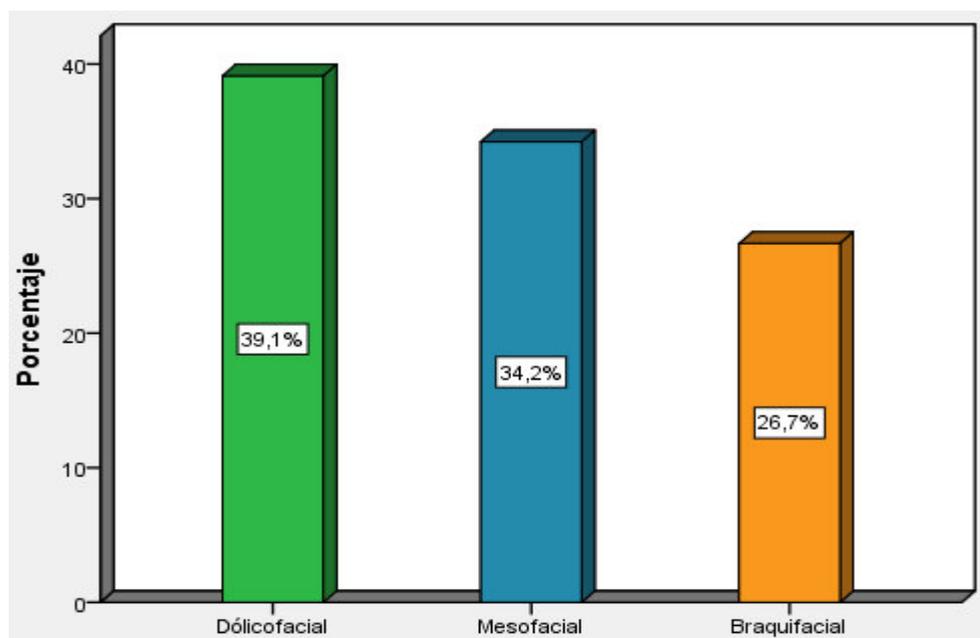
Todas las pruebas se realizaron con un nivel de confianza del 95%.

V. RESULTADOS

TABLA N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

		Frecuencia	Porcentaje
Biotipo facial	Dólicofacial	88	39,1%
	Mesofacial	77	34,2%
	Braquifacial	60	26,7%
	Total	225	100,0%

GRÁFICO N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

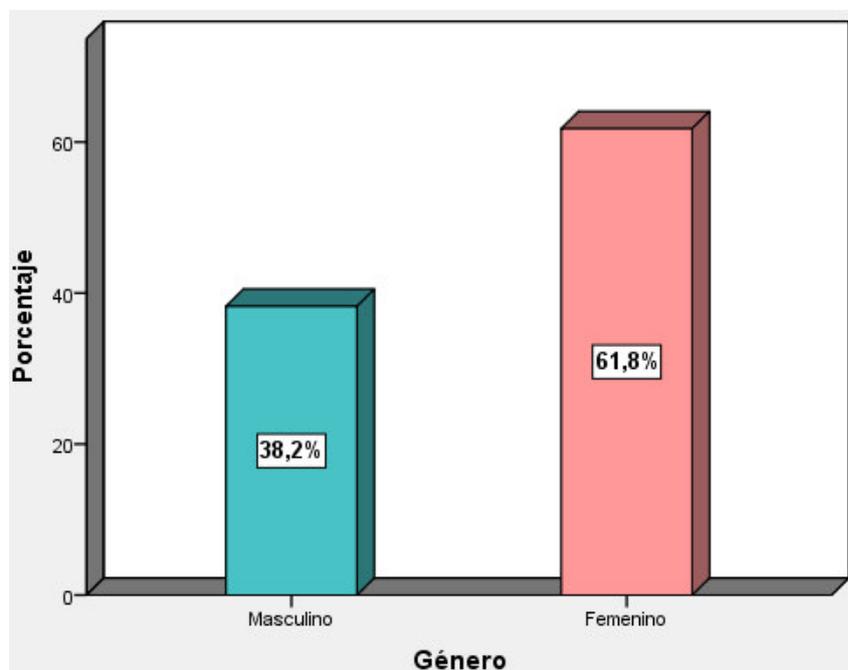


Siendo 225 el total de la muestra, se observó que el biotipo facial que más prevaleció fue el Dólicofacial con un 39.1% (f=88), en segundo lugar el biotipo facial Mesofacial con un 34.2% (f=77) y el biotipo facial Braquifacial fue el de menor prevalencia con un 26.7% (f=60).

TABLA N°2: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según género.

		Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	86	38,2%
	Femenino	139	61,8%
	Total	225	100,0%

GRÁFICO N°2: distribución de los pacientes que conformaron la muestra según su género.

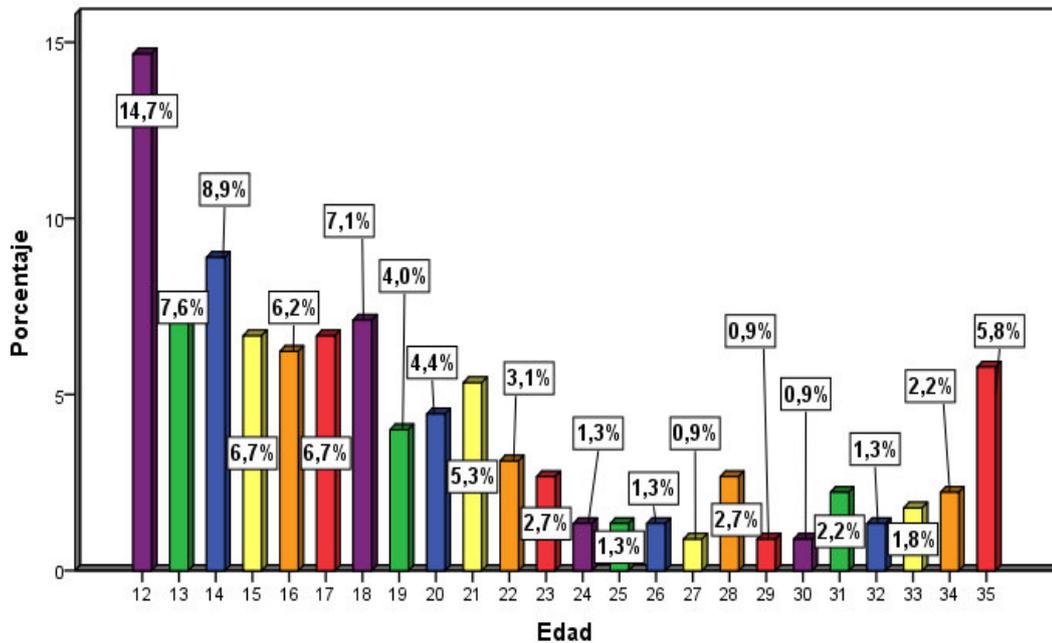


Siendo 225 el total de la muestra, se observó que la mayor cantidad de pacientes fueron de género femenino con un 61.8% (f=139) y el género masculino fue de un 38.2% (f=86) del total de la muestra.

TABLA N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

		Frecuencia	Porcentaje
Edad	12	33	14,7%
	13	17	7,6%
	14	20	8,9%
	15	15	6,7%
	16	14	6,2%
	17	15	6,7%
	18	16	7,1%
	19	9	4,0%
	20	10	4,4%
	21	12	5,3%
	22	7	3,1%
	23	6	2,7%
	24	3	1,3%
	25	3	1,3%
	26	3	1,3%
	27	2	0,9%
	28	6	2,7%
	29	2	0,9%
	30	2	0,9%
	31	5	2,2%
	32	3	1,3%
	33	4	1,8%
	34	5	2,2%
	35	13	5,8%
Total	225	100,0%	

GRÁFICO N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

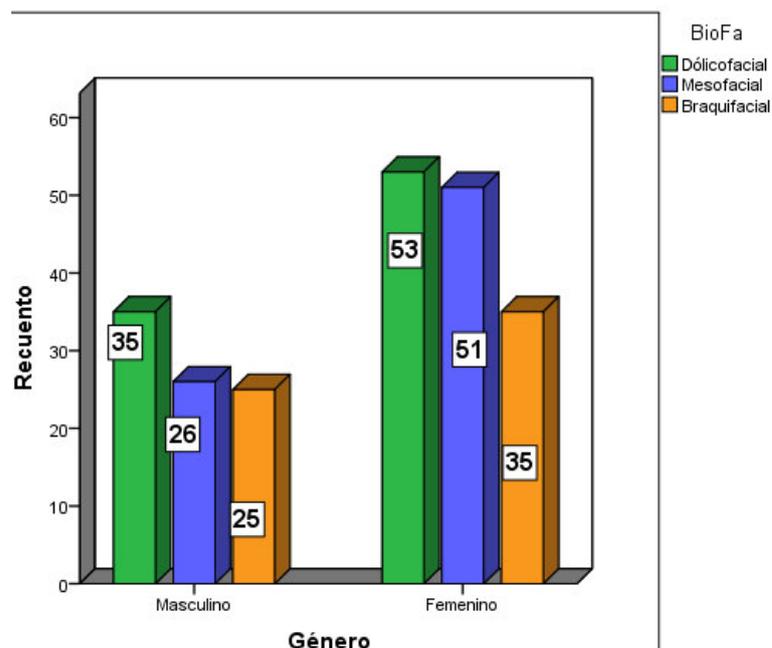


Siendo 225 el total de la muestra, se observó que el mayor número de pacientes fueron de 12 años con un 14.7% (f=33), en segundo lugar los pacientes de 14 años con un 8.9% (f=20) y en tercer lugar los pacientes de 13 años con un 7.6% (f=17).

TABLA N°4: Distribución de frecuencia del biotipo facial según género de los pacientes que conformaron la muestra.

	BIOTIPO FACIAL							
	Dólicofacial		Mesofacial		Braquifacial		Total	
GÉNERO	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Masculino	35	39.8%	26	33.8%	25	41.7%	86	38.2%
Femenino	53	60.2%	51	66.2%	35	58.3%	139	61.8%
Total	88	100%	77	100%	60	100.0%	225	100%

GRÁFICO N°4: Distribución de frecuencia del biotipo facial según género de los pacientes que conformaron la muestra.

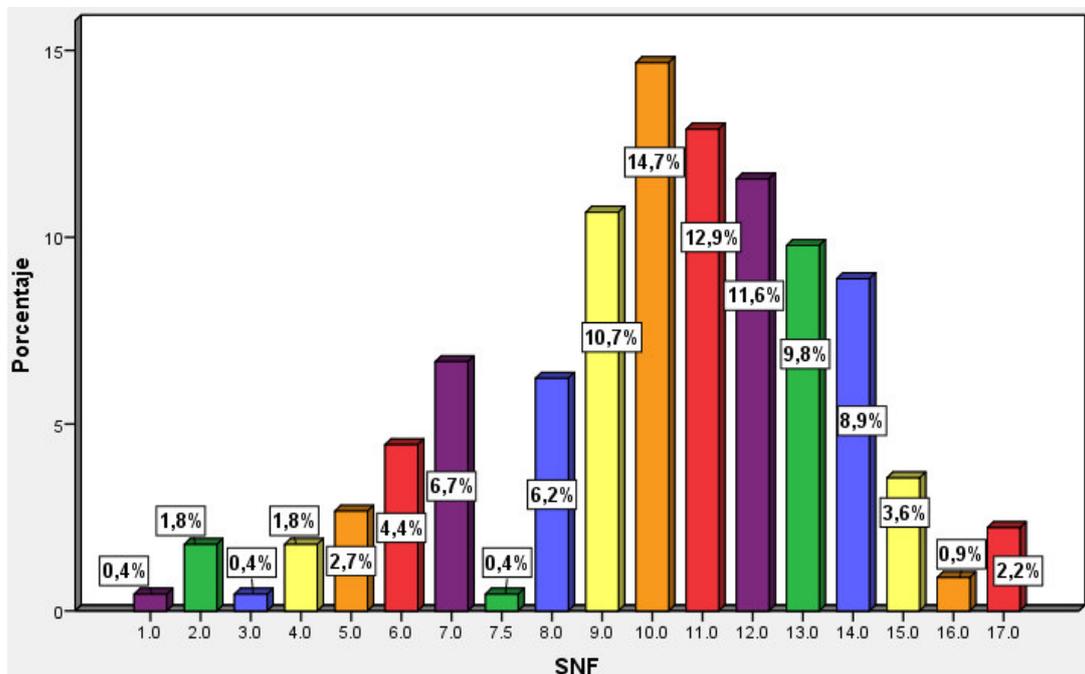


Siendo 225 el total de la muestra, se observó que la mayor cantidad de pacientes del género masculino con un 39.8% (f=35) y género femenino con un 60.2% (f=53) fueron descritos como pacientes con biotipo facial Dólicofacial.

TABLA N°5: Distribución del ángulo SN-Frankfort encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.

		Frecuencia	Porcentaje
SN-Frankfort	1.0	1	0,4%
	2.0	4	1,8%
	3.0	1	0,4%
	4.0	4	1,8%
	5.0	6	2,7%
	6.0	10	4,4%
	7.0	15	6,7%
	7.5	1	0,4%
	8.0	14	6,2%
	9.0	24	10,7%
	10.0	33	14,7%
	11.0	29	12,9%
	12.0	26	11,6%
	13.0	22	9,8%
	14.0	20	8,9%
	15.0	8	3,6%
	16.0	2	0,9%
	17.0	5	2,2%
Total	225	100,0%	

GRÁFICO N°5: Distribución del ángulo SN-Frankfort encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.



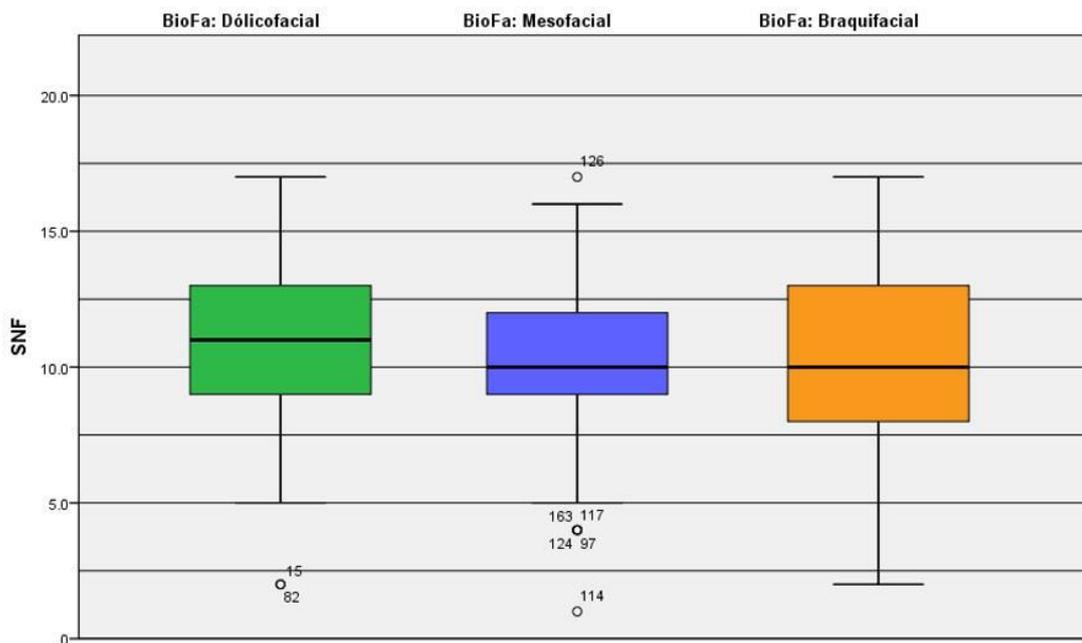
Siendo 225 el total de la muestra, se observó que la mayor cantidad de pacientes con un 14.7% (f=33) presentaron un ángulo SN-Frankfort de 10°, en segundo lugar con un 12.9% (f=29) presentaron un ángulo SN-Frankfort de 11° y en tercer lugar con un 11.6% (f=26) presentaron un ángulo SN-Frankfort de 12°.

TABLA N°6: Análisis descriptivo del ángulo SN-Frankfort encontrados en los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

Variable		Ángulo SN-Frankfort					
		Nº	Media	Mediana	D.E	Vmin	Vmax
Biotipo facial	Total	225	10.32	10	3.14	1	17
	Dólicofacial	88	10.46	11	3.02	2	17
	Mesofacial	77	10.12	10	3.03	1	17
	Braquifacial	60	10.39	10	3.48	2	17

Nº= Número de casos, DE= Desviación estándar, Vmin= Valor mínimo, Vmax= Valor máximo

GRÁFICO N°6: Análisis descriptivo del ángulo SN-Frankfort encontrados en los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.



Siendo 225 el número total de pacientes se encontró lo siguiente:

- ✓ El valor promedio del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial Dólicofacial, Mesofacial y Braquifacial de 12 a 35 años fue de $10.32^\circ \pm 3.14$.
- ✓ La media del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial Dólicofacial (N=88) fue de $10.46^\circ \pm 3.02$.
- ✓ La mediana del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial Dólicofacial (N=88) fue de 11° .
- ✓ La media del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial Mesofacial (N=77) fue de $10.12^\circ \pm 3.03$.
- ✓ La mediana del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial Mesofacial (N=77) fue de 10° .
- ✓ La media del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial Braquifacial (N=60) fue de $10.39^\circ \pm 3.48$.
- ✓ La mediana del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial Braquifacial (N=60) fue de 10° .

TABLA N°7: Comparación del promedio del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según biotipo facial.

Variable	Ángulo SN-Frankfort			
Nº	Dólicofacial	Mesofacial	Braquifacial	Sig. Asint
	88	77	60	0.742
Media ± DE	10.46° ± 3.02	10.12° ± 3.03	10.39° ± 3.48	

*Kruskal Wallis

Siendo 225 el número total de pacientes en los tres grupos, tenemos la siguiente distribución: 88 pacientes Dólicofaciales, 77 pacientes Mesofaciales y 60 pacientes Braquifaciales. Los tres grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N° 4) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en el ángulo SN-Frankfort de los pacientes con diferente biotipo facial que conformaron la muestra ($p > 0.05$), según la prueba estadística Kruskal Wallis.

TABLA N°8: Comparación del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según el biotipo facial Dólicofacial y Mesofacial.

Variable	Ángulo SN-Frankfort		
Nº	Dólicofacial	Mesofacial	Sig. Asint
	88	77	
Media ± DE	10.46º ± 3.02	10.12º ± 3.03	0.483

*U de Mann Whitney

Siendo 225 el número total de pacientes en los tres grupos, tenemos la siguiente distribución: 88 pacientes Dólicofaciales y 77 pacientes Mesofaciales. Los dos grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N° 4) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en el ángulo SN-Frankfort de los pacientes con biotipo facial Dólicofacial y Mesofacial que conformaron la muestra ($p > 0.05$) según la prueba estadística post hoc U de Mann Whitney.

TABLA N°9: Comparación del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según el biotipo facial Dólicofacial y Braquifacial.

Variable	Ángulo SN-Frankfort		
Nº	Dólicofacial	Braquifacial	Sig. Asint
	88	60	0.900
Media ± DE	10.46° ± 3.02	10.39° ± 3.48	

*U de Mann Whitney

Siendo 225 el número total de pacientes en los tres grupos, tenemos la siguiente distribución: 88 pacientes Dólicofaciales y 60 pacientes Braquifaciales. Los dos grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N° 4) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en el ángulo SN-Frankfort de los pacientes con biotipo facial Dólicofacial y Braquifacial que conformaron la muestra ($p > 0.05$) según la prueba estadística post hoc de U de Mann Whitney.

TABLA N°10: Comparación del ángulo SN-Frankfort de los pacientes que conformaron la muestra según el biotipo facial Mesofacial y Braquifacial.

Variable	Ángulo SN-Frankfort		
Nº	Mesofacial	Braquifacial	Sig. Asint
	77	60	
Media ± DE	10.12º ± 3.03	10.39º ± 3.48	0.540

*U de Mann Whitney

Siendo 225 el número total de pacientes en los tres grupos, tenemos la siguiente distribución: 77 pacientes Mesofaciales y 60 pacientes Braquifaciales. Los dos grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N° 4) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en el ángulo SN-Frankfort de los pacientes con biotipo facial Mesofacial y Braquifacial que conformaron la muestra ($p > 0.05$) según la prueba estadística post hoc U de Mann Whitney.

VI. DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio se encontró que no existen diferencias significativas en la medida del ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial dólcofacial, mesofacial y braquifacial.

El análisis cefalométrico es una ayuda importante para el diagnóstico de anomalías dentomaxilofaciales, entre las estructuras evaluadas tenemos a la base craneal anterior. Cuando se realiza este análisis es imperativo verificar si existe una diferencia significativa en el ángulo SN-Frankfort cuyo promedio general es de 7° ya que una alteración en este ángulo produciría una alteración en otras medidas que tomen como referencia a la base craneal.¹⁸

La cefalometría propuesta por Ricketts nos brinda una gran ayuda al estudio craneofacial del paciente, la determinación del biotipo facial y también la posición y relaciones de los distintos componentes dentomaxilofaciales.

El presente estudio se realizó en pacientes con un gran rango de edad con el objetivo de darnos una idea más grande y variada del comportamiento del ángulo SN-Frankfort en una determinada población de nuestro país.

Toledo Jaramillo D y col⁵, realizaron un estudio en radiografías cefalométricas de 90 pacientes ecuatorianos, de edades entre los 12 a 16 años, de ambos géneros con el objetivo de determinar la correlación de la base del cráneo con el patrón facial y posición sagital de los maxilares. Para la determinación del biotipo facial se utilizó el índice de VERT de Ricketts. En los resultados se encontró que no existen diferencias significativas entre ninguna variable de la base de cráneo con el patrón facial, especificando para nuestro interés el ángulo SN-PoOr, pero si halló diferencias significativas en los grupos

mesofacial con el braquifacial. Esta investigación coincide con los resultados del presente estudio, donde también se encontró que no existen diferencias significativas en la medida del ángulo SN-Frankfort (SN-PoOr) en los diferentes biotipos faciales.

Calvo de Araújo y col⁹, realizaron un estudio en 88 radiografías cefalométricas laterales de jóvenes brasileños leucodermos de ambos géneros, en rango de edades de 7 a 13 años. El objetivo fue determinar cefalométricamente una correlación de la anatomía de la base craneana con el patrón facial, abordando las siguientes relaciones: Correlación de la longitud de la base anterior del cráneo (SN), correlación del ángulo formado por la base anterior del cráneo y el plano de Frankfort (SN-PoOr) y la correlación de la deflexión de la base de cráneo (NSBa) con el índice indicativo del patrón facial (VERT). En los resultados se observó que no existe una correlación estadísticamente significativa de la longitud de la base de cráneo (SN) y el ángulo SN-Frankfort con el índice indicativo del patrón facial (VERT). Entre los resultados obtenidos podemos observar también una medida del ángulo SN-Frankfort mayor al promedio establecido (7°), en esta investigación se obtuvo una media de 12.5° ± 3.3. Esta investigación concuerda con el presente estudio, se encontró un promedio del ángulo SN-Frankfort de 10° ± 3.14, una cifra mayor al promedio establecido (7°) y no se hallaron diferencias significativas entre el biotipo facial y el ángulo SN-Frankfort.

Govea LA y Ballesteros M⁶, realizaron un estudio en 100 pacientes mexicanos de edades entre 18 y 30 años con el objetivo de comprobar si el ángulo SN y el plano de Frankfort tiende a abrirse en patrones faciales dolicofaciales y a cerrarse en pacientes con patrones braquifaciales. Para la clasificación de los

patrones faciales utilizaron el índice de Bimler y confirmados luego por el cono facial de Ricketts. En los resultados se comprobó como el ángulo SN-Frankfort es aumentado en pacientes dolicofaciales y disminuido en pacientes braquifaciales, las diferencias fueron significativas. Se tuvo como promedio del ángulo SN-Frankfort en pacientes dolicofaciales 11° (rango entre 7° a 14°) y en pacientes braquifaciales 5° (rango entre 3° a 8°). Esta investigación encontró valores mayores al promedio en el ángulo SN-Frankfort y diferencias no significativas del ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial.

Alfaro EM¹³, realizó un estudio en 163 radiografías cefalométricas de pacientes trujillanos de edades entre 11 y 35 años, con el objetivo de determinar la relación entre la base craneal anterior y posterior con el biotipo facial y relación esquelética. Se determinó el biotipo facial mediante el índice de VERT, la base craneal anterior y posterior se expresó en milímetros. Se tuvo como resultados que no existe relación entre la base craneal anterior y posterior con el biotipo facial. En la presente investigación se halló que tampoco existe una relación significativa entre la inclinación de la base craneal anterior (ángulo SN-Frankfort) y el biotipo facial.

Young y col⁷, realizaron un estudio en radiografías laterales de 223 niños coreanos entre 6 a 14 años con el objetivo de investigar la constancia del ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort (FH) y la línea Sella-Nasion (SN). Entre los resultados se observó que dicho ángulo no varió significativamente en su medida durante el periodo de observación y que el promedio del ángulo SN-Frankfort fue de 9.04° a 9.31° , mayor al usual 7° (el rango de medidas en el estudio varió desde 1.82° hasta 16.59°). La presente investigación también halló valores promedio mayores del ángulo SN-Frankfort.

Batran M. EL y col¹⁰, realizaron un estudio en 95 radiografías cefalométricas laterales de pacientes egipcios de edades entre 7.5 y 9.5 años. Se obtuvo como resultados un ángulo SN-Frankfort promedio de $6.30^{\circ} \pm 3.33^{\circ}$, también se expresó que bajo condiciones normales la angulación de la base craneal se correlaciona con la forma facial, enunciado consistente con estudios previos. En el presente estudio se halló una medida mayor del ángulo SN-Frankfort.

Quirós¹⁸, realizó un estudio en 233 pacientes venezolanos de edades entre 5 a 12 años con el objetivo de analizar si la base de cráneo cambia en longitud o inclinación y si estos cambios afectarán las medidas asociadas a la misma. Se obtuvo como resultado un ángulo SN-Frankfort de $7.23^{\circ} \pm 0.43$ en varones y de $6.96^{\circ} \pm 0.27$ en mujeres. En la presente investigación se encontraron valores mayores del ángulo SN-Frankfort.

VII. CONCLUSIONES

- ✓ No existen diferencias estadísticamente significativas en el ángulo SN-Frankfort según su biotipo facial Dólicofacial, Mesofacial y Braquifacial en una población de pacientes entre 12 a 35 años atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue entre los años 2014-2017.

- ✓ La medida promedio del ángulo SN-Frankfort en pacientes con biotipo facial dolicofacial, mesofacial y braquifacial fue de $10.46^{\circ} \pm 3.02$, $10.12^{\circ} \pm 3.03$, $10.39^{\circ} \pm 3.48$ respectivamente.

VIII. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar un estudio transversal para relacionar la inclinación de la base craneal anterior con el biotipo facial y relación esquelética en una población peruana de jóvenes de 16 años a más.
- ✓ Realizar un estudio transversal para evaluar la inclinación y longitud de la base craneal anterior y posterior con el biotipo facial y relación esquelética en una población peruana de jóvenes de 16 años a más.
- ✓ Realizar un estudio longitudinal en una población peruana de niños para determinar la constancia o no del ángulo SN-Frankfort durante el crecimiento.
- ✓ Comparar la determinación del biotipo facial en radiografías laterales y frontales de un mismo paciente.
- ✓ Realizar estudios en poblaciones más grandes para obtener un mayor nivel de confianza.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática, diagnóstico y planificación. España: Espaxs; 1997.
2. Vellini Ferreira F. Ortodoncia, Diagnóstico y Planificación Clínica. 1era ed. Brasil: Artes Médicas; 2002.
3. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. Ortodoncia Contemporánea. 4ta ed. España: Elsevier; 2008.
4. Capellozza Filho L. Diagnóstico en Ortodoncia. Brasil: Dental Press Editora; 2005.
5. Toledo Jaramillo D, Cazar Almache M, Bravo Calderón M. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. Rev Latin Orto y Odonto. 2014.
6. Govea Soler LA, Ballesteros Lozano M. Relación entre el plano SN y el plano de Frankfort, según el biotipo facial. Rev Mex Orto. 2016; 4 (1): 18-23.
7. Young JH, Kyung HH, Hong KK, Shin EN, Hye YS, Joo HL, et al. Constancy of the angle between the Frankfort horizontal plane and the sella-nasion line. Angle Ortho. 2014; 84 (2): 286-291.
8. Castro Saravia J, Gurrola Martinez B, Casasa A, Rivero Tames D. Análisis de Wits, inclinación del Plano Silla-Nasion en las relaciones intermaxilares. Rev Latin Orto y Odontop. 2008.
9. Calvo de Araújo M, Raphaelli Nahás AC, Cotrim-Ferreira FA, Guedes Carvalho PE. Estudo cefalométrico da correlação da anatomía da base

- craniana com o padrão facial e as bases apicais. R Dent Press Orto Ortop Fac. 2008; 13 (4): 67-76.
10. Batran M. EL, Soliman N, Wakil Kh. EL. The relationship between cranial base and maxillo-facial morphology in Egyptian children. J Compara Hum Bio. 2008; 59 (1): 287-300.
 11. Canut Brusola JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2da ed. España: Masson; 2010.
 12. Nuñez Celis CE. Estudio del biotipo facial y esquelético según análisis cefalométrico de Ricketts en pacientes atendidos en la clínica dental UNAP – 2015 [Tesis]. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Odontología; 2016.
 13. Alfaro Canevaro EM. Relación entre la base craneal anterior y posterior con el biotipo facial y relación esquelética en sujetos de 11 a 35 años de edad [Tesis]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Escuela de Estomatología; 2017.
 14. Pérez Yáñez MB. Correlación entre el biotipo facial clínico y cefalométrico como elementos de diagnóstico en ortodoncia [Tesis]. Ecuador: Universidad de Cuenca. Facultad de Odontología; 2016.
 15. Serrano Ortiz J, Ubilla Mazzinii W, Mazzini Torres F. Incidencia de los biotipos faciales mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. Uso del VERT. Rev Cient Univ Odontol Dominic. 2016; 3 (1): 14-24.
 16. Tillería Espinoza V. Estudio comparativo de dos métodos para la determinación del biotipo facial, método Vert de Ricketts con “VERT

modificado” de Ricketts [Tesis]. Chile: Universidad de Chile. Facultad de Odontología; 2011.

17. Curioca Rocha SA, Portillo Guerrero G. Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos. Rev Odonto Mex. 2011; 15 (1): 8-13.
18. Quirós Alvarez OJ. La base anterior del cráneo, consideraciones en inclinación y longitud. Acta Odonto Venez. 1995.
19. Zamora Montes de Oca CE. Compendio de Cefalometría - Análisis Clínico y Práctico. Venezuela: Amolca; 2004.
20. Greiner P, Müller B, Dibbets J. The angle between the Frankfort horizontal and the Sella-Nasion line. Changes in position and orbitale position during growth. J Orofac Orthop. 2004; 65 (3): 217-22.
21. Ricketts RM, Schulhof RJ, Bagha L. Orientation Sella-Nasion or Frankfort horizontal. Am J Orthod. 1976; 69 (6): 648-654.

X. ANEXOS

ANEXO N° 1: Carta de Aprobación del Proyecto de Tesis emitida por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

	PERÚ	Ministerio de Salud	Hospital Nacional "Hipólito Unanue"	Comité Institucional de Ética en Investigación
---	------	---------------------	-------------------------------------	--

" Año del Buen Servicio al Ciudadano "

Carta N° 198 – 2017 - CIEI – HNHU

A : SANDRA ALVAREZ VICUÑA

ASUNTO : **Aprobación de Proyecto de tesis**

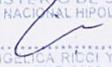
REFERENCIA : Expediente N° 39552

FECHA : El Agustino, 14 de diciembre del 2017

Es grato dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y dar respuesta al documento de referencia donde solicita revisión y aprobación del proyecto de tesis titulado: " **Variaciones del ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante el periodo 2014 – 2016** ". Para optar el título profesional de Cirujano Dentista en la UNMSM.

El Comité, en sesión ordinaria del miércoles 13 de diciembre del presente año, según consta en el Libro de Actas N° 5, acordó por unanimidad **Aprobar** el Proyecto de tesis antes mencionado.

Atentamente


MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UNANUE
DRA. ANGÉLICA RICCI YAURIVILCA
C.M.P. 3462
Distrito de El Agustino - Lima - Perú

Avenida César Vallejo N° 1390 distrito El Agustino - Lima - Perú
Correo electrónico : ciei@hnhu.gob.pe - anaelicaricci05@yahoo.es Teléfono: 2919092 , 3627777 anexo 2196

ANEXO N° 2: Ficha de recolección de datos del ángulo SN-Frankfort en pacientes con diferente biotipo facial.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ÁNGULO SN-FRANKFORT EN PACIENTES CON DIFERENTE BIOTIPO FACIAL

FICHA N°: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Fecha: _____

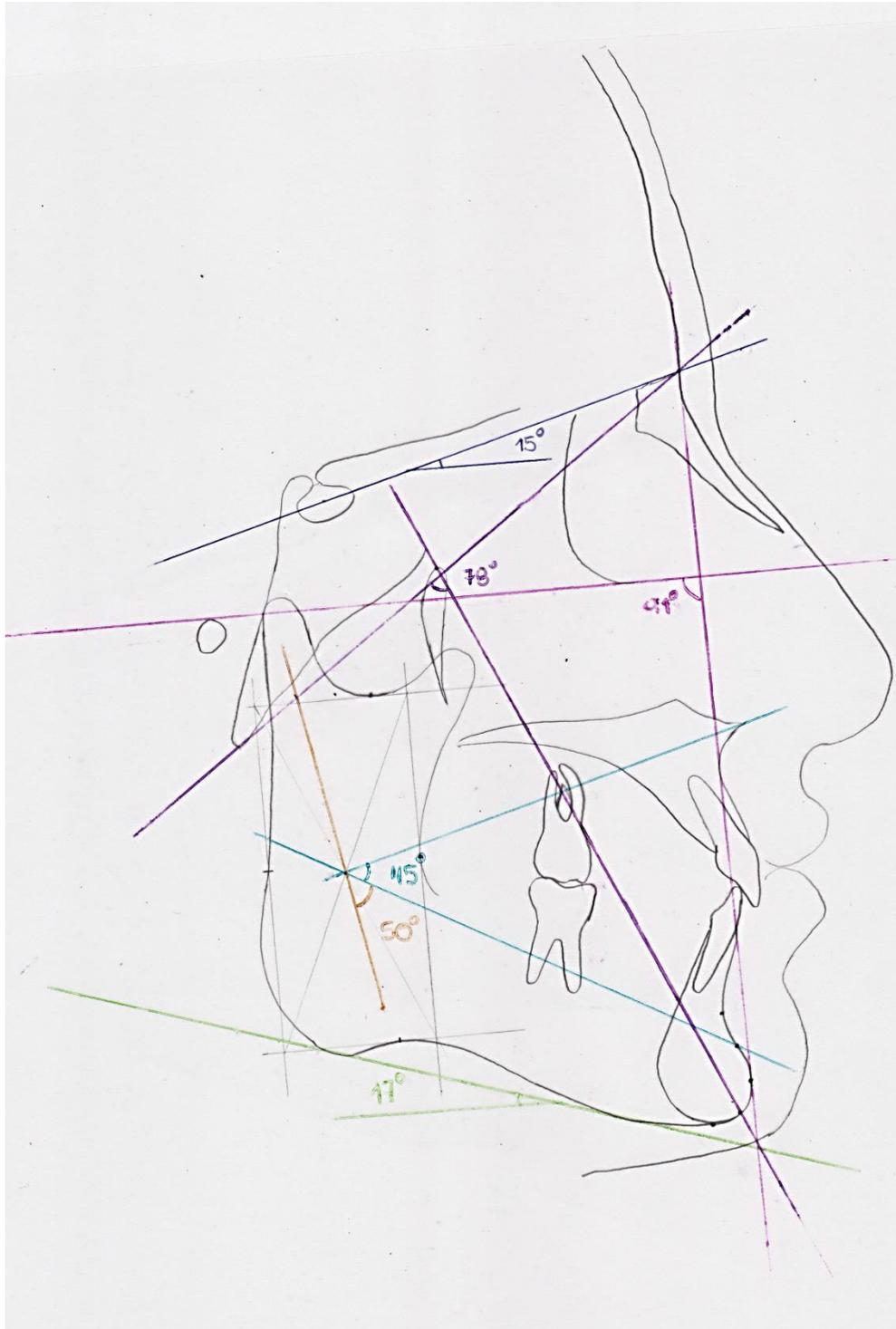
1. Biotipo facial

Factores	Norma	DS	CB	Valor paciente	N. I.	Resta	(R/DS)
Eje facial	90°	3	-		90°		
Profundidad facial	87°	3	0.3				
Plano mandibular	26°	4	-0.3				
Altura facial Inferior	47°	3	-		47°		
Arco Mandibular	26°	4	0.5				
						Suma	
Índice de VERT				Biotipo facial		FINAL	

2. Ángulo SN-Frankfort



ANEXO N° 3: Trazado cefalométrico de la radiografía



ANEXO N° 4: Prueba de normalidad para el ángulo SN-Frankfort según biotipo facial de pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Biotipo facial	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SNF	Dólicofacial	0.099	88	0.032	0.974	88	0.073
	Mesofacial	0.109	77	0.024	0.972	77	0.089
	Braquifacial	0.122	60	0.027	0.966	60	0.093