Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que "los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables."

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Comparación de 3 mediciones para determinar posición labial en radiografías de perfil digitales en un software de diagnóstico ortodóncico de pacientes de un centro radiológico de Bucaramanga Colombia

Esthefanie Castillo, Claudia Romero, Andrea Trujillo, Daniela Velásquez.

Trabajo de grado para optar al título de Especialista Ortodoncia.

Director:
Carlos Miguel Álvarez. Msc Ortodoncia.

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2019

Tabla de Contenido.

	Pág.
1. Introducción	9
2. Planteamiento del problema	10
3. Justificación	11
4. Marco teórico	13
4.1 Estética facial en ortodoncia.	13
4.2 Objetivos faciales en el tratamiento de ortodoncia.	15
4.3 Cambios faciales con el tratamiento ortodóntico.	16
4.4 Importancia de los labios en el perfil facial.	17
4.5 Características labiales y factores que las modifican.	18
4.6 Influencia de la nariz en el perfil facial	20
4.7 Influencia del mentón en el perfil facial	22
4.8 Medidas cefalométricas para determinar la posición labial	23
4.8.1 Línea E de Rickets.	25
4.8.2 Burstone & Legan	26
4.8.3 Vertical de Spradley	28
4.9 Importancia de la posición natural de la cabeza	31
4.9.1 Reproducibilidad de la posición natural de la cabeza	32
4.9.2 Orientación en posición natural de la cabeza	33
4.9.3 Formas de obtener la posición natural de la cabeza	34
4.10 Evaluación de pruebas diagnosticas	34
5 Objetivos	35
5.1 Objetivo General	35
5.2 Objetivos Específicos	35
6 Materiales y Método	36
6.1 Tipo de Estudio	36
6.2 Universo	36
6.3 Tipo de muestreo y tamaño de muestra	36
6.3.1 Tipo de Muestreo	36
6.3.2 Tamaño de Muestra	36
6.4 Criterios de Selección	36
6.4.1 Criterios de Inclusión	36
6.4.2 Criterios de Exclusión	36
6.5 Variables.	37
6.6 Recolección de la información.	38
6.6.1 Procedimiento	38
6.7 Prueba piloto	39
6.8 control de sesgos	39
6.9 Procesamiento de los datos y análisis de la información.	40
6.9.1 Procesamiento de datos	40
6.9.2 Análisis de la información	40
6.10 Consideraciones éticas	40
7 **Resultados**	41
8 Discusión	55
9 Conclusiones	64
10 Recomendaciones	65
11 Referencias bibliográficas.	67

Lista de Tablas.

Pág.

Tabla 1. Definición de los puntos anatómicos utilizados por las líneas de referencia de Rickets, Burstone y Spradley. 24

Tabla 2. Valores cefalométricas normales para cada línea de referencia para el diagnóstico de la posición labial 25

Tabla 3. Descripción de diferentes métodos para reorientar las radiografías laterales a la posición natural de la cabeza de acuerdo con fotografías estándar hechas de la posición natural de la cabeza. 34

Tabla 4. Cuadro de operacionalización de variables. 37

Tabla 5. Variables utilizadas en el estudio. 41

Tabla 6 Distribución de medidas de posición labial en hombres y mujeres 46

Tabla 7. Distribución de medidas de posición labial según la clase esquelética. 47

Tabla 8. Coeficiente de variación general (sin discriminación de clase esquelética y sexo) 48

Tabla 9. Determinación de concordancia mediante índice kappa ponderado 48

Lista de Figuras.

Pág.

Figura 1 Medida propuesta por Arnet para determinar la proyección nasal. 21
Figura 2. Siluetas que ejemplifican la variabilidad de la posición del mentón y su influencia en el atractivo facial. 23
Figura 3: Radiografía cefalométrica que muestra puntos de referencia de tejidos blandos. 25
Figura 4. Línea Estética de Rickets para evaluación de la posición labial en el perfil facial. 26
Figura 5. Línea propuesta por Burstone & Legan para diagnosticar la posición labial 27
Figura 6. Método y puntos de tejido blando utilizados en la medición del contorno del perfil anteroposterior en relación con la vertical subnasal perpendicular a la horizontal real 29
Figura 7. Trazo cefalométrico de las líneas de referencia de Spradley, Burstone & Legan y Rickets. 31
Figura 8. Ubicación del paciente en posición natural de la cabeza 33
Figura 9: Captura de pantalla donde se evidencia trazo cefalométrico y medidas arrojadas por el software Nemotec en una de las radiografías del estudio. 39
Figura 10. Distribución de pacientes según sexo. 41
Figura 11. Distribución de pacientes según la clase esquelética. 42
Figura 12. Distribución de pacientes según el sexo en Clase esquelética I, II, III. 42
Figura 13 Distribución de la muestra según la posición del mentón. 43
Figura 14. Clasificación de la posición del mentón y su distribución según el sexo. 43
Figura 15. Distribución de la muestra según la proyección nasal 44
Figura 16. Clasificación de la proyección nasal según el sexo. 44
Figura 17. Diagnósticos de posición labial según la línea estética de Rickets. 45
Figura 18. Diagnósticos de posición labial según la línea vertical de Spradley. 45
Figura 19. Diagnósticos de posición labial según Burstone & Legan. 46
Figura 20. Correlación de las 3 líneas de referencias para el diagnóstico labial superior 49
Figura 21. Correlación de las 3 líneas de referencias para el diagnóstico labial inferior 49
Figura 22. Comparación de diagnóstico labial superior según la línea estética de Rickets y la vertical de Spradley. 50
Figura 23. Comparación de diagnóstico de posición labial superior según la línea estética de Rickets y Burstone & Legan. 50
Figura 24. Comparación de diagnóstico de posición labial superior según la vertical de Spradley y Burstone & Legan. 51
Figura 25. Comparación de diagnóstico de posición labial inferior según la línea estética de Rickets y la vertical de Spradley. 51
Figura 26. Comparación de diagnóstico de posición labial inferior según la línea estética de Rickets y Burstone & Legan. 52
Figura 27. Comparación de diagnóstico de posición labial inferior según la vertical de Spradley y Burstone & Legan. 52
Figura 28. Influencia de la proyección nasal en el diagnóstico de posición labial superior según Rickets. 53
Figura 29. Influencia de la proyección nasal en el diagnóstico de posición labial inferior según Rickets. 53
Figura 30. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial superior según Rickets 54
Figura 31. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial inferior según Rickets 54
Figura 32. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial superior según Burstone & Legan. 55
Figura 33. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial inferior según Burstone & Legan 55

Lista de Apéndices

Apéndice A: Instrumento. **72**

Resumen.

COMPARACIÓN DE TRES MEDIDAS DE POSICIÓN LABIAL

Introducción: La realización de tratamientos ortodóncicos, no solo se limita a cambios dentales, sino que implica modificaciones en los tejidos blandos del paciente, de esta manera genera cambios en la sonrisa y a su vez, tiene un impacto en la estética facial. El enfoque hacia la realización correcta de los diagnósticos faciales iniciales conlleva a la selección de correctos planos de referencia para cada población. Se han utilizado múltiples líneas para determinación de la posición labial tanto en investigación como en práctica clínica como lo son Rickets, Burstone, Sushner, Steiner; investigaciones previas han evaluado el nivel de consistencia y sensibilidad entre éstas ya que son propensas a una alta variabilidad por tener como referencia puntos de tejidos blandos que no son estables en el tiempo. **Objetivos:** Establecer el grado de concordancia entre las mediciones de Rickets, Burstone y Spradley para determinar la posición labial en radiografías de perfil digitales en el software Nemoceph de pacientes de un centro radiológico de Bucaramanga, Colombia. **Materiales y métodos:** Radiografías digitales de un centro radiológico de Bucaramanga tomadas en posición natural de la cabeza incluidas en el software Nemoceph para determinación de puntos cefalométricos con el fin construir los planos Rickets, Spradley y Burstone. Toma de medidas y diagnósticos para análisis de variables y comparación de las mismas. **Resultados:** No existe concordancia entre los diagnósticos dados por cada una de las líneas de referencia, asociado probablemente a la variación significativa y contínua de los puntos de referencia anatómicos de tejidos blandos. **Conclusiones:** Existe una alta variabilidad en todas las medidas en términos de concordancia por lo cual no es confiable la utilización de una sola medida para diagnosticar la posición de los labios. La línea de Spradley se presenta como una opción un poco más fiable al no depender de estructuras anatómicas variables y solo depende una toma de radiografía en posición natural de la cabeza.

Palabras clave: Proyección labial, vertical de Spradley, Línea estética de Rickets, Línea de Burstone.

Abstract.

Introduction: The performance of orthodontic treatments is not only limited to dental changes, but also implies changes in the patient's soft tissues, thus generating changes in the smile and in turn, has an impact on facial aesthetics. The approach towards the correct realization of the initial facial diagnoses leads to the selection of correct reference planes for each population. Multiple lines have been used to determine the lip position in both research and clinical practice such as Rickets, Burstone, Suscher, Steiner; Previous research has evaluated the level of consistency and sensitivity among these as they are prone to high variability by having soft tissue points that are not stable over time. **Objectives:** To establish the degree of agreement between the measurements of Rickets, Burstone and Spradley to determine the labial position in digital profile radiographs in the Nemoceph software of patients from a radiological center in Bucaramanga, Colombia. **Materials and methods:** Digital radiographs of a radiological center of Bucaramanga taken in a natural position of the head included in the Nemoceph software for determination of cephalometric points in order to build the Rickets, Spradley and Burstone planes. Taking measurements and diagnoses for analysis of variables and comparison of them. **Results:** There is no agreement between the diagnoses given by each of the reference lines, probably associated with the significant and continuous variation of the anatomical soft tissue reference points. **Conclusions:** There is a high variability in all measures in terms of concordance, so the use of a single measure to diagnose the position of the lips is not reliable. The Spradley line is presented as a slightly more reliable option as it does not depend on variable anatomical structures and only an x-ray is taken in a natural position of the head.

Keywords: Lip projection, Spradley vertical, Rickets esthetic line, Burstone line.

1. Introducción.

La relación entre la ortodoncia y el equilibrio facial ha despertado un gran interés desde sus inicios hasta la actualidad, enfocándose en la armonía de los contornos faciales y su relación con las estructuras dentales y esqueléticas. Se ha reconocido la variedad infinita del rostro humano y la diversidad en la forma y posición de los maxilares, afirmando además que el atractivo de las características faciales depende de las relaciones armoniosas de la dentición y la configuración facial (1).

La capacidad de una persona para reconocer una cara bella es innata, pero trasladar esto a objetivos definitivos de tratamiento es un problema porque el reconocimiento de la belleza no es un entrenamiento, es una preferencia individual que tiene un sesgamiento cultural, así mismo, las reglas que rigen la belleza de una cara no están comprendidas, por tanto, los artistas y los profesionales han intentado definir y recrear un ideal (2).

El establecimiento de los objetivos del plan de tratamiento enfocados en los cambios en la estética facial es complejo, especialmente en términos de integrarla con la corrección de la maloclusión. Desafortunadamente, la corrección de la misma, no siempre conduce al mejoramiento o incluso a la conservación de la estética facial. A veces, en el entusiasmo por corregir la oclusión, puede sufrir el balance facial. Parte de este problema puede deberse a la falta de atención a la estética o simplemente la falta de comprensión de lo que es aconsejable como objetivo estético (3).

La realización de tratamientos ortodóncicos, no solo se limita a cambios netamente dentales, sino que implica modificaciones en los tejidos blandos del paciente, de esta manera genera cambios en la sonrisa y a su vez, tiene un impacto en la estética facial. Uno de los determinantes del perfil facial con más injerencia en la toma de decisiones de tratamiento, es la proyección labial, teniendo en cuenta la premisa de que los labios cambian de posición, posterior a los movimientos dentales. Con el análisis inicial, se sabe con exactitud dónde se van a ubicar los dientes para que su relación con los tejidos faciales sea la ideal y de esa manera el resultado final sea congruente con las expectativas de los pacientes (4).

A lo largo de este trabajo de grado, se realiza una revisión de literatura que alimenta los fundamentos de la presente investigación, con diferentes estudios acerca de la importancia de la estética facial en los tratamientos de ortodoncia, enfocados específicamente en la evaluación de la posición labial. Conocer dichos aspectos, nos direcciona hacia la optimización de los procesos de diagnóstico ortodóncico y el subsecuente establecimiento de los objetivos de tratamiento integral dándole el protagonismo que requieren los determinantes del perfil facial y los tejidos blandos en general para el enfoque del tratamiento y la toma de decisiones.

2. Planteamiento del problema.

Los avances en ortodoncia no solo se limitan a innovación en aparatología, materiales y aditamentos sino también en un interés por temas de investigación relacionados con la estética facial orientada a los tratamientos desde el punto de vista del diagnóstico. Desde los inicios en la ortodoncia, Edward Angle destacó la importancia de la estética facial y la preocupación por la corrección de la maloclusión enfocada en la belleza y enfatizó la importancia de los tejidos blandos considerando la boca como un factor potente en cuanto al embellecimiento o el deterioro del rostro (5).

Las características faciales de los pacientes se determinan por medio de medidas cefalométricas y de tejidos blandos desarrolladas por autores como Steiner, Epker, Rickets, entre otros; sin embargo, los promedios cefalométricos no son los únicos parámetros que se tienen en cuenta para la toma de decisiones en ortodoncia sin contar con que a pesar de que existen múltiples medidas para el diagnóstico no siempre son determinantes para definir la belleza ni para establecer un diagnóstico acorde con la percepción de belleza del clínico y de los pacientes. Con esta dificultad para establecer los parámetros reales a tener en cuenta para determinar un diagnóstico veraz sobre los tejidos blandos es indispensable comenzar a enfocar las investigaciones en este campo hacia el descubrimiento de medidas que sean confiables (6).

Case consideraba que el aspecto facial debía concebirse como una importante guía para determinar el tratamiento cuando se corrige la maloclusión, Tweed recomendó la extracción de los dientes para retraer los labios prominentes. Angle relacionó la estética con la posición del incisivo maxilar, Tweed se concentró en la posición y la inclinación de los incisivos mandibulares en relación al hueso basal, siendo las radiografías laterales cefalométricas de la cabeza el instrumento utilizado para diagnosticar, planear el tratamiento y predecir las respuestas de los tejidos duros y blandos al tratamiento ortodóncico (3).

El 80% de los pacientes que buscan tratamiento de ortodoncia lo hacen para mejorar la estética(4) El aspecto de la piel y las alturas de bermellón son tan importantes en la planificación del tratamiento como la longitud total de los labios ya que la altura del bermellón puede reducirse en mayor medida cuando el labio se retrae. La reducción en el atractivo también se ha atribuido a la maduración del paciente durante el tratamiento, pero los cambios sutiles del bermellón de labios podrían contribuir negativamente al atractivo facial (7).

Las estrategias para la corrección ortodóncica a menudo incluyen la retracción de los incisivos. Diversos estudios han intentado estimar los cambios cuantitativos y cualitativos generados en la posición labial post-ortodoncia. Según Edison y col en 2012, El 51% y el 18% de los sujetos estudiados experimentaron cambios mayores de 1.5 mm en las comisuras y labios inferiores, respectivamente (8); Donatelli y col indican que se producen cambios clínicamente significativos, aproximadamente 2 mm de retrusión labial (9). Por otro lado, cuando el tratamiento requiere la realización de extracciones, implica un aumento en los cambios generados a nivel facial, así lo indica una revisión sistemática realizada en 2016, la cual afirma que los cambios estadísticamente significativos en los tejidos blandos informados incluyeron un aumento del ángulo nasolabial de 2.4 a 5.40 grados en el protocolo de extracción de 2 premolares y de 1 a 6.84 grados en el protocolo de extracción de 4 premolares. También se verificó la retrusión de los labios

superior e inferior, con menos retracción del labio inferior en grupos de extracción de 2 premolares (10,11). En contraste, otros autores afirman que no encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a los resultados estéticos, sin embargo, el parámetro cefalométrico de la protrusión labial inicial puede ayudar a tomar decisiones en casos límite (12).

Bishara y col describieron los cambios en seis parámetros de tejidos blandos que los ortodoncistas utilizan comúnmente en su diagnóstico y planificación del tratamiento, así como en la evaluación de los cambios de perfil que ocurren con el crecimiento y el tratamiento de ortodoncia. Los parámetros evaluados fueron dos ángulos de convexidad facial, el ángulo de los tejidos blandos de Holdaway, el ángulo Z de Merrifield y las relaciones estéticas y de línea de Rickets con los labios (13). Spring y col analizaron mediante el uso de cinco líneas de referencia analítica: la línea Rickets E, la línea H de Holdaway, la línea S de Steiner, la línea B de Burstone y la línea de Sushner, comparando la consistencia y la sensibilidad (14). Sus resultados mostraron que la línea de Sushner y la línea de Burstone tenían los coeficientes de variación más pequeños.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, al tener disponibilidad de diversas líneas de referencias aportadas por cada uno de los autores en sus estudios cefalométricos, que a su vez se establecen como una de las herramientas o pruebas a disposición de los clínicos para realizar un diagnóstico de los tejidos blandos, específicamente de la posición labial; es imperativa la evaluación de los atributos de confiabilidad en términos de reproducibilidad (concordancia), en la medida que se ha determinado que la utilidad de una prueba diagnóstica depende fundamentalmente de estos parámetros, los cuales se constituyen como medidas de calidad de la prueba(15,16) Ninguno de los estudios que comparan las líneas de referencia, realizan un análisis de concordancia entre ellas.

El diseño del presente estudio, incluye dos líneas de diagnóstico de proyección labial muy comunes las cuales son Burstone y Legan, Rickets y adicional a estas, una línea de referencia que no se ha analizado antes, como lo es la vertical de Spradley; también se tienen en cuenta otros parámetros de tejido blando en relación a la proyección nasal y de mentón. Las mediciones se realizaron a través de un software de diagnóstico ortodóncico lo cual garantiza mayor precisión, rapidez y facilidad en cuanto a la obtención de diagnóstico para el clínico.

Los ortodoncistas a menudo tienen sus propias preferencias al seleccionar la línea de referencia para juzgar las posiciones de los labios de sus pacientes. Sin embargo, independientemente de la línea de referencia que se use, surge la pregunta: ¿Existe concordancia entre las medidas de Rickets, Spradley, y Burstone para diagnosticar la posición labial?

3. Justificación.

La estética facial es uno de los principales motivos de consulta en los tratamientos de ortodoncia y en los últimos años se ha vuelto aún más importante tanto para los pacientes como para los ortodoncistas por los altos estándares de belleza. Aunque el diagnóstico de ortodoncia se realiza en 3 dimensiones (transversal, anteroposterior y vertical), gran parte del énfasis en la planificación del tratamiento se basa en la estética del perfil facial.

Es ampliamente aceptado que el movimiento dental ortodóncico puede alterar la estética. A medida que los ortodoncistas han pretendido describir la belleza, estos también han intentado predecir cuánto movimiento dental ortodóncico afecta el balance facial existente. Los ortodoncistas han sugerido que la oclusión y la belleza facial son dependientes. Se ha propuesto la teoría de que una oclusión corregida con normas cefalométricas respecto a las bases óseas, proporciona una estética facial óptima (3), por tanto los tratamientos de ortodoncia tienen en cuenta consideraciones no solo dentales sino también esqueléticas y relacionadas con las características faciales que están determinadas por las posiciones y proyecciones de los tejidos blandos y que no siempre están asociadas a las características de la maloclusión, en este sentido no se puede suponer que el establecimiento de relaciones dentales normales teniendo en cuenta mediciones cefalométricas, conduce a una estética facial equilibrada, e incluso, un tratamiento puede cumplir todos los objetivos dentales en cuanto a armonía oclusor y aun así obtener características faciales (1) Teniendo en cuenta que los tejidos blandos pueden variar en grosor, longitud y tono postural en diferentes personas es necesario realizar análisis cuantitativos y cualitativos basados en la evidencia que garanticen la posibilidad de emitir diagnósticos veraces.

El examen facial evita el posible deterioro del equilibrio facial con ortodoncia y mejora el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la calidad de los resultados. El tercio inferior es tenido en cuenta al momento de establecer un diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia, en ese sentido, la postura de los labios también se ha definido como un elemento crucial en estética facial general y en la estabilidad pos tratamiento. Se ha sugerido que se requiere una relación equilibrada entre los labios, el mentón y la nariz para obtener una armonía y una estética óptimas (3).

Los estudios sobre la influencia de las características dentales y gingivales, como la línea de la sonrisa, la visualización gingival y los corredores bucales dependen de los labios para su consideración; combinando estas observaciones, siempre se prefiere una cara atractiva con su mayor proporción de bermellón a piel en ambos labios a una cara menos atractiva, independientemente de las características oclusales (17). Por lo tanto, los tejidos blandos de los labios y la boca deben influir en cómo percibimos una maloclusión (4). Por esta razón la reducción de la convexidad facial, la protrusión de los labios, la tensión de los músculos periorales la modificación del ángulo nasolabial y la profundidad del surco mentoniano, son objetivos frecuentes y generalizados de los tratamientos ortodóncicos, por tal motivo es necesario para el clínico asegurarse de no comprometer los tejidos blandos al momento de obtener una oclusión funcional (18).

Esta investigación le proporcionará al clínico la información arrojada al comparar las medidas que se utilizan para determinar la posición de los labios, como lo son: Línea E de Rickets, Burstone y la vertical de Spradley, siendo este un criterio importante al establecer objetivos enfocados al diagnóstico real del paciente y en consecuencia realizar un tratamiento exitoso, tal como se describió anteriormente. Con los resultados del estudio, se beneficiarán los ortodoncistas al conocer a ciencia cierta si puede tener en cuenta cualquiera de las medidas para diagnosticar la posición labial porque ofrecen el mismo nivel de concordancia o si, por el contrario, debe analizar cada una por separado teniendo en cuenta los factores que podrían estar influyendo al arrojar un diagnostico u otro.

4. Marco teórico.

4.1 Estética facial en ortodoncia.

La percepción de la estética de la sonrisa depende de múltiples factores como la conciencia social y cultural, el género o la edad del observador. Es por esto que, el conocimiento y la experiencia del observador es uno de los factores más influyentes. Varias investigaciones se han encargado de comparar la percepción de la estética de la sonrisa entre las personas del común, odontólogos generales y ortodoncistas. La mayoría de estos estudios coinciden en que cuanta más capacitación especializada haya recibido el observador, más sensible será su percepción de la estética de la sonrisa. Otro factor importante es la edad ya que algunas irregularidades, como la sonrisa gingival y los triángulos negros, son percibidas de manera diferente por el observador según el grupo de edad (19).

Debido a que la percepción de estética y el hecho de que los objetivos del tratamiento del profesional pueden no coincidir con las expectativas de los pacientes, es fundamental que el ortodoncista conozca y comprenda las preocupaciones de los pacientes (motivo de consulta) y lo que quisiera mejorar antes de comenzar el tratamiento de ortodoncia. Se debe permitir que los pacientes participen en la planificación y establecimiento de los objetivos del tratamiento para que respondan a su propia percepción y así producir resultados que ambas partes consideren adecuados (19).

Birkeland *et al.* en 1999 y Kiyak en 2000 encontraron que la principal razón por la cual las personas buscan tratamiento de ortodoncia es la mejora de la estética facial (20). El concepto de belleza es extremadamente vulnerable. El culto por la imagen y la estética explica la creciente demanda de tratamientos cosméticos en los consultorios dentales. Este tipo de tratamientos, cuya única finalidad es mejorar la estética de la sonrisa, se clasifican bajo el nombre de Cosmética Dental. La ortodoncia no es ajena a este fenómeno (21).

Así como McComb *et al.* en 1996 afirmó que los padres de pacientes jóvenes de ortodoncia esperan que el tratamiento de ortodoncia mejore la estética dental, dento-facial y facial de sus hijos. (20) El ortodoncista se enfrenta a diario con la exigencia de alcanzar una armonía estética partiendo de alteraciones dento-esqueletales determinadas. No se debe renunciar a los objetivos integrales de tratamiento por el hecho de que el paciente o sus padres sólo estén inicialmente motivados en el área cosmética. No se puede olvidar que las soluciones de la ortodoncia "modificaciones de la oclusión"— deben ser válidas para la salud oral del paciente durante toda su vida (21).

La planificación del tratamiento de ortodoncia es parte fundamental de la práctica diaria del profesional que recurre al uso de mediciones, índices y promedios para determinar datos de interés en la toma de decisiones. El uso de estas mediciones se remonta 1842, cuando Anders Retzius introdujo el índice de clasificación craneal para definir como dólico, meso y braquicéfalo según las mediciones de esta estructura anatómica (22). Subsecuentemente se dio la necesidad de establecer también las mediciones faciales por lo cual el índice facial categorizó las caras en lepto, meso y euriprosopo relacionando la longitud vertical con la horizontal. El uso de estos índices

continuó hasta el siglo XX con el desarrollo de índices proporcionales normales basados en mediciones de 1312 cabezas caucásicas por Farkas (22).

Después del descubrimiento de las radiografías de Roentgen en 1895, La necesidad de continuar una estandarización de las características craneofaciales para ser usadas en diagnostico motivó el desarrollo de las radiografías de cráneo de Pacini (1922) y de Hofrath (1931) (23) .Downs intentó utilizar medidas en tejidos duros para analizar el desequilibrio del perfil y así diferenciar entre los perfiles faciales buenos y malos (23).

Holdaway expresó que la cara ideal tiene un ángulo H de 7-15 grados el cual está regido por la convexidad esquelética del paciente. El ángulo H está formado por una línea tangente al mentón y al labio superior con la línea NB (23).

Los avances en radiología siguen siendo útiles para la práctica en ortodoncia dada la importancia de la evaluación del perfil en la planificación e investigación del tratamiento, por lo que se continúa utilizando la radiografía lateral como parte fundamental del diagnóstico esquelético, dental y facial de los pacientes, además de que las grandes compilaciones sobre la caracterización de las estructuras anatómicas se han realizado a partir de los aspectos del perfil que están bien definidos en este tipo de ayudas diagnósticas (23).

Otros autores clásicos como Norman Kingsley y Edward Angle dedicaron publicaciones enteras al tema del equilibrio y la armonía de los contornos faciales y su relación con las estructuras dentales y esqueléticas donde se reconoce la variabilidad de las características del rostro humano, recalcando la importancia de las relaciones armoniosas de la dentición y la configuración facial (24).Sin embargo, los parámetros faciales han sido reducidos a valores numéricos, que luego son considerados como norma, pero que por esa gran variabilidad descrita pueden convertirse en un desafío para la caracterización individual, además de que muchas de estas normas cefalométricas representan consideraciones personales del autor o su opinión subjetiva de "buena estética" o simplemente las características promedio de una población particular con buena oclusión, como es el caso de tweed en cuanto a la inclinación del incisivo inferior como determinante de la estética facial. Esto puede representar muy bien el patrón facial promedio o normal y no necesariamente el mejor o el más apropiado para una población dada; además de que la percepción de la belleza también puede estar influenciada por factores como la cultura, la sociedad y la época, además las reglas que rigen la belleza de un rostro no están comprendidas (1).

El impacto de los grupos dominantes socialmente también juega un papel en el establecimiento los estándares de la belleza. Nuestro entorno siempre cambiante se refleja en la definición no estática de belleza facial, esto a su vez refleja el continuo debate dentro de la profesión de ortodoncia sobre cómo lograr la sonrisa más estética. De esta manera, la estética facial es un factor conocido que puede tener una influencia positiva en las relaciones interpersonales y la autoestima. La búsqueda creciente de este ideal estético en la sociedad contemporánea ha reforzado la importancia de abordar la armonía facial como un objetivo del tratamiento de ortodoncia, además de una oclusión funcional estable. Por lo tanto se han establecido medidas para cuantificar y calificar los posibles cambios en el perfil de los tejidos blandos durante el monitoreo de la terapia de ortodoncia (25). Por esta razón, es importante comprender por qué una

cara parece más atractiva que otra y si el atractivo facial influye en la necesidad de un tratamiento ortodóntico (4).

Las preferencias de las mujeres durante el último siglo han cambiado, teniendo un aumento en cuanto a preferencias como la prominencia de los labios en relación con la nariz y el mentón, sin cambios proporcionales significativos en el perfil, también se ha demostrado que las mujeres con labios más prominentes resultan ser más atractivas, lo que sugiere una apariencia más étnica (4). Una mayor protuberancia de los labios generalmente resulta en una mayor visualización de los bordes bermellones, y esto proporciona un cambio importante en el aspecto visual desde las perspectivas del paciente y del espectador.

Los ojos, en general se consideran que tienen una mayor influencia en la belleza facial, sin embargo, han demostrado ser secundarios a la boca para determinar el atractivo general. Las caras atractivas se caracterizan por tener bocas relativamente anchas y grandes, con el bermellón completo dominando el área orolabial, sobresaliendo el bermellón del labio superior más que el bermellón del labio inferior y los filtros relativamente estrechos (4).

Combinando todas estas observaciones, siempre se prefiere una cara atractiva con su mayor proporción de bermellón, independientemente de las características oclusales. Por lo tanto, los labios y la boca pueden influir en cómo percibimos una maloclusión y así mismo los labios podrían jugar un papel importante en la explicación de por qué, las necesidades objetivas y subjetivas para el tratamiento de ortodoncia no siempre coinciden. Lo anterior coincide con lo descrito por Mackley en 1993 quien afirma que lograr la norma de perfil facial ideal en ortodoncia no es garantía de un rostro estéticamente atractivo (26).

4.2 Objetivos faciales en el tratamiento de ortodoncia.

La planificación ortodóncica individual de un paciente, debe incluir necesariamente los objetivos específicos de tratamiento, los cuales estarán enfocados en componente esquelético, facial, dental y funcional.

Según Scott y col, los objetivos de tejidos blandos en general pueden incluir: (4)

- Retraer, mantener o proyectar el labio superior o inferior
- Mejorar el soporte labial.
- Aumentar o disminuir la exposición del incisivo superior con respecto a labrale superior.
- Aumentar, mantener o disminuir la proyección del borde bermellón.
- Reducir la tensión de los labios, la tensión del músculo mentoniano.
- Disminuir el gap interlabial.
- Aumentar, mantener o disminuir el ángulo nasolabial.
- Incrementar, mantener o disminuir el ángulo mentolabial.
- Aumentar o mantener el ángulo cervicomental.
- Mejorar la asimetría facial.
- Aumentar, mantener o disminuir la altura facial anteroinferior.

Al planificar el tratamiento para una maloclusión dada, se debe tener en cuenta cuáles podrían ser los objetivos reales relacionados con la estética, la estabilidad y la función.

Teniendo en cuenta los objetivos de la estética facial, los estándares dentoesqueletales y de tejidos blandos de caras normales o deseables pueden servir como guías para estereotipar la apariencia facial de los pacientes tratados con ortodoncia (27).

El objetivo de la estabilidad es relativamente complicado, e implica mucho más que la consideración de la postura de los labios. Se ha sugerido, que los dientes no se pueden colocar por delante de una posición postural relajada para los labios, a menos que otras fuerzas actúen para hacer contacto con los dientes, en una posición aparentemente inestable. Las afirmaciones anteriores se dan solo como una hipótesis de trabajo hasta que haya más información disponible sobre el papel de la postura de los labios y la estabilidad de la dentición. En términos de un objetivo funcional, parece razonable colocar los dientes en una posición en la que se genere una contracción muscular mínima para mover los labios desde la posición relajada a una posición cerrada. La capacidad de producir un selle labial adecuado se convierte en uno de los objetivos funcionales en la terapia de ortodoncia (27).

4.3 Cambios faciales generados por tratamientos de ortodoncia.

Los movimientos dentales ortodóncicos solo son posibles dentro del marco dento alveolar y los efectos en la estética facial que pueden ser evidenciados clínicamente se limitan a la posición y postura de los labios. Por lo tanto, es obligatorio que el ortodoncista comprenda claramente la corrección necesaria de la relación nariz-labio-mentón de los pacientes, antes de tomar decisiones críticas relacionadas con los procedimientos de extracción versus no extracción para corregir las maloclusiones (28). Aunque finalmente no hay una incidencia directa en muchas estructuras anatómicas con los movimientos dentales, si hay una repercusión en otros aspectos como la línea de sonrisa, los corredores bucales, la exposición gingival (24).

Cuando los objetivos de tratamiento hacen imperativa, la realización de extracciones, el comportamiento de los tejidos blandos es todavía una cuestión de controversia. En un estudio realizado en 1887 por Talass y col, pretendían mejorar la capacidad del clínico para predecir los cambios en el perfil de los tejidos blandos causados por la retracción de los incisivos maxilares mediante la cuantificación de los cambios en el perfil, la identificación y cuantificación de la contribución de los factores más significativos responsables de estos cambios (29).El tratamiento de ortodoncia que incluyó una retracción media del incisivo superior de 6,7 mm, generó los siguientes cambios en el perfil facial:

- Retracción del labio superior.
- Amento del ángulo nasolabial.

Otros cambios en los tejidos blandos, que tuvieron poca importancia clínica incluyeron:

- Retracción del labio inferior
- Reducción de la distancia interlabial
- Aumento de la distancia entre el stomion inferior y el mentón del tejido blando.
- En general, los cambios en el labio inferior en respuesta al movimiento dental ortodóncico fueron más predecibles que los del labio superior.

- El bajo grado de predictibilidad asociado con la respuesta del labio superior al movimiento dental ortodóncico puede deberse a la compleja anatomía y / o dinámica del labio superior, que no se pudo evaluar con las técnicas cefalométricas disponibles en la actualidad (29).

Según Burstone, si estamos interesados en responder a la pregunta de qué tan lejos se moverán los labios hacia delante o hacia atrás después del tratamiento de ortodoncia, la posición en reposo de los labios es la más útil. Los intentos de predecir los cambios en los tejidos blandos sobre la base de la posición del labio cerrado se complican por el hecho de que los labios pueden estar demasiado estirados y aplanados en su esfuerzo por efectuar el cierre del labio. Olvidando la influencia del crecimiento, los cambios posteriores a la retrusión de los dientes se observan en aquellos casos en que existe un gap interlabial grande o normal. Si existe una redundancia potencial del tejido del labio, lo más probable es que los labios no retrocedan después de la retrusión dental (27).

El énfasis actual en la estética facial y los resultados de los tratamientos de ortodoncia han provocado un gran interés en: la evaluación de los perfiles de tejidos blandos. Para cuantificar los perfiles de tejidos blandos, se han propuesto una serie de líneas y ángulos que conectan los puntos de referencia de la superficie del tejido blando, " una medida común es la línea estética o descrita por Ricketts. Donde la nariz, mentón y los labios superior e inferior se encuentran en relación con esta línea, sin embargo, esta ayuda diagnostica no es especifica ya que no identifica si los labios están voluminosos o la nariz y / o mentón son demasiado recesivas o prominentes"(7).

Por esta razón es necesario contar con información más objetiva sobre la proporcionalidad de la estética facial para ayudar en el diagnóstico. Un plan de tratamiento podría variar cuantiosamente dependiendo de si el tratamiento está dirigido a la deficiencia / exceso real presente o si está camuflando estructuras adyacentes normales que son relativamente más o menos grandes (7).

4.4 Importancia de los labios en el perfil facial.

La estética facial representa un papel importante en la comunicación social y la interacción entre los seres humanos. Es por esta razón que los pacientes con maloclusión dental y / o esquelética a menudo buscan mejoras en la estética facial a través del tratamiento de ortodoncia (30).

Por tal razón los ortodoncistas se han centrado durante mucho tiempo en la posición sagital del labio como la característica más importante para determinar la belleza (14). Es tanta la incidencia de la posición labial en la estética facial, que a través del tiempo se han realizado estudios para evaluar la posición más atractiva de los mismos. Aunque estudios por Burstone, Subtelny, Bowker y Meredith; Tulley y Campbell; Cox y van der Linden, y Garner (31) han demostrado que los cambios entre el tejido blando y el tejido duro subyacente no son análogos, algunos autores han informado lo contrario. En 2006 Scott y col. determinaron la influencia de las alturas bermellón de los labios superior e inferior sobre el atractivo de diversos rasgos oclusales y las percepciones sociales en imágenes de la mitad inferior de la cara. Los resultados indicaron que el tipo de bermellón más atractivo se asoció significativamente con el bermellón medio superior y el

bermellón inferior grueso, lo cual complementó los hallazgos de Farkas y Munro, que determinaron que el atractivo en mujeres blancas estaba asociado con una menor proporción de bermellón en el labio superior que en el inferior; los bermellones gruesos y medios superiores e inferiores se consideraron significativamente más atractivos que el bermellón fino para ambos labios (4).

Así mismo, además de los cambios en la posición sagital del labio que se pueden presentar después de la ortodoncia, el bermellón labial también presenta cambios morfológicos durante la retracción de los dientes anteriores. El bermellón es una característica facial prominente debido a su color que resalta con la piel y, por lo tanto, juega un papel clave en la estética facial frontal. La forma y la proporción del labio bermellón son, por lo tanto, determinantes estéticos tanto para ortodoncistas como para pacientes. Sin embargo, la reducción de la prominencia labial esporádicamente puede no garantizar una mejora estética facial desde la vista frontal (30).

Por su parte, Najafi y cols. en 2016 realizaron un estudio con el fin de comprender la posición preferida de los labios con respecto al tipo de divergencia facial para facilitar la planificación del tratamiento y la toma de decisiones y así obtener el perfil facial más atractivo al finalizar el tratamiento de ortodoncia. Los resultados del estudio arrojaron que para los perfiles divergentes anterior y posterior, la posición normal del labio se considera la posición más favorable, pero no se aplica lo mismo al perfil divergente recto, en el que las opiniones de los diferentes grupos no fueron concluyentes; finalmente cuando se trata a pacientes divergentes posteriores, se deben considerar medidas para prevenir la retrusión excesiva de los labios (18).

Con lo anterior confirmamos que, con el tratamiento de ortodoncia, puede ser posible mejorar la apariencia facial al mejorar la estética de los labios a través del movimiento de los dientes anteriores, incluido el movimiento anterior-posterior, así como los cambios de torque del incisivo. Sin embargo, Liu, Z. Y colaboradores en el 2019 afirmaron que “los cambios específicos en la morfología 3D del labio bermellón y la correlación entre los cambios en los dientes anteriores y los cambios en el labio bermellón fue significativamente más pequeño y delgado después del tratamiento de ortodoncia con extracciones. La altura del labio bermellón, la relación altura-ancho y el ángulo del arco de Cupido disminuyeron hacia los estándares estéticos. Mientras que el tratamiento sin extracción no tuvo influencia en la morfología bermellón”(30).

4.5 **Características labiales y factores que las modifican.**

Los labios desempeñan un papel importante en la estética facial general y deben evaluarse cuidadosamente antes de iniciar un procedimiento ortodóncico, al ser un factor importante al realizar un diagnóstico y tomar decisiones de tratamiento, teniendo en cuenta también los cambios que pueden tener lugar durante el proceso de envejecimiento (32). El tercio inferior de la cara bien equilibrado está comprendido por el labio superior que comprende un tercio, el labio inferior y el mentón comprenden los dos tercios inferiores. La profundidad del pliegue labio–mentón suele estar en el centro de la curva entre stomion y el mentón del tejido blando. La longitud normal del labio superior en mujeres es de 20 +o– 2 mm y la de los hombres es de 22 +o– 2 mm esta medida es tomada desde subnasal a stomion superior. En algunos pacientes donde el labio superior tiende a ser corto, puede que exista una tendencia al aumento del gap interlabial y a la exposición excesiva

del incisivo superior con altura facial normal. La longitud normal del labio inferior en mujeres es de 40 +o– 2 mm, y para los hombres es de 44 +o– 2 mm. Es esencial que el gap interlabial y la exposición dental se evalúen con los dientes en oclusión y los labios en reposo (33).

El gap interlabial debe estar en el rango de 0-4 mm para que sea optimo, La distancia interlabial se mide entre stomion superior y stomion inferior. Si los labios se tocan cuando los dientes están en oclusión, la relación incisivo superior con el labio debe evaluarse con una ligera rotación de la mandíbula hasta que los labios estén ligeramente separados (33).

El labio inferior generalmente muestra un 25% más de bermellón que el labio superior con la presencia de un arco de Cupido acentuado, solo el incisivo central superior puede ser visible debajo del labio superior y la exposición debe estar entre 1 a 4 mm con muy poca o incluso ninguna exposición de incisivo lateral. Cuando se contemplan las correcciones verticales esqueléticas o dentales, se debe considerar la relación vertical de los 4 incisivos con el labio superior (32).

La variación en el perfil facial resulta de numerosos factores no únicamente por la modificación de las posiciones dentales, es así como vemos casos en los que el perfil de los tejidos blandos varía, pero la oclusión dental sigue siendo bastante similar, pero el simple hecho de que tantas variaciones en el perfil de los labios puedan asociarse con posiciones dentales es de gran importancia para el ortodoncista y significa que debe examinar cuidadosamente sus casos antes del tratamiento para determinar el tono muscular, el grosor la longitud, y la postura habitual de los labios (31).

Algunos investigadores han encontrado una alto grado de correlación entre la retracción del incisivo y la retracción del labio superior e inferior mientras que otros han encontrado que un cambio proporcional en el tejido blando no supone modificaciones dentales (1).

En investigaciones de las formas faciales relacionadas con la raza, Burstone estableció estándares radiográficos para el contorno facial y la extensión del tejido, y se pudo determinar cambios en los tejidos blandos que resultan específicamente de la mecanoterapia (34). O'ReillyG estudió veinticinco casos de extracción en serie tratados en la Universidad de Washington. Sus resultados muestran que los perfiles a menudo se alteran a través de la mecanoterapia, pero que la previsibilidad es pobre a la hora de determinar, en un plan de tratamiento o planificación mecánica, qué cambio de perfil ocurrirá (1).

Robinson en 1960 estudió los cambios en la posición de los labios por variaciones en la protrusión del incisivo bajo un modelo experimental. Solo se consideraron como variables los dientes anteriores y los tejidos blandos asociados y se excluyeron cambios relacionados con el crecimiento y la oclusión. Los resultados fueron bastante significativos. La media del cambio del labio superior para el movimiento del incisivo superior hacia adelante promedio de 5,2 mm, fue de 0,75 mm, un movimiento de 8,8 mm del incisivo, movió el labio hacia adelante un total de 2,06 mm. Cuando se colocó el incisivo superior un total de 12 mm. hacia adelante, el labio superior terminó hasta 3,68 mm. adelante. El cambio en el labio inferior medio asociado con un incisivo inferior total de 12 mm. Fue de 5,03 mm. es decir los cambios en el labio superior por el avance del incisivo central representan un 30,6 % mientras que para un desplazamiento igual del incisivo inferior el labio muestra un cambio del 41,9 % (12).

4.6 Influencia de la nariz en el perfil facial.

La nariz juega un papel importante en el equilibrio facial, debido a su posición en el centro del rostro, por lo tanto, la evaluación del paciente antes de iniciar un tratamiento de ortodoncia, debe incluir los hallazgos de la forma nasal y de su posición con respecto a las otras estructuras faciales. En la actualidad existen diferentes tratamientos que tienen efectos directos e indirectos sobre la forma de la nariz, lo que puede producir cambios en la cara. Las cirugías estéticas nasales y la cirugía ortognática afectan directamente la forma de la nariz, a diferencia de los tratamientos de ortodoncia que pueden producir cambios indirectos, un ejemplo: son aquellos pacientes donde existe la necesidad de realizar retracción de los dientes anteriores, lo cual llevará hacia atrás los labios y se aumentará la prominencia nasal (35).

Se han descrito varios métodos para analizar la nariz, incluyendo las mediciones clínicas directas (morfometría), fotogrametría, cefalometría y estudios tridimensionales de imágenes. La cefalometría tiene una ventaja sobre la morfometría y la fotogrametría, ya que provee imágenes de tejido duro y blando de la cara, y se usa como una ayuda diagnóstica para pacientes los pacientes de ortodoncia, adicionando su bajo costo (35).

Algunos autores han utilizado diferentes medidas y puntos de referencia en radiografías laterales cefalométricas para determinar la forma de la nariz. En 1975, Wisth relacionó la punta de la nariz con los tejidos duros y blandos utilizando diferentes medidas angulares y lineales convencionales. Genecov et al midieron las distancias horizontales entre el pronasal y varias estructuras faciales. Begg y Harkness utilizaron un método cuantitativo para evaluar la forma nasal y su relación con las otras estructuras faciales. Epker utilizó un método integral con diferentes medidas angulares y horizontales entre hombres y mujeres estadounidenses (35).

Las dimensiones nasales ideales requieren de un dorso recto, con el cartílago de la punta nasal por encima de la punta nasal propiamente dicha, formando la rotura supratip (aumento de volumen en la zona de intersección entre la punta y el dorso), y los bordes alares de 1 a 2 mm superiores a la columnela en la vista lateral. Se debe tener en cuenta que las características nasales cambian dependiendo de la raza (36).

Arnett y Bergman describieron la proyección nasal como una de las llaves faciales para el diagnóstico, establecieron una medida horizontal desde subsanal a pronasal, cuya norma es de 16 a 20mm, como se observa en la figura 1. Dichos autores afirman que la proyección nasal es un indicador de la posición anteroposterior del maxilar, por tanto, esta distancia es importante cuando se contempla el movimiento sagital del maxilar superior (3).

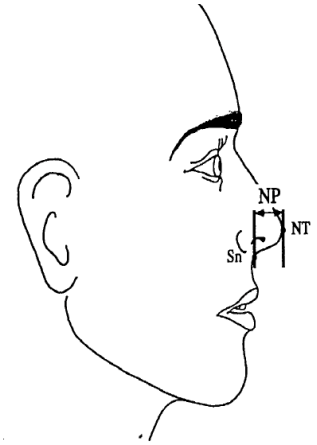

Figura 1 Medida propuesta por Arnet para determinar la proyección nasal. Fuente: Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning, Arnett, 1993.

Un estudio publicado en enero del 2019 por Aljabaa, tuvo como objetivo establecer valores normales para la forma nasal (en tamaño, forma y posición) y su relación con las otras estructuras craneales y posiciones de los maxilares en adultos sauditas clase I esquelética, mediante radiografías laterales. Los resultados mostraron que los hombres sauditas tenían el dorso más largo y la distancia de pronasal a mentón más aumentada cuando se comparaban con las mujeres, estos resultados se asociaron con los mostrados en el estudio de Begg y Harkness. Otro hallazgo encontrado fue que las mujeres tenían distancias verticales más largas desde el pronasal hasta el labio superior en comparación con los hombres, opuesto a los hallazgos encontrados por Begg y Harenses, lo cual podría estar asociado a la diferencia de etnia de las poblaciones de los estudios. También se observó que los ángulos nasolabiales eran más abiertos en las mujeres que en los hombres, en el estudio no se encontraron diferencias significativas entre los hombres y las mujeres con respecto a la profundidad nasal. Albarakati y Bindayel midieron la prominencia de la nariz usando el análisis cefalométrico Holdaway, y descubrieron que la mayoría de los hombres tenían narices más prominentes en comparación con las mujeres (35).

En Brasil en el 2008, Helio Scavone Jr realizó una publicación con el objetivo de estudiar los parámetros faciales de tejido blando anteroposterior para una muestra de adultos blancos brasileños y comparar estas medidas con los valores propuestos para adultos blancos de América del Norte. Las medidas se realizaron sobre fotografías del perfil facial, la muestra total del estudio fue de 59 brasileños blancos (30 hombres y 29 mujeres) con oclusiones ideales y caras equilibradas, el rango de edad fue de 18 a 30 años de edad (37).

Los resultados del estudio mostraron que los sujetos brasileños tenían una nariz más prominente y un labio superior más prominente en comparación con pacientes estadounidenses. Arnett et al, utilizando la verdadera línea vertical como referencia, observaron que los pacientes masculinos presentaban una nariz más prominente y un punto B menos proyectado que los pacientes femeninos. Considerando una línea de referencia diferente (línea vertical que pasa a través del porion) en la evaluación del perfil del tejido blando. Lundström et al demostraron que los pacientes masculinos tenían una mayor proyección de nasion, punta de la nariz, labios superior e inferior, punto B 'y mentón en comparación con las mujeres (37).

Las características del perfil de tejidos blandos de las mujeres brasileñas resultaron diferentes cuando se comparaban con las mujeres americanas. La mayoría de las variables lineales analizadas fueron más pequeñas en las mujeres brasileñas, lo que muestra que tienen narices de menor tamaño que las mujeres americanas. Un estudio previo que analizaba los estándares cefalométricos para brasileños encontraron que los incisivos tenían una posición hacia atrás cuando se comparaban con los estadunidenses. Los labios superior e inferior de las mujeres brasileñas tenían, respectivamente, 2,4 y 2,9 mm menos que las mujeres americanas (37).

Dentro de los hallazgos más importantes se destacó que las mujeres brasileñas también lucieron una proyección menor del punto B y del mentón, con una diferencia media de 2,5 y 3,8 mm respectivamente, en relación con las mujeres americanas. Los hombres brasileños mostraron una nariz más pequeña y un labio superior menos protuberante que los hombres estadounidenses, con una diferencia media de 1,4 y 1,0 mm, respectivamente (37).

4.7 Influencia del mentón en el perfil facial

Desde el punto de vista evolutivo, el mentón es una adquisición reciente (poco más de 10.000 años), exclusiva del Homo sapiens. La variabilidad de la forma del mentón es de tipo genético y no se conoce ninguna ventaja biomecánica de la existencia de esta estructura para la eficiencia masticatoria y de hecho se conoce que esta estructura surgió en un momento de disminución del uso de los dientes como herramientas primitivas que conllevó a un acortamiento mandibular (38).

La sínfisis mandibular influye en la posición del tejido blando adyacente y tiene influencia significativa en cuanto a la estética y armonía facial. Las deformidades de Mentón pueden tratarse satisfactoriamente mediante genioplastia basilar. Para este procedimiento, es necesario establecer valores normativos para la altura y la proyección anterior, ambos influenciados por el origen étnico y el dimorfismo sexual. Estos valores suelen ser más altos en los hombres (39).

Diversos parámetros estéticos son relevantes para el atractivo observado de la región del mentón, incluida la proyección del mentón de los tejidos blandos, la proporción de altura del mentón en relación con la altura de la cara inferior y la profundidad del surco labiomental, específicamente la relación y la morfología de la transición desde el labio inferior al mentón (figura 2). Estos parámetros están relacionados directa o indirectamente con la forma estructural o prominencia ósea del mentón, la inclinación del incisivo mandibular y la proyección y morfología sagital del labio, el grosor de la almohadilla del mentón de tejido blando supra-adyacente, la posición del hueso basal mandibular en relación con el complejo craneofacial. Todos estos parámetros deben considerarse durante el diagnóstico y su influencia en la planificación del tratamiento.

Una serie de medidas angulares y lineales han sido planteadas para el diagnóstico de tejidos blandos del tercio inferior y su relación con la estética facial, catalogando el mentón como pequeño, grande con protrusión o retrusión, dentro de estos encontramos la “línea vertical perpendicular al plano de Frankfort (Wolford y Bates, 1988), línea vertical verdadera a través de nasion de tejido blando o glabela (Spradley 1981), el ángulo de convexidad del perfil de partes blandas faciales (Legan y Burstone, 1980), el ángulo facial (Holdaway, 1983) , el plano de Riedel

(Riedel, 1957), la línea E (Ricketts, 1960), la línea S (Steiner, 1953) y la línea Z (Merrifield, 1966)", sin embargo ninguno evalúa directamente la relación entre el labio inferior y la prominencia del mentón (40).

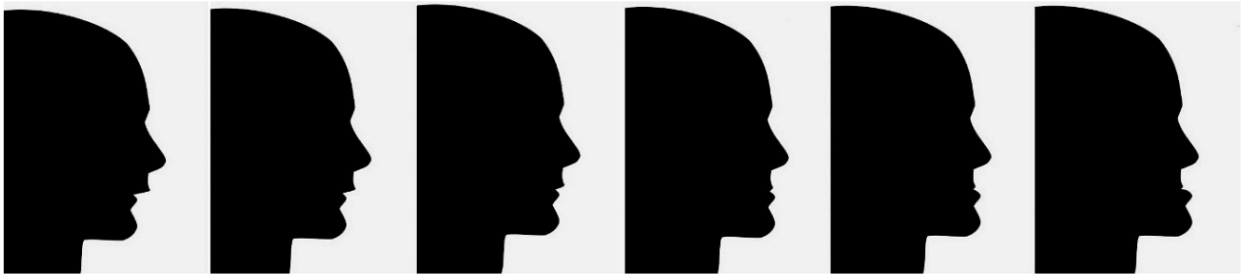

Figura 2. Siluetas que ejemplifican la variabilidad de la posición del mentón y su influencia en el atractivo facial. Imagen tomada de The influence of lower lip on the perceived attrattiveness of chin prominence, Faranak, 2013.

Teniendo en cuenta la importancia de todas estas herramientas diagnósticas para establecer la estética facial, Naina y col 2019 afirman que un mentón considerablemente prominente o retrusivo puede ser una razón importante para los pacientes que pregunten por cirugía ortognática y / o genioplastia. En consecuencia, a la importancia del atractivo percibido del mentón, los clínicos requieren datos sobre la variabilidad de la proyección del mentón relacionada a las apreciaciones de atractivo y los métodos para evaluar la proyección del mentón (40).

El propósito de esta investigación fue describir un análisis útil para evaluar si es necesario cierto aumento o retroceso del mentón en sentido sagital, al relacionar la prominencia del mentón con la posición del labio inferior usando el "ángulo de prominencia del labio inferior con el mentón". Además, evaluaron cuantitativamente la influencia de este ángulo en el atractivo percibido y el deseo de cirugía. Los resultados de esta investigación concluyeron que el parámetro más importante que influía en las calificaciones de atractivo era el grado de proyección sagital del mentón, siendo más marcado cuando el mentón era prominente que cuando era retrusivo. Las clasificaciones no fueron tan favorables por cada unidad de aumento después de 5 grados en la prominencia del mentón y el retroceso después de 10 grados, con un efecto más marcado para la prominencia (40).

Por lo tanto, parece que la retrusión se tolera mejor que la protrusión, pero ambas son aceptables dentro de aproximadamente 5 mm de un perfil recto. En un estudio multirracial de grupos étnicos chinos malayos, malayos e indios, estas preferencias se confirmaron, una vez más, con un grado leve de retroceso que se tolera mejor que la protuberancia excesiva del mentón (41).

4.8 Medidas cefalométricas para determinar posición labial.

Por estas apreciaciones de los ortodoncistas sobre modificaciones faciales ocasionadas por los movimientos ortodóncicos, la literatura incluye abundantes estudios del perfil facial de tejidos blandos que utilizan patrones intracraneales con puntos de tejidos blandos, como la punta de la nariz, nasion o barbilla, para establecer planos de referencia (1).

En 1952, Herzberg, afirmó que el mentón, el labio superior y el labio inferior caían en una línea vertical a través de subnasal. Sin embargo, no mencionó ningún plano horizontal ni el método por el cual se construyó la línea de referencia vertical (42). Peck y Peck estudiaron perfiles aceptables en fotografías usando un plano vertical tangente a nasion de tejidos blandos y pogonion. Desde este plano se evaluaron las posiciones sagitales para el labio superior, el labio inferior y el mentón en base a las mediciones angulares (43).

Riedel concluyó que en muchos casos de belleza facial, se podría dibujar una línea recta tangente al labio superior, el labio inferior y el mentón (44).Merrifield analizó los perfiles de tejidos blandos con una línea tangente a pogonion de tejidos blandos y el labio más prominente que se extendía en la parte superior para interceptar la horizontal de Frankfort (45).

Gonzales-Ulloa y Stevens construyeron un plano vertical a través del tejido blando y perpendicular a la horizontal de Frankfort. Afirmaron que en la mayoría de las caras consideradas "hermosas", el mentón de tejido blando cayó sobre este plano vertical (46). Holdaway declaró que la "línea H", una tangente y el labio superior, idealmente debería ubicarse de 3 a 7 mm. anterior al punto A del tejido blando, o al surco labial superior, y que el labio inferior debe ubicarse aproximadamente 0,5 mm anterior a este plano (47).

Jacobson usó un plano de referencia vertical verdadero extracraneal obtenido de la posición natural de la cabeza y sugirió que este sea el método más preciso para evaluar el perfil desde un cefalograma lateral. Sin embargo, estudió principalmente las discrepancias de la mandíbula sagitalmente y las relaciones no lineales o angulares de los tejidos blandos con la verdadera vertical (48).

Las líneas de referencia que se utilizan comúnmente en las investigaciones y en la práctica clínica son Línea Estética de Rickets, Línea B de Burstone, Línea S de Steiner, Línea de Sushner y Línea H de Holdaway. En el presente trabajo de grado se evaluarán Rickets, Burstone y vertical de Spradley. Se definirán a continuación cada una de ellas. La tabla 1 define los puntos anatómicos de referencia (Figura 3) y la tabla 2 muestra los valores establecidos como norma por cada uno de los autores.

Tabla 1. *Definición de los puntos anatómicos utilizados por las líneas de referencia de Rickets, Burstone y Spradley.*

Puntos anatómicos de referencia	**Definición**
Nasion	Punto anterior de la intersección de los huesos nasales y frontal
Pronasal	Punto más anterior de la nariz
Subnasal	Punto en el que el borde más inferior de la nariz se une con el contorno del labio superior
Labrale superior	Punto más anterior del borde labial superior
Labrale inferior	Punto más anterior del borde labial inferior
Pogonion de tejidos blandos.	Punto más prominente del contorno de tejido blando del mentón.

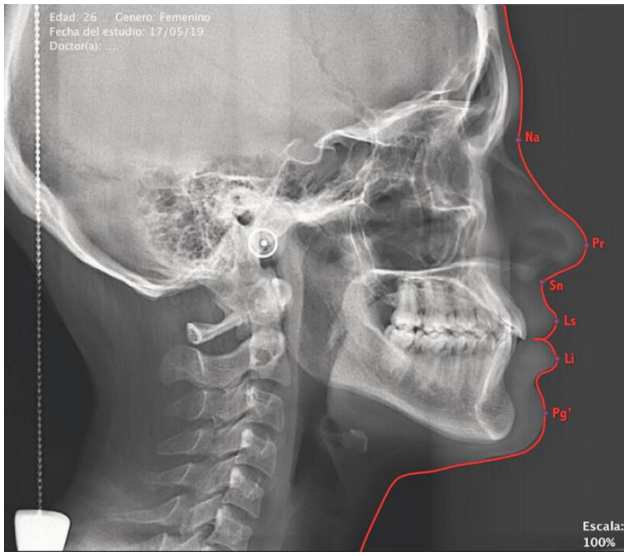

Figura 3: Radiografía cefalométrica que muestra puntos de referencia de tejidos blandos. Fuente: autores.

Tabla 2. *Valores cefalométricos normales para cada línea de referencia para el diagnóstico de la posición labial*

Línea de referencia	*Norma.*	
Vertical de spradley	***Hombres***	***Mujeres***
Labio superior	*1,60 (de 1,68)*	*-2,1 (de 1,25)*
Labio inferior	*-0,22(de 1,92)*	*0,42 (de 1,64)*
Mentón	*-3,48(de 2,8)*	*-2,9(de 1,85)*
Línea estética de Rickets		
Labio superior	*-4 (de 2)*	*-2 a -6*
Labio inferior	*-2 (de 2)*	*-4 a 0*
Línea de Burstone & legan		
Labio superior	*3 (de 1)*	*3 (de 1)*
Labio inferior	*2 (de 1)*	*2 (de 1)*

4.8.1 Línea estética de Rickets.

Para Rickets, la cefalometría debía entenderse como una herramienta para la descripción de la morfología de las estructuras craneales, dentales y de tejido blando además de la naturaleza de sus problemas. Su idea se centraba en 3 aspectos: localización de áreas de displasia, identificación de casos tratables con métodos convencionales e identificación de aquellas áreas que podrían funcionar en contra del tratamiento (49).

Rickets tomó en cuenta los puntos más convenientes a partir de los cuales se podría relacionar los labios los cuales son el final de la nariz y el mentón. Se trazó una línea entre estos dos puntos y los labios se midieron anterior o posterior a la misma. A falta de un nombre mejor, esta línea se

denominó "plano estético" que se define como una línea tangente a la punta de la nariz y pogonion (figura 4,7), su estudio sugiere que en mujeres adultas el labio inferior está idealmente ubicado a 2 mm. posterior a la línea y el labio superior 4 mm. posterior a la línea. En hombres adultos, los labios estaban ligeramente más retraídos esto puede deberse a que la mandíbula y la nariz en el hombre son más prominentes. Según el autor esta observación enfatiza la confiabilidad de usar la línea desde la nariz hasta el mentón para propósitos de referencia. Estas impresiones se obtuvieron casi en su totalidad a partir de la observación clínica y mediante la evaluación cuidadosa de las fotografías. Es necesario recurrir al análisis de rayos X para estudiar completamente las relaciones de las estructuras dentales y esqueléticas con los tejidos blandos (50).

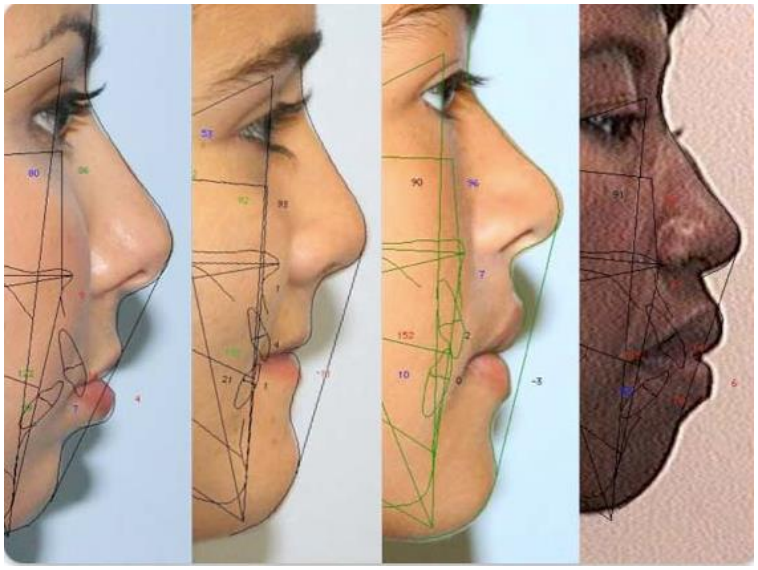

Figura 4. Línea Estética de Rickets para evaluación de la posición labial en el perfil facial. Fuente: Internet link: http://www.clinicasyo.com/web_orthodontic/ortodoncia_perfiles_faciales.html

Según Rickets los labios se ubican ligeramente por delante de la línea estética en las etapas juveniles, el labio inferior se posiciona detrás de esta línea por la adolescencia y continúa retrayéndose en los adultos. Esto puede ocurrir especialmente rápido con la maduración de los hombres a fines de la adolescencia o principios los 20 años. En las razas orientales y negras, la nariz tiende a ser proporcionalmente más corta y ligeramente más ancha y, particularmente en las negras, los labios son más gruesos de lo que se ve en las poblaciones blancas, el autor plantea que un buen objetivo es con poca o ninguna tensión, fruncido o acción mental excesiva al final del tratamiento. Esto logrará una expresión más relajada y relaciones elegantes y saludables y un cierre bucal armonioso. Pero a su vez afirma que la estimación de los cambios que pueden experimentar los labios es probablemente el factor más difícil de determinar en ortodoncia (49).

4.8.2 Burstone & Legan.

Otro plano de referencia para el diagnóstico de la proyección labial es el descrito por Burstone quien hace gran énfasis en la importancia de la postura de los labios en la ortodoncia, especialmente en lo que se refiere al plan de tratamiento. Hace referencia a la necesidad de considerar no solo la postura vertical, sino también la postura horizontal o anteroposterior del

labio. Un plano útil para evaluar la protrusión relativa o retrusión de los labios es una conexión de los puntos anatómicos de tejidos blandos subnasal y pogonion (27). Burstone menciona que es cierto que la posición del labio es una variante que no puede ser completamente estandarizada, sin embargo, la variación debe minimizarse para la mayoría de los propósitos prácticos. Los objetivos de su estudio se centraron en desarrollar un método de medición de perfil consistente con los estándares antropométricos a través de una población de jóvenes adultos con características faciales buenas o aceptables para implementarlo a la planificación del tratamiento en relación a los cambios que se obtienen al finalizar un tratamiento de ortodoncia o cirugía plástica.

El autor también sugiere un procedimiento para posicionar el paciente para la toma de las radiografías que consiste en:

1. El plano sagital en el paciente debe estar en ángulo recto con la trayectoria de los rayos X
2. Los dientes en oclusión céntrica.
3. Los labios ligeramente cerrados en una posición cómoda para el paciente, ni demasiado relajados ni demasiado apretados (51).

En la práctica clínica, el plano se establece al colocar una tangente en el área del mentón desde subnasal, siendo subnasal ese punto de referencia donde el labio superior se encuentra con el borde inferior de la nariz (Figura 5,7).

Figura 5. Línea propuesta por Burstone & Legan para diagnosticar la posición labial. Fuente: autores.

La protrusión o retrusión del labio se mide como una distancia lineal perpendicular desde el plano descrito anteriormente hasta el punto más prominente en los labios superior e inferior. Este plano ha sido seleccionado como un plano de variación mínima en el área de la cara, de la misma manera el autor considera conveniente evitar la zona de la nariz en cualquier intento de evaluar la protrusión o retrusión de los labios superiores e inferiores; sin embargo, esto no sugiere que la nariz no sea un factor a considerar en el análisis de casos de ortodoncia. En la muestra normal de los adolescentes, los labios superior e inferior se ubican por delante de subnasal-pogonion en promedio, el labio superior es de 3,5 mm anterior a la línea y el labio inferior alrededor de 2,2 mm.

Así mismo, se puede ver que el labio superior se proyecta un poco más que el labio inferior en relación con esta línea (27). Por otro lado no se encontraron diferencias significativas en la protrusión del labio entre los sujetos masculinos y femeninos en esta muestra. Como podría esperarse, según el grupo de maloclusión, puede variar significativamente la posición de los labios.

Desde un punto de vista estético también puede ser útil medir la posición del labio superior con relación al borde inferior de la nariz, logrado a través del ángulo nasolabial, formado por la intersección de una línea originada en subnasal, tangente a la media del borde inferior de la nariz y una línea desde subnasal a labrale-superior. Un ángulo nasolabial típico es de aproximadamente 102 grados. Clínicamente, el ángulo nasolabial puede ser significativo, en el caso de que el clínico evalúe la protrusión del labio superior en relación con la nariz. Los casos de clase II, división 1 que antes del tratamiento tienen ángulos nasolabiales obtusos son particularmente difíciles, ya que si se decide realizar mecánicas de retracción, la obtusidad puede aumentar hasta el punto de deprimir notoriamente el perfil (27).

Burstone también incluyó la variación en sentido anteroposterior en relación al grosor del labio considerándose un factor importante que puede influir en el grado de protrusión o retrusión de los labios; en este orden de ideas se formuló la pregunta sobre el papel de la posición del diente en la posición labial: ¿los dientes empujan los labios hacia afuera en diferentes posiciones? o ¿los labios tienen una postura propia independiente de la posición de los dientes? En un esfuerzo por responder a estas preguntas, se seleccionó una muestra de pacientes edéntulos adultos jóvenes, un estudio cuidadoso de dicha muestra sugirió que existe una posición relajada de los labios que es independiente de los dientes y del proceso alveolar de soporte. En este grupo con pérdida de soporte dental-alveolar, los labios no se ubicaron rutinariamente en posiciones retrusivas. Es interesante observar que este grupo de pacientes edéntulos adultos jóvenes no exhibió la concavidad facial que generalmente se asocia con un grupo de mayor edad. Quizás otros cambios, incluidos los cambios de edad, en la masa de tejido blando de los labios pueden ser responsables de esta diferencia. Según Burstone, se podría señalar que, aunque se hayan extraído los dientes, el labio superior puede apoyarse en el área de la base apical del hueso o en el proceso alveolar restante (27).

4.8.3 Vertical de Spradley.

El propósito del estudio de Spradley en 1981 fue evaluar las medias normales, las desviaciones estándar y los rangos de las posiciones anteroposteriores de cinco puntos de referencia de tejidos blando inferiores a la nariz en adultos jóvenes que exhiben perfiles faciales agradables y relaciones esqueléticas verticales y sagitales normales, utilizando referencias lineales a través de diferentes planos de referencia vertical: una vertical que pasa por subnasal perpendicular a una horizontal verdadera y a Frankfort horizontal; nasion perpendicular a la horizontal verdadera y a Frankfort horizontal . Se obtuvo una muestra inicial de aproximadamente 500 estudiantes de odontología, higiene oral y de postgrado en el Baylor college of dentistry en dallas , Texas .Los criterios para la selección preliminar incluyeron la edad (edades comprendidas entre 19 y 32 años), raza caucásica, un perfil estético, oclusión clase I y relaciones normales de overjet y overbite (46).

Después de la evaluación inicial se seleccionaron 80 hombres y 60 mujeres, se tomaron radiografías cefalométricas laterales de todas estas personas en posición natural de cabeza, con los labios en reposo representando un verdadero plano extracraneal. Una plomada, construida suspendiendo un 1 kg. de peso de un alambre de 0,012 pulgadas de diámetro, se dejó colgar libremente delante de la película de los perfiles de tejidos blandos de los sujetos (46). Se construyó

una línea directamente en cada cefalograma perpendicular a la vertical verdadera. Esta línea representa un verdadero plano de referencia horizontal (37).

Todos los cefalogramas obtenidos de la muestra inicial se evaluaron y se midieron para determinar si los sujetos seleccionados exhibían relaciones esqueléticas sagitales y alturas faciales anteriores medias e inferiores normales, se consideró un ángulo ANB de 0 a 4 grados que representan una relación esquelética sagital, también se tomaron medidas de la profundidad maxilar y el ángulo facial. La dimensión vertical se analizó midiendo la altura facial anterior media (gabela de tejido blando a subnasal) y la altura facial anterior inferior (subnasal a mentón de tejido blando). Idealmente, estas medidas deberían ser aproximadamente iguales. Sin embargo, se aceptaron las alturas faciales que estaban dentro del 15% entre sí. Los sujetos que no estuvieron dentro de estos límites normales en las dimensiones sagitales y verticales se descartaron de la muestra, 49 hombres y 48 mujeres cumplían con los criterios de inclusión (46).

Posteriormente, tres miembros del posgrado de ortodoncia y dos miembros de la facultad de cirugía oral del Baylor College of Dentistry realizaron evaluaciones subjetivas de los trazados de perfil de los 49 hombres y 48 mujeres individualmente, se les sugirió que el análisis de los perfiles masculinos y femeninos se realizaron por separado y luego seleccionaron aquellos que creyeran que eran estéticamente agradables o normales. Si al menos cuatro de los cinco miembros seleccionaron el perfil como normal, se usó en la muestra final. El número de sujetos seleccionados para la investigación finalmente se estableció en 25 hombres y 25 mujeres (46).

Luego se dibujó una línea perpendicular a la verdadera horizontal a través de subnasal, llamado subnasal vertical. Subnasal se localizó dividiendo el ángulo formado por la columnela de la nariz y el labio superior. Se obtuvieron mediciones milimétricas perpendiculares a la subnasal vertical con calibradores para las posiciones anteroposteriores de los siguientes puntos de tejidos blandos: (46,52) (figura 6,7)

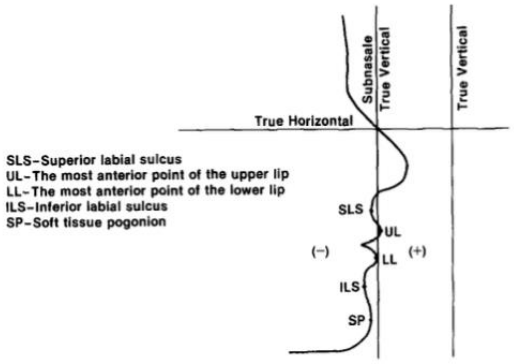

Figura 6. Método y puntos de tejido blando utilizados en la medición del contorno del perfil anteroposterior en relación con la vertical subnasal perpendicular a la horizontal real. Fuente: Assessment of the anteroposterior soft-tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult, Spradley, 1981.

- *"*Surco labial superior (SLS)
- Punto más anterior del labio superior (UL)
- Punto más anterior del labio inferior (LL)

- Surco labial inferior (ILS)
- Pogonion de tejidos blandos (SP). (SPRADLEY,1981)

Si se ubicaba un punto de tejido blando anterior a la vertical subnasal, se asignó un valor positivo, mientras que a un punto posterior al plano se asignó un valor negativo. Si un punto de tejido blando era tangente a la vertical, se asignaba cero (46).

La vertical subnasal se dibujó perpendicular a la horizontal de Frankfort en lugar de la horizontal verdadera, y se midieron nuevamente las posiciones anteroposteriores de los puntos y se analizaron en relación con esta vertical construida perpendicular a la verdadera horizontal y perpendicular a la horizontal de Frankfort (46).

La vertical subnasal construida a partir de la horizontal verdadera puede ser una buena herramienta para evaluar el contorno anteroposterior de los perfiles de tejidos blandos. Tanto en las muestras masculinas como en las femeninas, los resultados obtenidos no fueron congruentes con los de Herzberg, quien describió los labios y el mentón coincidiendo con la vertical (46).

Los resultados del estudio arrojaron lo siguiente:

- El surco labial superior se localizó por detrás y el labio superior anterior a la vertical subnasal en los grupos masculino y femenino.
- El surco labial superior como el labio superior estaban localizados a unos 0,5 mm más anteriormente en las mujeres que en hombres.
- En los hombres, el labio inferior se ubicó ligeramente posterior a la vertical, mientras que en el *grupo femenino* se ubicó ligeramente anterior a la vertical. Lo cual apoya un estudio anterior donde las mujeres tienen un componente mayor de protrusión labial que los hombres.
- El surco labial inferior se encontró más posterior a la vertical subnasal en ambos grupos, el surco labial inferior en las mujeres se encontraba 2,0 mm más anterior que la de los hombres.
- En hombre y mujeres la medida de pogonion de tejidos blandos se encontraba posterior a la vertical, la línea de pogonion en los hombres se encontraba 0,5mm posterior a la de las mujeres (46).

De los resultados anteriores, se puede apuntar que las mujeres en general, tienen regiones labiales ligeramente más llenas y surcos labiales menos profundos que los hombres y la región del mentón es tan prominente como las de los hombres. Spradley indicó que la observación anterior era contraria al pensamiento clínico en esa época, sin embargo, el estudio mantuvo la tendencia de respaldar la hipótesis de que, en general, los mentones masculinos no son en realidad más prominentes que los femeninas, sino que parecen ser más prominentes porque los labios no están tan llenos y los surcos labiales son más pronunciados. Las diferencias van desde 0,02 mm. para el labio inferior de los hombres a 0,3 mm. Para el pogonion de tejidos blandos de las mujeres. Sin embargo, las desviaciones estándar y los errores estándar fueron más grandes con el uso de la horizontal de Frankfort para todos los puntos de tejido blando en ambos sexos, con la excepción del labio superior en las mujeres. Por lo tanto, esta muestra específica sugiere que el uso de la horizontal verdadera es un poco más preciso, con un estándar más pequeño desviaciones, que el uso de la horizontal de Frankfort (46).

Esta muestra específica sugiere que el uso de la horizontal verdadera es ligeramente más precisa, con desviaciones estándar más pequeñas, que el uso de la horizontal de Frankfort. Importante mencionar que el pogonion de tejidos blandos se localizó de 6 a 7 mm anterior a la vertical nasion, mientras que Gonzales-Ulloa y Stevens habían informado previamente que era tangente a la vertical en perfiles agradables. Este conflicto en los resultados estaría asociado a otros factores como lo son :las nacionalidades respectivas estudiadas, la edad media y / o la obtención de la muestra (46).

El ortodoncista puede incorporar el plano vertical en un objetivo visual del diagnóstico y tratamiento, para obtener resultados estéticamente agradables, ya que existe un conocimiento considerable de la variabilidad de la respuesta de los tejidos blandos al movimiento dental. Además, una gran ventaja con la que cuenta este método de evaluación sagital de los tejidos blandos, es que no depende de la posición del mentón, como el plano estético de Rickets y la línea H de Holdaway. por último, es importante reconocer que la vertical subnasal proporciona una herramienta útil para evaluar cambios en los tejidos blandos asociados con el tratamiento ortodóntico y quirúrgico (46).

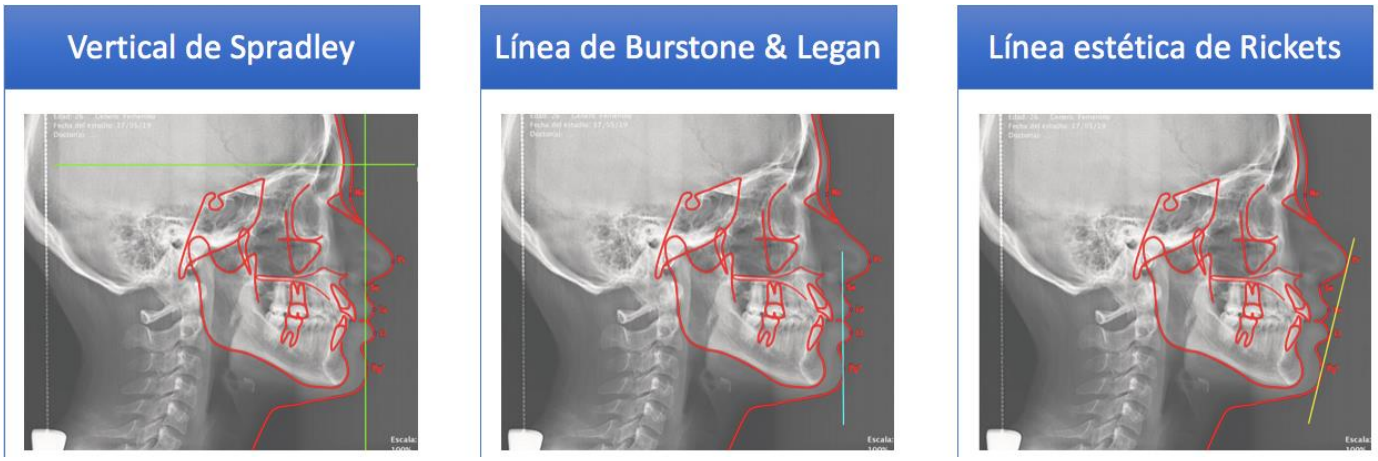

Figura 7. Trazo cefalométrico de las líneas de referencia de Spradley, Burstone & Legan y Rickets. Fuente: autores

4.9 Importancia de la Posición Natural de la Cabeza.

En la práctica ortodóncica convencional, para la realización de los análisis cefalométricos se han utilizado comúnmente los planos “Frankfurt horizontal” o “Silla-Nasion” como línea de referencia. Los hallazgos cefalométricos pueden ser engañosos cuando se usan dichas líneas de referencia que tienen en cuenta la base craneal anterior, porque los puntos anatómicos utilizados no son estables en el cráneo y están sujetos a variaciones biológicas en la relación vertical de sus puntos de referencia (53).

La variabilidad inherente de las estructuras de referencia intracraneales hace que un análisis basado en ellas sea potencialmente engañoso, con serias implicaciones para la planificación del tratamiento quirúrgico ortodóncico y ortognático. Las variaciones en la ubicación de los puntos de referencia craneales pueden confundir la interpretación cefalométrica cuando se combinan con

métodos no estandarizados. Es posible obtener una orientación estandarizada de la cabeza, conocida como PNC, al enfocarse en un punto distante (53).

La posición natural de la cabeza (PNC), introducida por Broca en 1950, es un aspecto de función estandarizado, reproducible y fisiológicamente determinado; hace referencia a la posición adoptada por cada individuo al momento de visualizar al horizonte o a un objeto ubicado a la altura de los ojos, con la cabeza en una postura vertical. Ludströn et al introdujeron además el concepto de "posición natural estimada de la cabeza" u "orientación natural de la cabeza" como una orientación estimada por un clínico capacitado mientras el sujeto se para con su cuerpo y cabeza relajados y mira un punto distante a la altura de los ojos. Debido a que los pacientes con maloclusiones esqueléticas como el prognatismo mandibular o el retrognatismo pueden asumir posiciones alteradas de la cabeza para enmascarar sus patrones esqueléticos, es mejor que un médico experimentado lo modifique (53).

Este concepto no es reciente, Leonardo da Vinci (1452-1519) y Al Brecht Durar (1471-1528) utilizaron andamios de líneas horizontales y verticales en dibujos de modelos colocados en una "pose natural" para generar una reproducción artística y científica más precisa de cabeza humana. Artistas, anatomistas y antropólogos lo han utilizado para estudiar el rostro humano a lo largo de los siglos, y se ha utilizado de forma rutinaria para el examen clínico en medicina y odontología por cirujanos plásticos maxilofaciales y ortodoncistas (54).

La posición natural de la cabeza es relevante en ortodoncia para el análisis cefalométrico de anomalías dentofaciales, la planificación quirúrgica ortognática y la evaluación de la relación entre la cabeza y la columna cervical (angulación craneocervical) (52).

Los craneólogos en la década de los 60 se dieron cuenta que para los estudios cefalométricos los cráneos tenían que orientarse de una manera que se aproximara a la posición natural de la cabeza, afirmando también que la línea de referencia horizontal o vertical fuera del cráneo no puede pasar a través de los mismos puntos de referencia anatómicos en todos los individuos; con frecuencia las complicaciones durante el tratamiento son originadas por errores al momento de realizar el análisis cefalométrico (52).

4.9.1 Reproducibilidad de la posición natural de la cabeza.

La reproducibilidad es la capacidad de una prueba de ser reproducido o replicado por otros en momentos distintos.

Diferentes estudios longitudinales, han evaluado la reproducibilidad de la PNC tanto en lapsos cortos como largos, basándose en la premisa básica que la variabilidad clínica a corto y largo plazo es significativamente menor que la variabilidad de los planos de referencia convencionales respecto a la vertical. En 1990 Cooke informó los resultados de un estudio longitudinal de 5 años que evalúa la reproducibilidad en el tiempo de las radiografías cefalométricas laterales en PNC de 30 sujetos chinos, afirma que el error de método fue de 1,93º después de 1 a 2 horas 2,34º después de 3 a 6 meses y 4,20 después de 5 años (55).

Dichos resultados fueron respaldados en 1999, por Peng y col, quienes realizaron un seguimiento de 15 años a 20 adultos en Hong Kong, a los que se les practicaron radiografías iniciales a los 12 años; la variabilidad después de este tiempo fue de 2,2º, el rango fue de -4,5º a 6,5º pero solo 2 de 20 sujetos mostraron cambios de más de 5º ; los autores afirman que aumenta con el tiempo pero aun así sigue siendo significativamente menor que la varianza de los planos de referencia cefalométricos intracraneales convencionales (ej. Frankfurt, palatino, SN) a vertical que fue de 25 a 36º (56).

Como ya se mencionó anteriormente, la posición natural de la cabeza tiene menos variabilidad que las líneas de referencia intracraneales, existen factores que puede influir en la modificación de la misma como lo son el equilibrio (dado por los canales vestibulares del oído medio), la visión (para el mantenimiento de un eje visual horizontal) y la propiocepción de las articulaciones y los músculos involucrados en el mantenimiento de la postura erguida , por lo que depende de la condición neuromuscular del individuo (54).

4.9.2 Orientación en posición natural de la cabeza.

La manera más frecuente de registrar la PNC ha sido por medio de radiografías laterales de cráneo y fotografías teniendo como base para estos análisis la línea vertical verdadera (VV) o la línea Horizontal verdadera. Por tanto se ha investigado sobre PNC y sus implicaciones clínicas para cada individuo (54).

Se han descrito dos maneras para obtener la posición natural de la cabeza (1): el individuo usa un sentimiento propio de un equilibrio sin referencia externa, eso basado en la premisa de que dicha posición es el resultado de la información propioceptiva de músculos y ligamentos, denominada entonces posición de “auto equilibrio”. Se utilizan señales visuales de referencias externas, el paciente debe posicionar la cabeza para que pueda observar sus ojos en el espejo (posición "espejo") o algún dispositivo colocado a una distancia, horizontalmente, frente al ojos, se puede usar un pequeño espejo cuyo punto medio, a la altura de los ojos, que ofrece la ventaja adicional de que el paciente puede auto alinearse la línea media de la cabeza con la regla vertical unida en el medio del cefalostato (Figura 8). Esto debe hacerse solo después de la posición de auto equilibrio (54).

Figura 8. Ubicación del paciente en posición natural de la cabeza para toma de radiografía de perfil. Fuente: Natural head position: An overview. Journal of pharmacy & bio allied sciences, Meiyappan, 2015.

4.9.3 Formas de obtener la posición natural de la cabeza.

Existen otros métodos para generar la reorientación de las radiografías laterales de acuerdo a fotografías estándar hechas en PNC, tal como se describe en la tabla.

Tabla 3. *Descripción de diferentes métodos para reorientar las radiografías laterales a la posición natural de la cabeza de acuerdo con fotografías estándar hechas de la posición natural de la cabeza.*

Primer autor, año y referencia.	**Método**
Lundström, 1992	Se fotografía la posición natural de la cabeza. Se registra un eje vertical en las fotografías con una línea vertical y se transfiere a las radiografías de la cabeza lateral de los pacientes.
Ferrari, 1994	El ángulo entre la línea de tejido blando nasion-pogonion y la vertical verdadera se calcula en la fotografía de la posición natural de la cabeza, y esto se utiliza para rotar la radiografía estándar alrededor del punto de Bolton.
Dvorstin, 2011	Se compararon tres protocolos de superposición (la línea N / subnasal de tejidos blandos [línea V], la línea estética [línea E] y una línea nasal de "mejor ajuste" propuesta [línea N]) para la reorientación del cefalograma según a las fotografías hechas de la posición natural de la cabeza.

Tomado de: Natural position of the head: review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording. 2016 (54).

De esta manera un plan de tratamiento de ortodoncia o quirúrgico basado netamente en un análisis cefalométrico podría diferir con la evaluación clínica. Por consiguiente, el uso de la PNC para la evaluación clínica y radiográfica puede superar estos problemas mediante la creación de una verdadera línea de referencia horizontal o vertical verdadera reproducible como base para el estudio (57).

4.10 Evaluación de pruebas diagnósticas.

La mayoría de los clínicos que realizan planeaciones rigurosas de tratamiento para sus pacientes, se basan en un diagnóstico dado por los hallazgos clínicos y el conocimiento profundo de las pruebas diagnósticas disponibles que aportan información importante para confirmar o descartar un diagnóstico, o incrementar o disminuir su verosimilitud. Estas pruebas requieren una evaluación de sus resultados ya a que la utilidad de una prueba diagnóstica depende fundamentalmente de su validez y de su confiabilidad, las cuales se establecen como medidas de eficacia.(15)

La validez, como medida de eficacia, se evalúa a través de factores inherentes a la prueba como lo son la sensibilidad y la especificidad. La sensibilidad es la capacidad de la prueba de determinar si una persona realmente presenta la enfermedad y la especificidad se refiere a la capacidad de confirmar que hay ausencia de la enfermedad. La validación no es de la prueba, sino, que se obtiene de la interpretación de los puntajes dados en la prueba, lo cual es un concepto muy importante. Una prueba puede ser utilizada con diversos fines, por lo cual, para un fin puede presentar validez y para otros no.(15)

Otro de los atributos de una buena prueba diagnóstica es su *confiabilidad*. Es probable que cuando se realicen mediciones repetidas varíen incluso en los mismos sujetos. Estas diferencias deben minimizarse. La confiabilidad se aborda desde 3 aspectos: la consistencia interna que se refiere a la homogeneidad, la reproducibilidad que se refiere a aquel fenómeno que observamos al aplicar dos o más veces el mismo instrumento para realizar un diagnóstico o una evaluación. Aquí encontramos lo que se ha llamado reproducibilidad prueba – reprueba, reproducibilidad intraevaluador y reproducibilidad interevaluador. Finalmente, el acuerdo o la concordancia, involucra un análisis de cuán diferentes son los datos entre las dos o más tomas y se representa en las mismas unidades de la medición. La base del método está en calcular y graficar la diferencia y el promedio de dos mediciones con dos pruebas diferentes diseñadas para el mismo diagnóstico. Para establecer la concordancia en una evaluación de pruebas diagnósticas en el caso de variables dicotómicas (presencia o ausencia de algo) la prueba ideal es la Kappa (k) de Cohen(58), cuando se tiene en cuenta variables ordinales que respetan un orden se puede utilizar la kappa que se mencionó para nominal dicotómica pero se deben ponderar las discordancias. Con esta ponderación la kappa ponderada para calificaciones ordinales se convierte en un coeficiente de correlación intraclase.(16)

5. Objetivos.

5.1 Objetivo general.

Establecer el grado de concordancia entre las mediciones de Rickets, Burstone y Spradley para determinar la posición labial en radiografías de perfil digitalizadas en el software Nemoceph de pacientes de un centro radiológico de Bucaramanga Colombia.

5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la posición labial de los pacientes mediante las medidas de Rickets, Burstone y Spradley, a través del Software Nemoceph
- Determinar la consistencia de cada una de las líneas de referencia al diagnosticar la posición labial según la clase esquelética
- Comparar cuantitativamente los resultados arrojados por cada una de las mediciones.
- Comparar cualitativamente los diagnósticos arrojados por cada una de las mediciones (normoquelia, proquelia, retroquelia)
- Comprobar la influencia de la prominencia del mentón y la proyección nasal en las medidas de Rickets y Burstone.

6. Materiales y métodos.

6.1 Tipo de estudio.

El presente estudio se categoriza como un estudio de evaluación de pruebas diagnósticas.

6.2 Universo.

Comprendió la población de pacientes atendidos en un centro radiológico de Bucaramanga Colombia.

6.3 Tipo de muestreo y tamaño de muestra.

6.3.1 Tipo de muestreo.

Muestreo a conveniencia, se seleccionaron todas las radiografías laterales en posición natural de la cabeza de pacientes que fueron tomadas en centro radiológico de Bucaramanga Colombia seleccionado, que cumplieron con los criterios de inclusión.

6.3.2 Tamaño de muestra.

No se realiza un cálculo de tamaño de muestra. Se estimó de acuerdo a la revisión de los estudios reportados en la literatura con un diseño similar al presentado en este trabajo de grado, el tamaño de muestra máximo fue de 100 pacientes. Se decide entonces duplicar la muestra a un total de 200 pacientes.

6.4 Criterios de Selección.

6.4.1 Criterios de inclusión.

- Hombres y mujeres de 20-45 años de edad.
- Pacientes atendidos en en un centro radiológico de Bucaramanga Colombia con ubicación en posición natural de la cabeza.

6.4.2 Criterios de exclusión.

- Pacientes sindrómicos.
- Labio y paladar hendido.
- Cirugía ortognática previa.

6.5 Variables.

Tabla 4. *Cuadro de operacionalización de variables.*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	ESCALA	VALOR FINAL
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Razón - Intervalo	Años.
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina.	Nominal	Masculino-Femenino
Clase esquelética	Descripción de la relación intermaxilar.	Nominal	Clase I Clase II Clase III
Posición labial superior según la línea estética de Rickets	Medida lineal de la distancia de Labrale superior a plano estético que va desde Pogonion de tejidos blandos hasta Pronasal.	Intervalo	(-)2 a 6: Normoquelia Menor a -2: Retroquelia Mayor a 6: Proquelia
Posición labial inferior según la línea estética de Rickets	Media lineal de la distancia de Labrale inferior a plano estético que va desde Pogonion de tejidos blandos hasta Pronasal.	Intervalo	(-)4 a 0: Normoquelia Menor a -4: Retroquelia Mayor a 0: Proquelia
Posición labial superior según la línea B de Burstone & Legan.	Medida lineal de la distancia de labrale superior al plano subnasal-pogonion.	Intervalo	Labio superior. 2 a 4 mm: Normoquelia. Menos de 2mm: Retroquelia. Más de 4mm: proquelia.
Posición labial inferior según la línea B de Burstone & Legan.	Medida lineal de la distancia de labrale inferior al plano subnasal-pogonion.	Intervalo.	1 a 3mm: normoquelia Menos de 1mm: Retroquelia Más de 3mm: Proquelia
Posición labial superior según la Vertical de Spradley.	Medida lineal de la distancia de labrale superior al plano vertical que pasa por subnasal (vertical subnasal) perpendicular a una línea horizontal verdadera.	Intervalo.	Hombres -0.08 a 3.28: Normoquelia Menor a -0.8 Retroquelia Mayor a 3.28 Proquelia Mujeres 0.85 a 3.35: Normoquelia Menor a 0.85: Retroquelia Mayor a 3.35: Proquelia
Posición labial inferior según la Vertical de Spradley.	Medida lineal de la distancia de labrale inferior al plano vertical que pasa por subnasal (vertical subnasal) perpendicular a una línea horizontal verdadera.	Intervalo	Hombres -2.14 a 1.7: Normoquelia Menor a -2.14: Retroquelia Mayor a 1.7: Proquelia Mujeres -1.22 a 2.06: Normoquelia Menor a -1.22: Retroquelia Mayor a 2.06: Proquelia

Tabla 4. *(continuación)*

Proyección Nasal	Medida lineal de la distancia de pronasal al plano vertical que pasa por subnasal (vertical subnasal) perpendicular a una línea horizontal verdadera.	Intervalo	16 a 20 mm: Nariz normal Menor de 6mm: Nariz deficiente Mayor a 20mm: Nariz prominente.
Posición del mentón	Medida lineal de la distancia de pogonion de tejidos blandos al plano vertical que pasa por subnasal (vertical subnasal) perpendicular a una línea horizontal verdadera.	Intervalo	-2 a -6: Mentón normal Mayor a -6: Mentón deficiente Menor a -2: Mentón prominente

6.6 Recolección de la información.

6.6.1 Procedimiento.

Inicialmente se había planteado tomar la muestra de las radiografías del centro radiológico de la Universidad Santo Tomás, pero estas no son estandarizadas con el protocolo de toma en posición Natural de Cabeza; por tanto, se recurrió a un centro radiológico de la ciudad de Bucaramanga donde si aplicaban dicho protocolo para la obtención de las radiografías de perfil. Se presentó una solicitud para la utilización del Software Nemotec, adquirido previamente por la Universidad Santo Tomás, disponibles en los equipos del anfiteatro virtual del Campus Floridablanca.

Posterior a la aprobación del proyecto, los integrantes del grupo de investigación fueron capacitados para el uso del Software a través de sesiones de formación remotas con personal de España, tutoriales a través de la herramienta NemoStudio y orientación por parte del director del proyecto de grado Dr. Carlos Miguel Álvarez quien usa esta herramienta en su práctica privada y por tanto cuenta con las habilidades y conocimientos necesarios para el uso del mismo.

El centro radiológico suministró un total de 200 radiografías de pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Se procedió a realizar la prueba piloto con cinco radiografías con el fin de estandarizar el procedimiento de ingreso de las mismas al software Nemotec.

La calibración de los investigadores se realizó de la siguiente manera: se seleccionaron 5 radiografías al azar, cada uno de los 4 evaluadores las ingresó al software, realizó la ubicación de los puntos y recolectó la información correspondiente a cada variable cuantitativa, este procedimiento se repitió en tres oportunidades, se seleccionaron a los 2 investigadores que más aciertos obtuvieron, de acuerdo al criterio del experto (director del trabajo de grado). Los otros 2 integrantes se encargaron de recolectar los datos del software y tabular en Excel.

En Julio del año 2019 se realizó el ingreso de todas las imágenes diagnósticas y la recolección de datos teniendo en cuenta las variables seleccionadas: Clase esquelética, posición del mentón, proyección nasal y posición labial según cada una de las líneas de referencia escogidas para el estudio (Spradley, Rickets y Burstone & Legan) (Figura 9).

Se creó una base de datos en Excel con las variables del estudio, y posteriormente, esta base de datos se exportó al software STATA para realizar su respectivo análisis de datos.

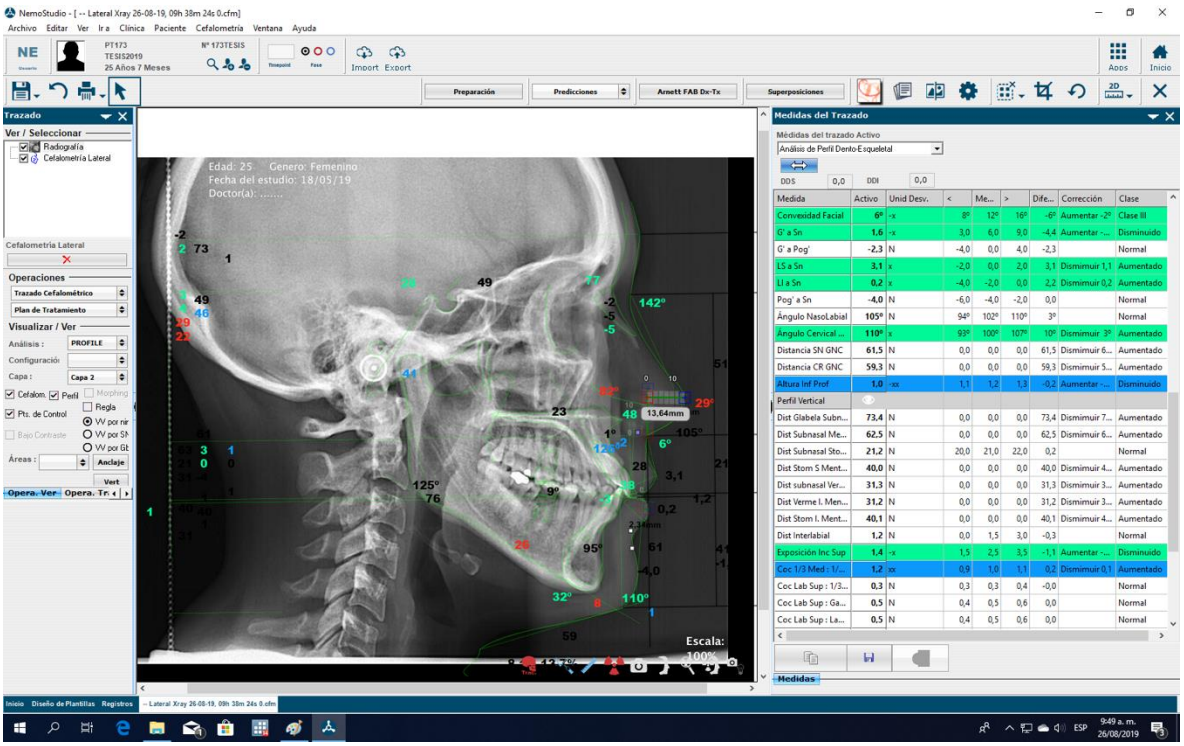

Figura 9: Captura de pantalla donde se evidencia trazo cefalométrico y medidas arrojadas por el software Nemotec en una de las radiografías del estudio. Fuente: autores

6.7 Prueba piloto

La prueba piloto se realizó con el fin de estandarizar el procedimiento, el tamaño de muestra para la prueba piloto fue de cinco radiografías de perfil. Se llevó a cabo todo el procedimiento de ingreso, ubicación de los puntos anatómicos, ajuste fino de los puntos y tabulación de cada variable con su respectivo análisis y diagnóstico asociado.

6.8 Control de sesgos

Para reducir el porcentaje de sesgos del estudio, las radiografías de perfil fueron tomadas previamente en el mismo centro radiológico, con el mismo equipo y parámetros de toma en posición natural de la cabeza. El ingreso y recolección de datos fue realizado por dos

investigadores en el mismo Software Nemotec previamente calibrados, y la tabulación en Excel y posterior análisis y diagnóstico por los otros dos investigadores.

6.9 Procesamiento de los datos y análisis de la información

6.9.1 Procesamiento de los datos.

La información se digitó en una base de datos creadas en Excel, se exportaron para validar en el software Epidata 3,1. Posteriormente, se verificó la calidad de la información y fue exportada al programa estadístico Stata I/C versión 12,0 continuando con el procesamiento para el análisis de las variables.

6.9.2. Análisis de la información.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las características generales de la población a estudio, teniendo en cuenta las variables socio-demográficas y clínicas. Se realizó la prueba de normalidad y se calcularon medidas de tendencia central según el tipo de distribución de las variables.

La variable dependiente fue la posición labial y las variables independientes fueron clase esquelética, posición del mentón y proyección nasal. Se consideró como significativo un valor de $P < 0,05$. Se calcularon frecuencias para las variables cualitativas.

Las variables descritas en el estudio para la posición labial fueron de naturaleza cuantitativa, y su vez, de acuerdo a las tres escalas numéricas, para cada una se realizó una interpretación que arrojó finalmente el diagnóstico, estableciéndose entonces como una variable de naturaleza cualitativa. Teniendo en cuenta lo anterior, se calculó el índice de kappa ponderado para realizar el análisis de concordancia, así mismo, se realizó el coeficiente de correlación de Pearson para las variables cuantitativas.

6.10 Consideraciones éticas.

Según la resolución 8430 DE 1993, el presente estudio se cataloga como una investigación sin riesgo ya que se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y no se realizaron intervenciones o modificaciones intencionadas de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio.

7. Resultados.

La muestra de 200 sujetos, de los cuales 2/3 eran mujeres y 1/3 hombres, con un promedio de edad de 29,79 años (Figura 10). En la tabla 5, se describen las variables con distribución normal, tamaño de muestra, promedio y desviación estándar.

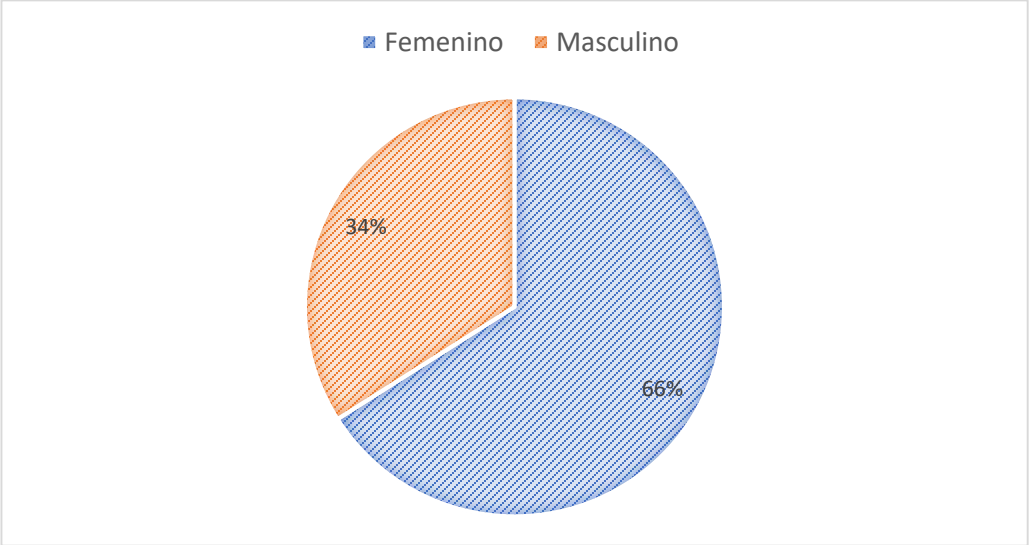

Figura 10. Distribución de pacientes según sexo.

Tabla 5. *Variables utilizadas en el estudio.*

Variable	Tamaño de la muestra	Promedio	S.D	Min	Max
Edad	200	29,79	6,310707	20	48
Proyección nasal	200	14,32	2,066202	9,5	20,65
Proyección mentón	200	-4,3435	4,486973	-16,1	8,8
Línea De Rickets Labio superior	200	-2,3692	3,275363	-10,7	7,7
Línea De Rickets Labio inferior	200	-1,66955	2,917647	-8,9	5,6
Spradley labio superior	200	2,906	2,330325	-3,9	9,4
Spradley labio inferior	200	0,6785	2,996109	-8	9,4
Legan & Burstone labio superior	200	4,22075	2,93223	-4	9,5
Lega y Burstone labio inferior	200	2,8373	2,791187	-7	10,7

Se determinó la clase esquelética de cada paciente, encontrando una prevalencia igual para Clase I y II, y menor para clase III. En las figuras 11 y 12 se puede observar la distribución porcentual y la frecuencia según el sexo.

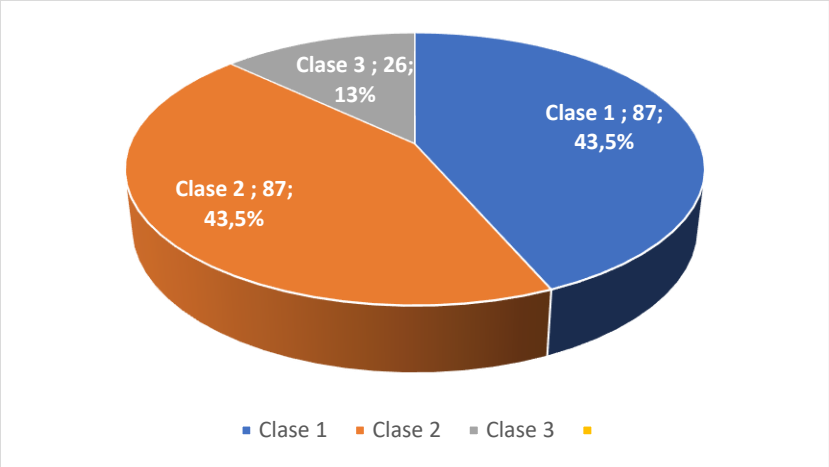

Figura 11. Distribución de pacientes según la clase esquelética.

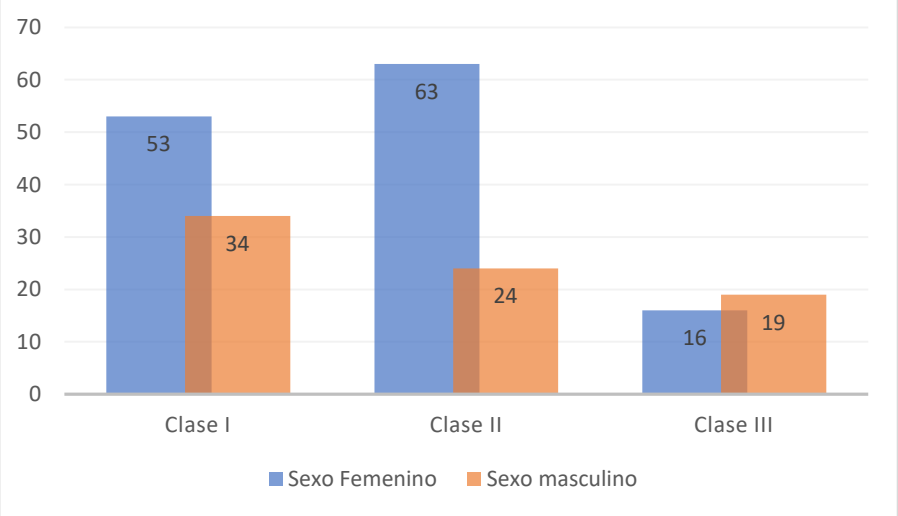

Figura 12. Distribución de pacientes según el sexo en Clase esquelética I, II, III.

En cuanto a las variables que corresponden a los puntos de referencia de las líneas de Rickets y Legan & Burstone, se analizó la posición del mentón y la proyección de la nariz, arrojando los siguientes resultados:

Posición del mentón: La mayoría de los pacientes presentaron mentón deficiente (45%), y en una menor proporción mentón prominente (18%) (figura 13).

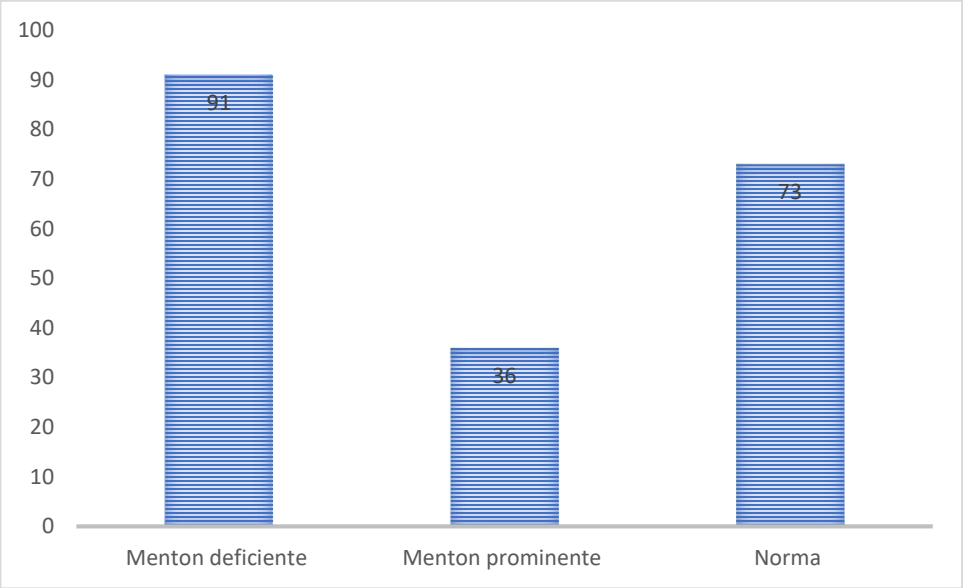

Figura 13 Distribución de la muestra según la posición del mentón.

De la frecuencia anterior, la distribución según el sexo indica que las mujeres presentan en mayor proporción un mentón deficiente en comparación con los hombres (figura 14).

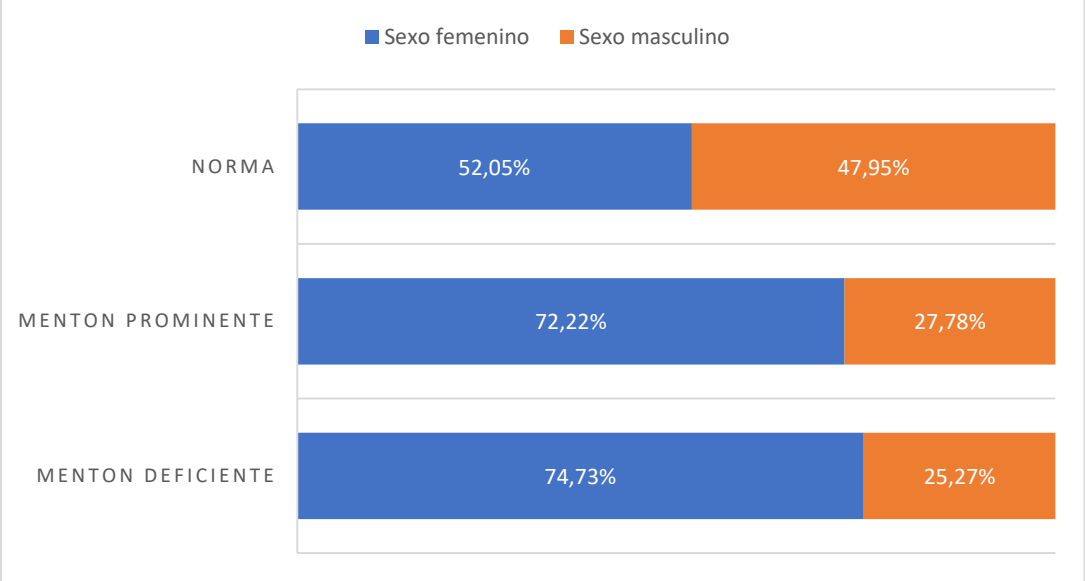

Figura 14. Clasificación de la posición del mentón y su distribución según el sexo.

Proyección nasal: Se encontró que las narices deficientes son más frecuentes en nuestra población (79,5%) y solo un 5% arrojó valores de narices prominentes (2,5%) (figura 15).

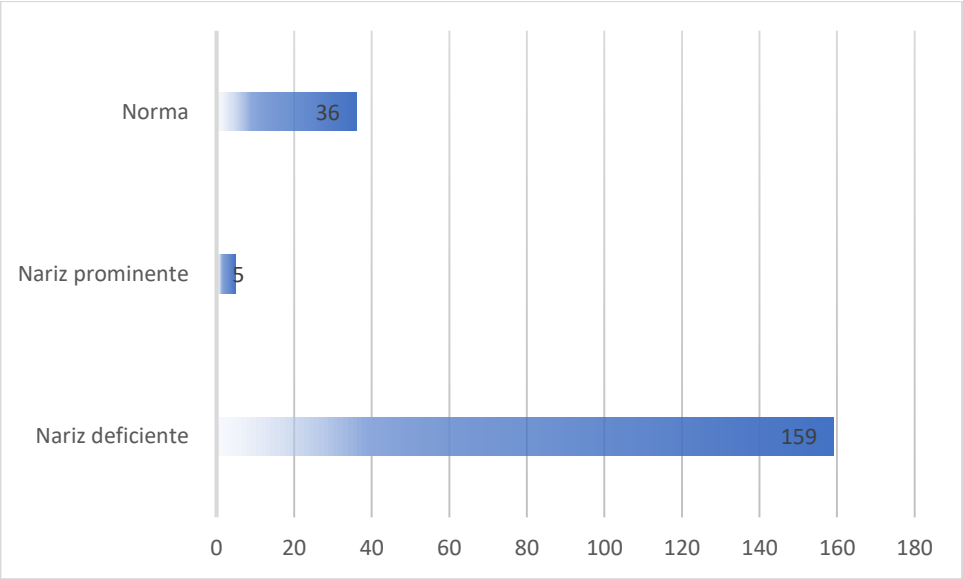

Figura 15. Distribución de la muestra según la proyección nasal

La distribución según el sexo indicó que existe mayor prevalencia de narices deficientes en el sexo femenino (figura 16).

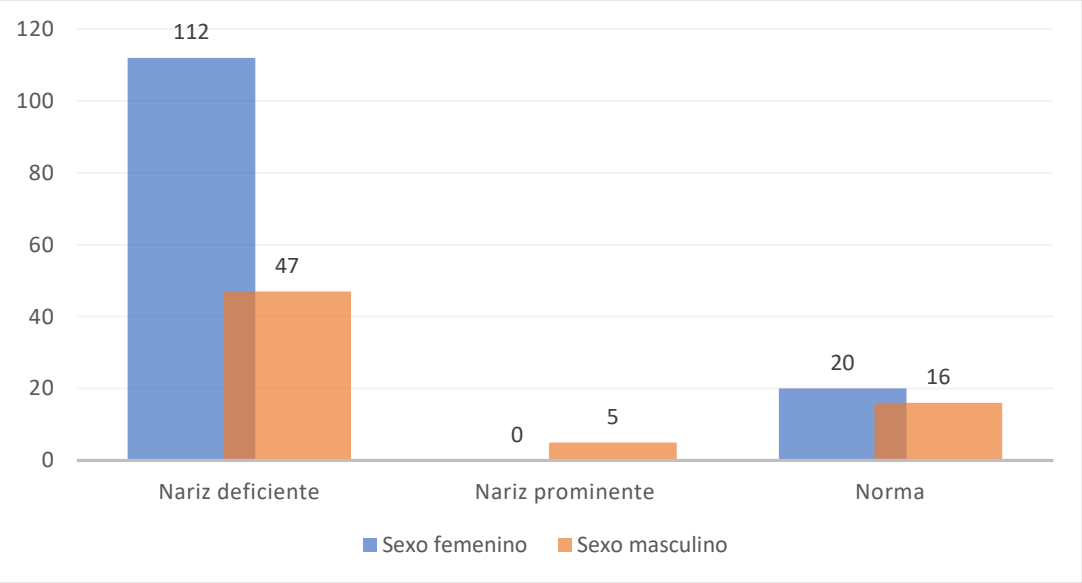

Figura 16. Clasificación de la proyección nasal según el sexo.

Los diagnósticos de posición labial tanto para el labio superior como para el labio inferior, variaron significativamente según la línea de referencia utilizada, de la siguiente manera:

Según línea estética de Rickets: 103 pacientes presentan normoquelia superior (51,5%), 76 proquelia superior (38%) y 21 retroquelia superior (10,5%) Figura 17.
Para el labio inferior, se encontraron valores de 105 pacientes con diagnóstico de normoquelia inferior (52,5%), 54 proquelia inferior (27%) y 41 con retroquelia inferior.

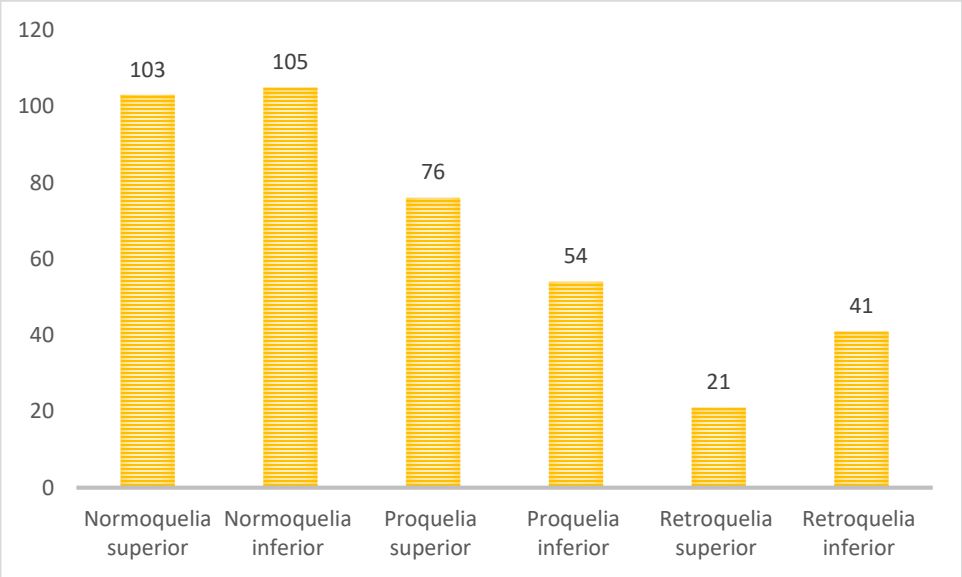

Figura 17. Diagnósticos de posición labial según la línea estética de Rickets.

Según la vertical de Spradley: 98 pacientes presentaron normoquelia superior (49%) 79 proquelia superior (39,5%) y 23 retroquelia inferior (11,5%) Figura 18.
En cuanto al labio inferior la frecuencia fue de 97 pacientes con normoquelia inferior (48,5) 59 proquelia inferior (29,5%) y 44 retroquelia inferior (22%).

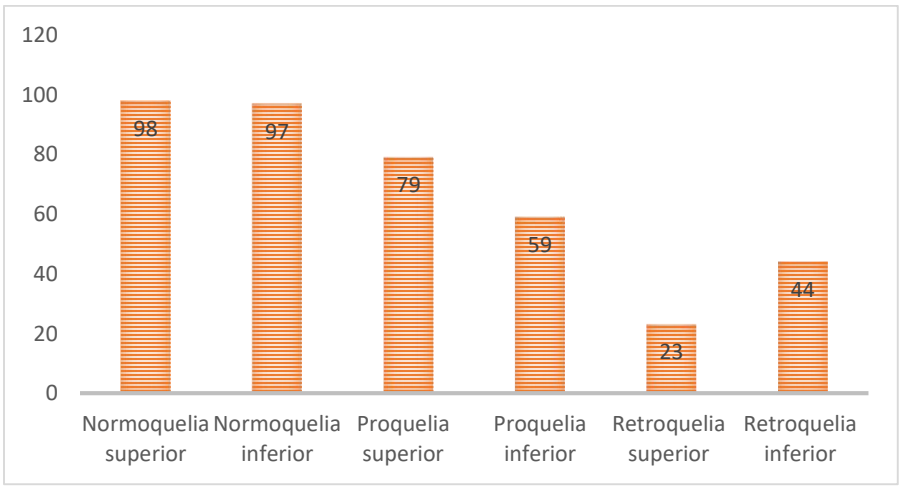

Figura 18. Diagnósticos de posición labial según la línea vertical de Spradley.

Según Burstone & Legan: Para el labio superior, la frecuencia de normoquelia fue de 67 pacientes (33,5%), proquelia 109 pacientes (54,5%) y retroquelia 24 pacientes (12%) Figura 19.

Para el labio inferior, se encontraron valores de 58 pacientes para normoquelia (29%), 95 pacientes para proquelia (47,5%) y 47 pacientes con retroquelia (23,5%).

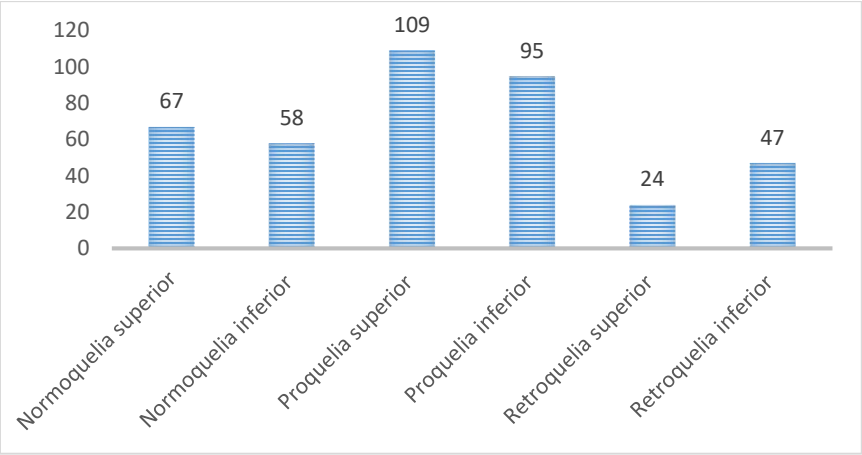

Figura 19. Diagnósticos de posición labial según Burstone & Legan.

Distribución de la posición labial según el sexo: La línea de referencia de Rickets y Spradley coinciden en que la posición labial más prevalente en hombres y mujeres es la normoquelia tanto superior como inferior. En contraste, según la línea de referencia de Legan & Burstone la más prevalente es la proquelia superior e inferior. En cuanto al promedio cuantitativo solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en la posición labial superior según Spradley P<0,075, y la posición labial inferior según Legan & Burstone P<0,018. Ampliar información en tabla 6.

Tabla 6 *Distribución de medidas de posición labial en hombres y mujeres.*

	HOMBRES			MUJERES			P
Labio superior	Promedio	DE	CV%	Promedio	DE	CV%	
Rickets	-2,85	3,17	111,2	-2,12	3,3	155,6	0,13
Spradley	2,49	2,44	97,9	3,11	2,24	72,02	0,075
Legan & Burstone	4,006	2,35	58,6	4,33	2,26	52,1	0,34
Labio inferior							
Rickets	-1,52	2,91	191,4	-1,95	2,91	149,2	0,31
Spradley	0,44	3,1	704,5	0,79	2,92	369,6	0,43
Legan & Burstone	2,83	2,97	104,9	2,83	2,7	95,4	0,018

X: promedio, CV: coeficiente de variación, DE: Desviación estándar

Al calcular el coeficiente de variación (desviación estándar/promedio), los valores fueron muy elevados, el mayor fue el arrojado por Spradley en hombres para el labio inferior y el menor por Burstone en mujeres para el labio superior.

COMPARACIÓN DE TRES MEDIDAS DE POSICIÓN LABIAL

Distribución de la posición labial según la clase esquelética:

Al comparar los diagnósticos de posición labial según la clase esquelética se encontró que en la Clase I Rickets y Spradley coinciden la mayor prevalencia de Normoquelia superior e inferior, en la clase II Burstone y Rickets coinciden en la proquelia superior y Spradley y Rickets en la Normoquelia inferior. Por su parte, en las Clases III esquelética las medidas de Rickets y Burstone coinciden en la mayor prevalencia de Normoquelia inferior, mientras que para la posición del labio inferior Spradley y Burstone reportan proquelia.

Al realizar el análisis de varianza, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las siguientes posiciones labiales según las Clases esqueléticas dadas por cada línea de referencia: Según la línea estética de Rickets entre Clase I y II en la posición labial superior (P<0,001), Según la vertical de Spradley entre las tres clases esqueléticas en el labio inferior P<0,001 y según la línea de Legan & Burstone entre las tres clases esqueléticas tanto en el labio superior P<0,0006 (Clase I vs Clase II P<0,039, Clase II vs Clase III P<0,001) como en el labio inferior (P<0,035), tal como se reporta en la tabla 7.

Tabla 7. *Distribución de medidas de posición labial según la clase esquelética.*

	CLASE I			**CLASE II**			**CLASE III**			**P<**
Labio superior	**X**	**DE**	**CV***	**X**	**DE**	**CV***	**X**	**DE**	**CV***	
Ricketts	-2,77	3,13	112,9	-1,35	2,75	-203,7	-4,4	4,13	93,86	0,0001
Spradley	2,86	2,48	86,7	2,8	2,19	78,2	3,39	2,28	67,25	0,5
Legan & Burstone	3,48	2,47	70,9	2,47	1,97	79,7	2,98	2,09	70,13	0,006
Labio inferior										
Ricketts	-1,9	2,89	152,1	-0,85	2,51	95,29	-3,5	3,2	91,42	0,001
Spradley	0,93	2,8	301,07	-0,2	2,76	1380	2,8	3,22	115	0,0001
Legan & Burstone	2,82	2,69	95,3	3,2	2,71	84,68	1,63	3,11	190,79	0,041

X: promedio, CV: coeficiente de variación, DE: Desviación estándar.

Al calcular el coeficiente de variación (desviación estándar/promedio) según el sexo, los valores fueron muy elevados, de estos el menor fue el arrojado por Spradley para la clase III esquelética, y el mayor para Spradley en la clase II esquelética.

El coeficiente de variación general presentó el mismo comportamiento en cuanto a sus valores elevados, la línea más consistente según estos datos sería Burstone para el labio superior como inferior (evaluando la consistencia de acuerdo al coeficiente de variación). (Tabla 8)

Tabla 8. *Coeficiente de variación general (sin discriminación de clase esquelética y sexo)*

	X	DE	CV
Labio superior			
Ricketts	-2,3	3,27	-142,17
Spradley	2,9	2,33	80,34
Legan & Burstone	4,2	2,29	54,52
Labio inferior			
Ricketts	-1,6	2,91	181,875
Spradley	0,6	2,99	498,3
Legan & Burstone	2,8	2,79	99,64

X: promedio, CV: coeficiente de variación, DE: Desviación estándar.

ANÁLISIS DE CONCORDANCIA.

Se utilizó el índice de kappa ponderado para la determinación de la concordancia entre los diagnósticos arrojados. Según la norma establecida, una alta concordancia correspondería a un valor de kappa por encima de 0,8; intermedia de 0,6 a 0,79 y baja menor de 0,6. De acuerdo a lo anterior, al comparar las medidas, todas arrojan una concordancia baja (ampliar en tabla 9). De todos los valores descritos, la mayor concordancia se encontró en la comparación de los diagnósticos de Rickets vs Burstone tanto para el labio superior como para el labio inferior.

Tabla 9. *Determinación de concordancia mediante índice kappa ponderado.*

	% acuerdo	Kappa	P
Labio superior			
Rickets Vs Spradley	77,70%	0,33	<0,001
Rickets Vs Burstone	83%	0,52	<0,001
Spradley Vs Burstone	81,25%	0,47	<0,001
Labio inferior			
Rickets Vs Spradley	72,50%	0,25	<0,001
Rickets Vs Burstone	79,75%	0,51	<0,001
Spradley Vs Burstone	68,75%	0,25	<0,001

Al realizar en análisis comparativo cuantitativo entre las 3 medidas al diagnosticar la posición del labio superior, según el índice de correlación de Pearson, la mayor correlación se encontró entre Legan & Burstone vs Rickets en 0,87, seguida por Legan & Burstone vs Spradley de 0,78 y una correlación entre Spradley vs Rickets de 0,41 (Figura 20).

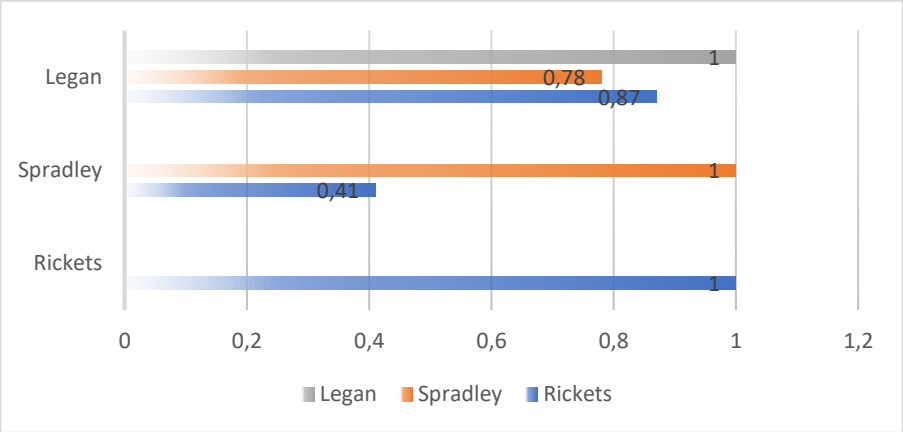

Figura 20. Correlación de las 3 líneas de referencias para el diagnóstico de la posición labial superior

En cuanto al labio inferior, la mayor correlación se encontró nuevamente entre Legan & Burstone vs Rickets en 0,74, seguida por una baja correlación de Legan & Burstone vs Spradley de 0,45 y una correlación entre Spradley vs Rickets de 0,40 (Figura 21).

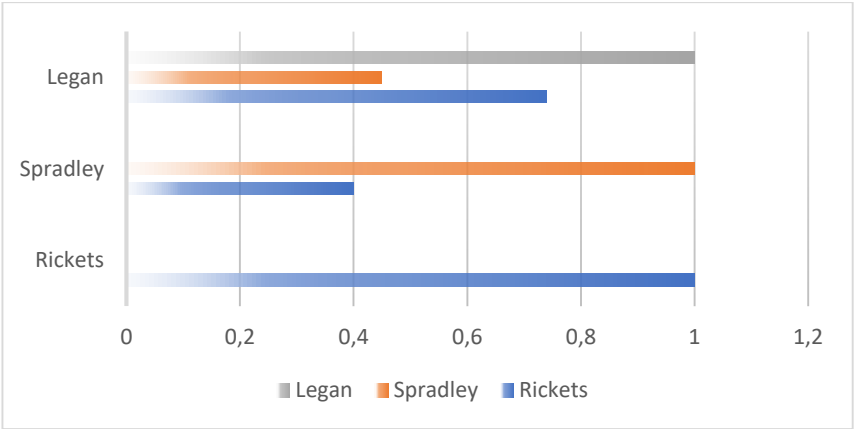

Figura 21. Correlación de las 3 líneas de referencias para el diagnóstico de la posición labial superior

Análisis comparativo variables categóricas.

Se realizó la prueba de chi cuadrado, para comparar los diagnósticos arrojados.
Se compararon dos variables entre sí, arrojando diferencias estadísticamente significativas (P<0,001).

Labio superior.
Rickets Vs Spradley: Coinciden en el diagnóstico de normoquelia en un 68,4% proquelia 56,9% y retroquelia 43,4 (Figura 22).

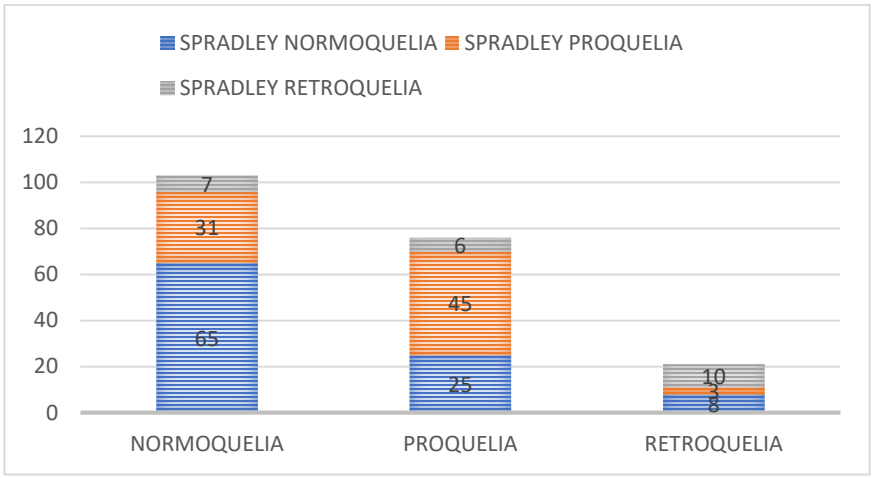

Figura 22. Comparación de diagnóstico de posición labial superior según la línea estética de Rickets y la vertical de Spradley.

Rickets Vs. Legan & Burstone: Coinciden en el diagnóstico de Normoquelia 80,5%, proquelia 61,46% retroquelia 58,3% Figura 23.

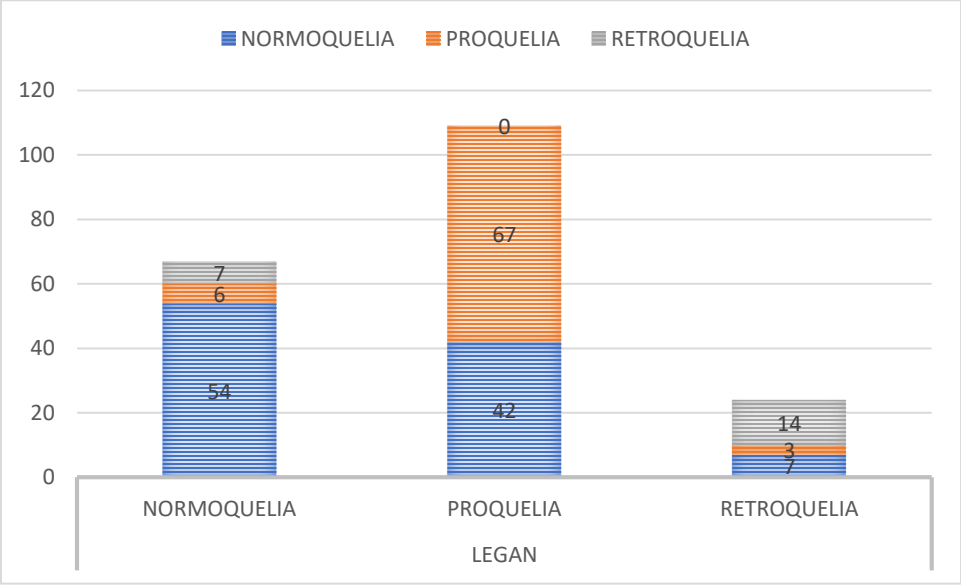

Figura 23. Comparación de diagnóstico de posición labial superior según la línea estética de Rickets y Burstone & Legan.

Spradley Vs Legan & Burstone: Coinciden en el diagnóstico de Normoquelia 73,1, proquelia 60,5% y retroquelia 58,3% Figura 24.

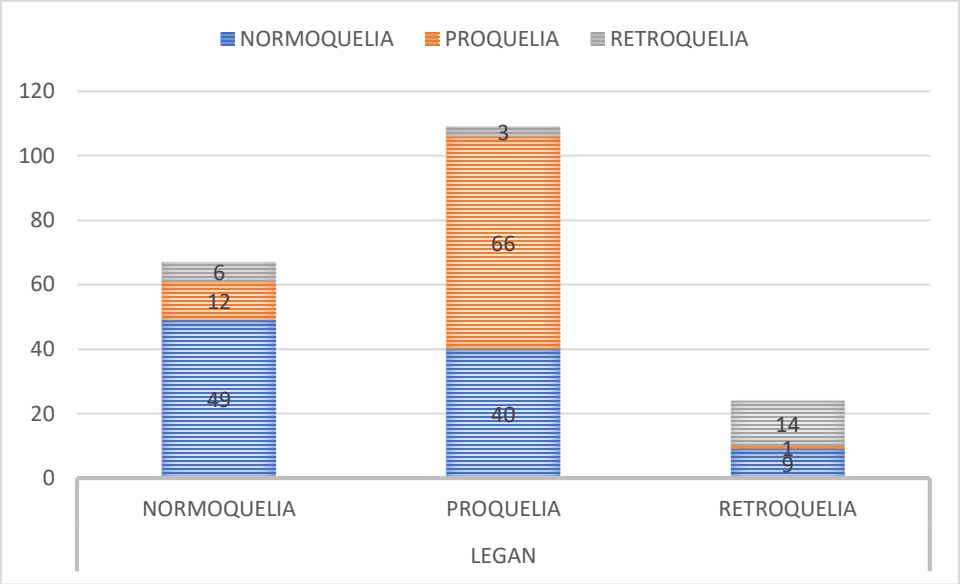

Figura 24. Comparación de diagnóstico de posición labial superior según la vertical de Spradley y Burstone & Legan.

Labio inferior.

Rickets Vs Spradley: Coinciden en el diagnóstico de normoquelia 61,8%, proquelia 47,4% Retroquelia 36,4% figura 25.

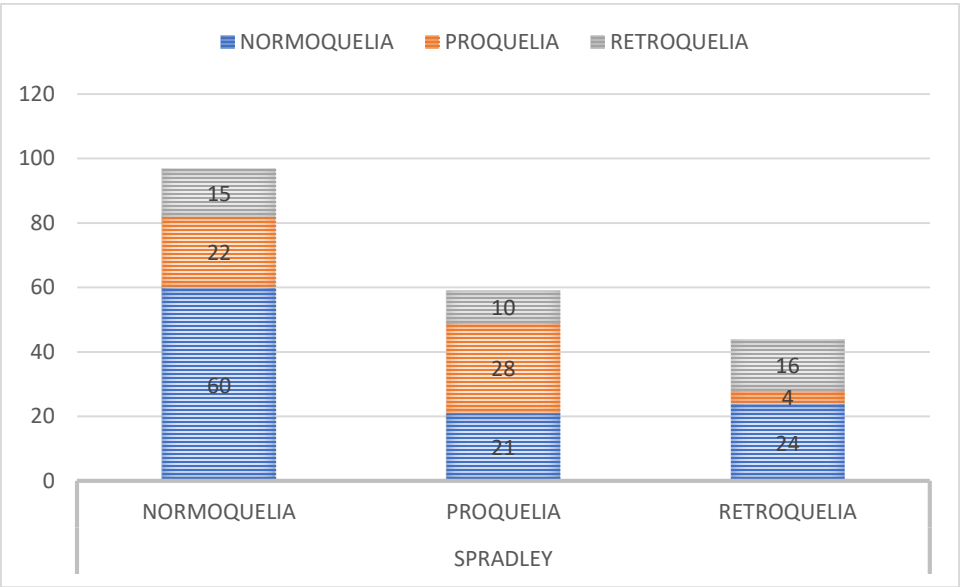

Figura 25. Comparación de diagnóstico de posición labial inferior según la línea estética de Rickets y la vertical de Spradley.

Rickets Vs Legan & Burstone: Coinciden en el diagnóstico de normoquelia en un 81,03% Proquelia 51,57% y Retroquelia 61,7% Figura 26.

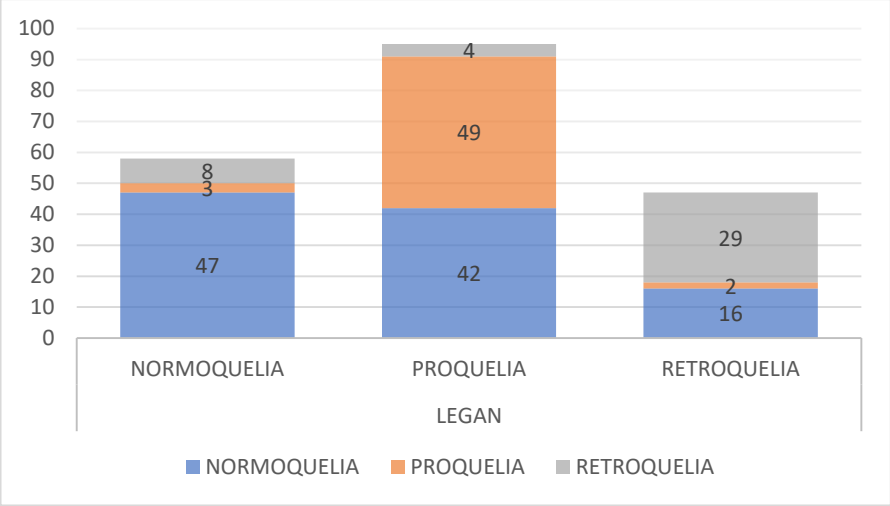

Figura 26. Comparación de diagnóstico de posición labial inferior según la línea estética de Rickets y Burstone & Legan.

Spradley Vs Legan & Burstone: Coinciden en el diagnóstico de normoquelia en un 55,1% Proquelia 42,1% y retroquelia 42,5% Figura 27.

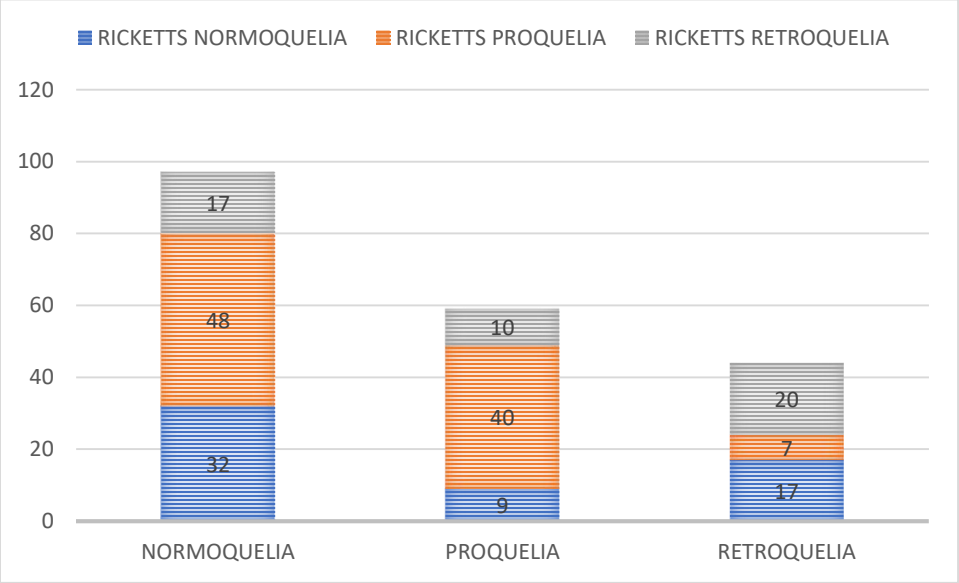

Figura 27. Comparación de diagnóstico de posición labial inferior según la vertical de Spradley y Burstone & Legan.

Posición de la nariz vs diagnóstico de posición labial según la línea estética Rickets.

A pesar de que en la población santandereana es poco prevalente las narices prominentes, se encontró que, de los 5 pacientes con narices prominentes, 4 presentaron un diagnóstico de retrusión labial y de los pacientes con narices deficientes, 67 presentaron un diagnóstico de protrusión labial, presentando así asociación estadísticamente significativa con una P<0,001. Figura 28.

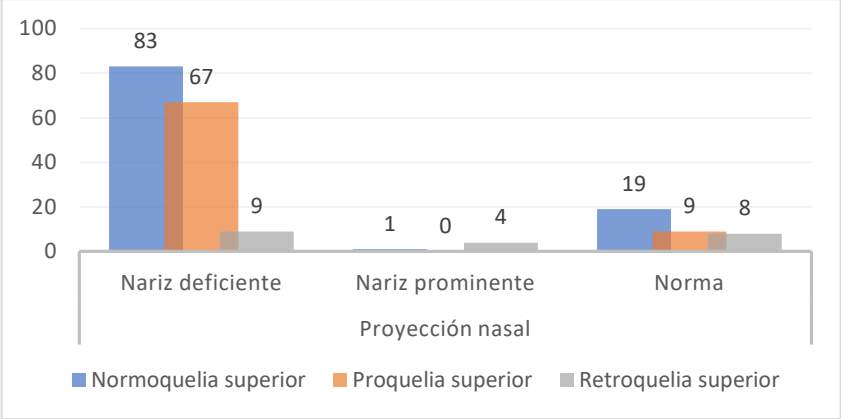

Figura 28. Influencia de la proyección nasal en el diagnóstico de posición labial superior según Rickets.

En contraste, al realizar la comparación de la proyección nasal Vs la posición del labio inferior según Rickets no se encontró una asociación estadísticamente significativa con un valor de P<0,062. Figura 29.

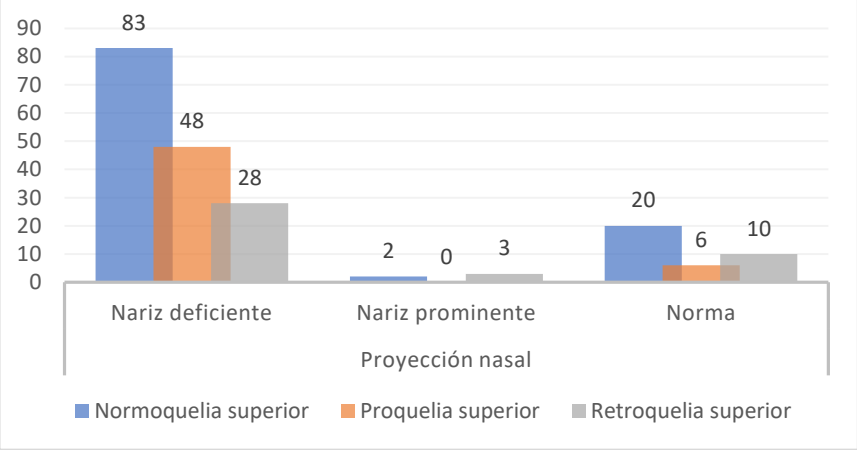

Figura 29. Influencia de la proyección nasal en el diagnóstico de posición labial inferior según Rickets.

COMPARACIÓN DE TRES MEDIDAS DE POSICIÓN LABIAL

Posición del mentón vs diagnóstico de posición labial.

Se analizaron los diagnósticos de posición del mentón con diagnósticos de posición labial basados en las medidas que utilizan el punto anatómico pogonion (Pg) para su línea de referencia (Rickets y Legan y Burstone) encontrando una mayor asociación estadísticamente significativa con el diagnóstico de posición labial inferior según Legan & Burstone con un valor de P<0,004 seguido de Rickets labio superior P<0,034, Rickets labio inferior P<0.053 y Legan & Burstone labio superior P<0,065

Se encontró que los pacientes con un mentón deficiente, tienen mayor prevalencia de proquelia superior según la línea estética de Rickets. Figura 30.

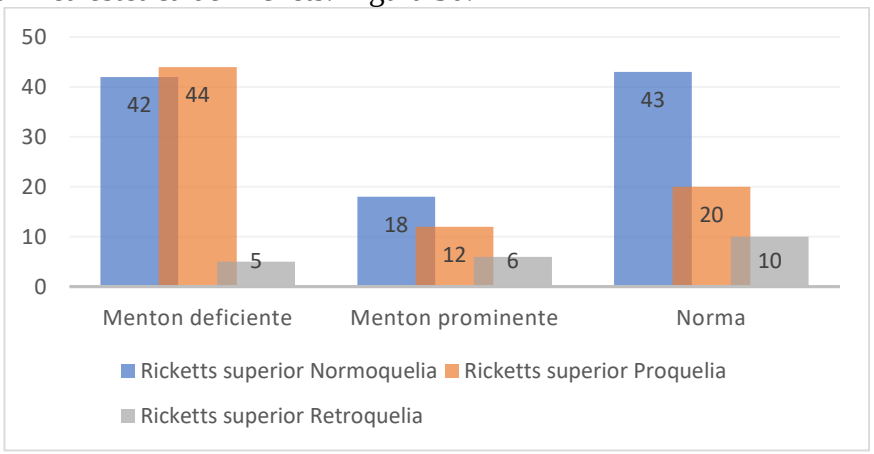

Figura 30. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial superior según Rickets

El comportamiento vario en el labio inferior, encontrando poca influencia de la posición del mentón en la posición del mismo. Figura 31.

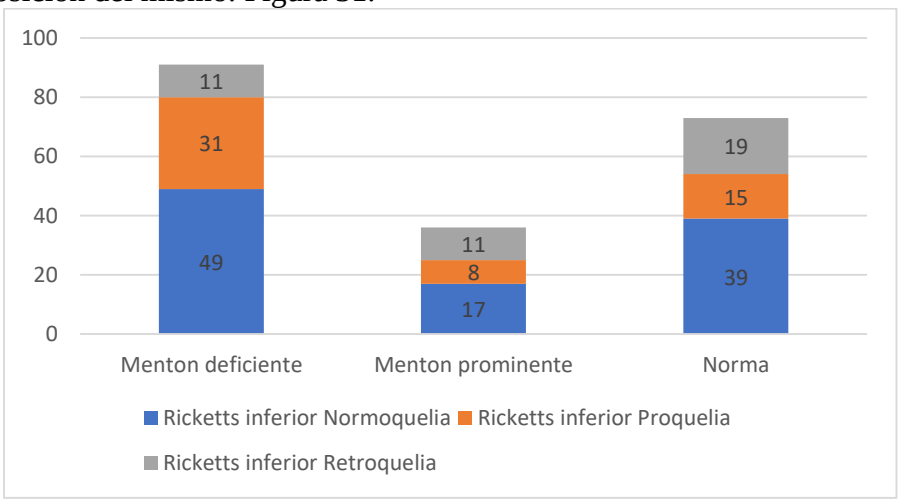

Figura 31. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial inferior según Rickets

Cuando se compara el diagnóstico de posición labial arrojado por la línea de referencia de Legan & Burstone, la influencia de la posición del mentón es mayor. De los pacientes con mentón deficiente el 60,4% presenta proquelia superior y el 57,1% presente proquelia inferior. Figura 32 y 33.

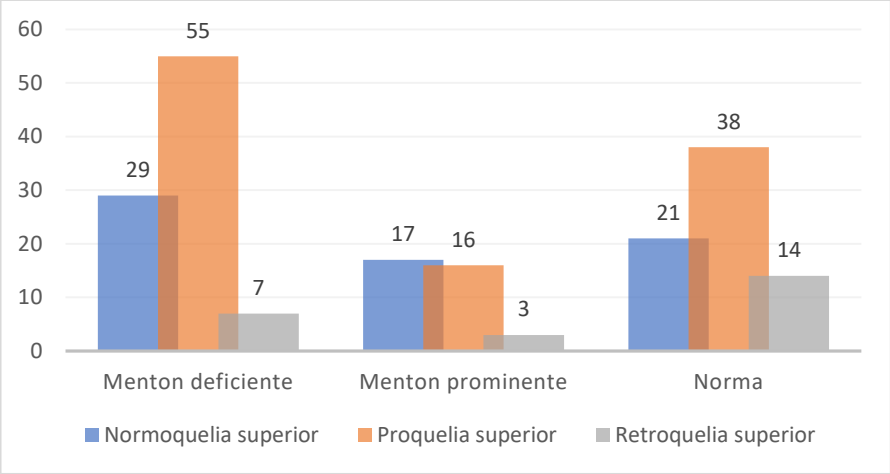

Figura 32. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial superior según Burstone & Legan.

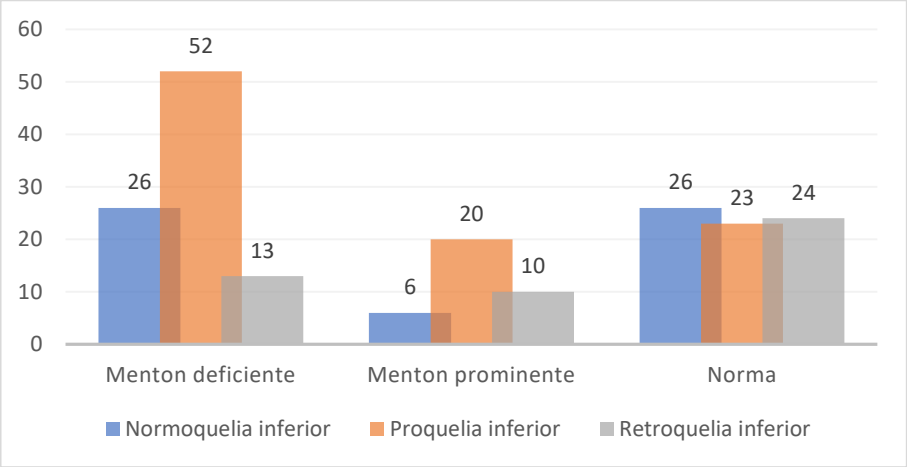

Figura 33. Influencia de la posición del mentón en el diagnóstico de posición labial inferior según Burstone & Legan.

8. Discusiones.

La posición de los labios se ha convertido en uno de los análisis de tejidos blandos más importantes, ya que se ha logrado establecer su influencia en la oclusión, la estabilidad dental y la estética facial, de manera que su correcto diagnóstico en relación con las demás estructuras craneofaciales y las variables que lo modifican se hace indispensable (59).

Los resultados de este estudio de evaluación de pruebas diagnósticas, mostraron que la muestra estudiada presenta prevalencia de maloclusión clase I y II en igual proporción (46,3%) a diferencia

de la clase III con una prevalencia mucho menor (16,3 %). Con relación a la distribución de esta variable, existen estudios en población de América Latina con resultados similares, por ejemplo Méndez L. Et al describieron la clasificación de la maloclusión según Angle en el Perú encontrando una prevalencia de clase I del 69,95% clase II 12,97 % clase III 6,63% (60).

Al igual que Mejía c y cols, en un estudio sobre la prevalencia, distribución y severidad de la maloclusión en una población escolar de 7 a 16 años en la ciudad de Medellín reportaron que la maloclusión con mayor prevalencia fue la clase I con un 55%, seguida por la clase II con el 32,5% y clase III con 12,6 % (61).

La población de este estudio corresponde a 200 personas naturales de Bucaramanga, Santander que acudieron al centro radiológico por remisión de su especialista en ortodoncia. Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 del departamento administrativo nacional de estadísticas, Dane, en el país hay 41 millones 468 mil 384 personas. De ellas, 2 millones 8 mil están ubicadas en Santander, de acuerdo con la población censada. En el departamento hay más hombres que mujeres, según el Dane. El 51% de sus habitantes son del sexo masculino frente al 49% de ellas (62).

Se podría inferir de acuerdo a estos datos que a pesar de existir mayor población masculina en el departamento, las mujeres buscan más tratamientos de ortodoncia enfocados a la estética facial que la población masculina y esta hipótesis ya está comprobada con estudios científicos que evalúan las motivaciones de los pacientes para iniciar tratamientos de ortodoncia e incluyen la distribución por género para identificar los porcentajes de hombres y mujeres de la muestra en los cuales el porcentaje de mujeres varía del 63% hasta el 74% aún con una metodología de aleatorización de la muestra (63,64).

En la literatura se han reportado varios estudios en los que comparan diferentes medidas para evaluar la posición horizontal del labio. Tal es el caso de Spring y col quienes en 1993 exploraron cinco líneas de referencia (Rickets, Steiner, Holdaway, Burstone y Sushner) en la determinación de la estética con respecto a las posiciones de los labios en la planificación del tratamiento en una población de 110 niños y niñas con una edad media de 12 años. Evaluaron la consistencia de cada una de las líneas calculando los coeficientes de variación, una dispersión más estrecha se refería a una mejor consistencia de la línea de referencia para juzgar la posición del labio. Así, en sus resultados mostraron que la línea Sushner y la línea Burstone tenían los CV más pequeños (Labio superior CV: 27,8% Promedio: 1,7, labio inferior CV:36,5% promedio: 1,82) tanto para el grupo masculino (Labio superior CV:26,38% promedio 6,60 Labio inferior CV: 34,5% promedio 5,43) como para el grupo femenino (Labio superior CV: 22,38 Promedio:5,10 Labio inferior CV: 36,85% Promedio: 4,19), estos resultados deben ser analizados con cautela ya que el crecimiento facial de los niños de 12 años puede no estar completo. Además, esta edad puede representar el período de mayor crecimiento del perfil de tejido blando (nariz, labios y mentón) o su base esquelética subyacente (14).

Un estudio posterior realizado en 2002 por Naydú et al en una población de 100 sujetos atractivos de 17 a 25 años de edad, con el mismo objetivo de investigación, respaldaron los resultados anteriores en la medida que el menor coeficiente de variación encontrado fue el arrojado por la línea de Burstone (Labio superior CV: 43,67% labio inferior CV:46,32%), pero en la

discriminación por subgrupos según el sexo, la línea de Rickets fue más consistente tanto para el grupo masculino (Labio superior CV: 27,56% Labio inferior CV: 47,6%) como para el grupo femenino (Labio superior CV: 19,59% Labio inferior CV: 39,4%) (65).

En el presente estudio, la línea de Burstone también fue la más consistente al tener el menor coeficiente de variación de las tres líneas de referencia evaluadas (Ls: 54,5% Li: 99,6%), el comportamiento se mantiene en la distribución por sexo.

Según los estudios de Spring (14) y Naydú (63) las posiciones de los labios deben juzgarse tomando la configuración de la nariz en el perfil facial ya que las líneas de referencia analíticas que no atraviesan un hito anatómico de la nariz probablemente tienen poca consistencia y sensibilidad. Sin embargo, se debe tener precaución en el análisis cuando las medidas de proyección nasal están alteradas ya que puede conducir a un diagnostico sesgado de la posición labial.

En la mayoría de los estudios de esta naturaleza las líneas que se usan con mayor frecuencia para el análisis de los diagnósticos son Rickets y Steiner, de la misma manera son las mayormente usadas para los análisis faciales en ortodoncia. Si bien es cierto se ha encontrado una correlación positiva entre ambas líneas para el diagnóstico de la protrusión labial superior (0,509) e inferior (0,861) esto puede deberse a que son planos que dependen de las mismas estructuras y que están ubicados muy cerca el uno del otro, lo cual no representan un criterio razonable para seleccionarlas como medidas certeras en la determinación del diagnóstico (66).

A la fecha no hay ningún estudio que haya realizado el mismo análisis de concordancia con la metodología planteada en el presente trabajo de grado. En cuanto a la sensibilidad planteada por los autores mencionados anteriormente, se podría inferir que no sería un parámetro confiable ya que el "estándar de oro" fue la apreciación del clínico basada únicamente en su percepción, dicho parámetro es totalmente susceptible a la subjetividad.

Buschang et al correlacionaron los cambios de crecimiento con los planos de perfil y encontraron altas correlaciones entre la línea Steiner Rickets y Burstone, pero una baja correlación con los cambios de labio reales medidos con el plano horizontal verdadero o Spradley. Los cinco planos de referencia no deben usarse para medir los cambios en la posición del labio inferior que ocurren durante el tratamiento de ortodoncia. Esto se basa en que se ha demostrado que cada uno de los planos de referencia anteriores se ve afectado por el crecimiento del tejido blando que ocurre durante el período de tiempo de la adolescencia, especialmente en los planos de referencia asociados con el complejo nasal. Esto indica que el crecimiento que ocurre en pronasal, labrale superior y pogonion enmascara los cambios reales del labio inferior que ocurren durante el tratamiento de ortodoncia (67).

Posición labial según la clase esquelética.

Merina Joshi y col en el 2015 estudiaron la posición sagital de los labios en diferentes maloclusiones teniendo en cuenta en cuenta los análisis cefalométricos de Steiner, Ricketts, Burstone, Sushner y Holdaway este estudio fue realizado en una población adulta del noreste de china. Tomaron radiografías cefalométricas de 150 pacientes distribuidos equitativamente según

cada clase esquelética; estas radiografías fueron tomadas en posición natural de la cabeza. Sus resultados mostraron que en el grupo esquelético de clase II, los labios superiores fueron los más protrusivos y los labios inferiores fueron retrusivos que en los grupos esqueléticos de clase I y clase III. En el caso del grupo esquelético de clase III, los labios superiores eran retrusivos y los labios inferiores eran más protrusivos que en los grupos esqueléticos de clase I y clase II. En el presente estudio al comparar los diagnósticos de posición labial según la clase esquelética se encontró que en la Clase I las 3 líneas de referencia coinciden la mayor prevalencia de Normoquelia superior e inferior, en la clase II Spradley y Burstone coinciden en la normoquelia superior y Spradley y Rickets en la Normoquelia inferior. Por su parte, en las Clases III esquelética las 3 medidas coinciden en el diagnóstico de normoquelia superior, mientras que para la posición del labio inferior solo Spradley reporta mayor prevalencia de proquelia (59).

Para Joshi y col la línea de referencia de Sushner fue más consistente en el grupo esquelético clase I y clase II. La línea B de Burstone fue la línea más consistente en la clase esquelética III. La línea E tenía el CV más grande en los grupos de clase I esquelética y III y tenía un CV bajo en la clase II esquelética. En contraste, en la población estudiada el coeficiente de variación menor para la Clase I esquelética fue el arrojado por la Línea de Burstone; en la Clase II esquelética fue más consistente la vertical de Sradley para el labio superior y la Línea de Burstone para el labio inferior y para la Clase III esquelética nuevamente la vertical de Spradley para el labio superior y la Línea E de Rickets para el labio inferior. Al igual que el estudio de Joshi y col, la línea que presento mayor coeficiente de variación fue la Línea E de Rickets pata el labio superior (59).

Según Joshi y col no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de clase II y clase III en el caso de la línea E, y tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las clases esqueléticas en el caso de la línea B al evaluar el labio superior, estos hallazgos discrepan de los reportados en esta investigación en los que se encontró diferencias estadísticamente significativas en las 3 líneas de referencia usadas para todas las clases esqueléticas (59).

La posible causa de que la línea estética de Rickets sea la menos consistente puede ser el hecho de que esta línea atraviesa un punto de referencia anatómico que pueda alterar o modificar la posición labial, así como también puede ser alterada por el crecimiento y desarrollo normal ya que el perfil de tejidos blandos es el resultado de cambios complejos dentro de los tejidos duros y blandos. Por lo tanto, los factores de envejecimiento pueden alterar las medidas de las estructuras adyacentes y por ende el diagnóstico de la posición labial. La norma de Rickets fue planteada para diagnosticar a caucásicos y no a todos los grupos éticos y raciales. Así, el uso de normas de tejidos blandos de una población no sería confiable en el diagnóstico y la planificación del tratamiento para otra población. Sería útil plantear unas líneas de referencia que fueran aplicables a la población colombiana teniendo en cuenta nuestra raza y etnia.

Dimorfismo sexual y étnico.

Uno de los objetivos de este estudio fue comparar cuantitativamente los resultados arrojados por cada una de las mediciones (Rickets, Burstone y Spradley), para determinar si los labios se encuentran en proquelia, retroquelia o en norma. Según los resultados mostrados por la línea de referencia de Rickets, el diagnóstico más prevalente de los labios superiores e inferiores, en hombres y mujeres fue la normoquelia, hombres labio superior (-2,85 DE 3,17) labio inferior (-

1,52 DE 2,91), mujeres labio superior (-2,12 DE 3,3) labio inferior (-1,95 DE 2,91) ; En la línea de referencia Spradley la posición labial más prevalentes en hombres y mujeres coincide con la de Rickets siendo la normoquelia , hombres labio superior (2,49 DE 2,44) labio inferior (0,44 DE 3,1), mujeres labio superior (3,11 DE 2,24) labio inferior (0,79 DE 2,92), según Legan & Burstone el diagnóstico más predominante fue la proquelia superior e inferior en hombres y mujeres, hombres labio superior (4,006 DE 2,35) labio inferior (2,83 DE 2,97), mujeres labio superior (4,33 DE 2,26) labio inferior (2,83 DE 2,7). En el promedio cuantitativo solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en la posición labial superior según Spradley P= 0,075, y la posición labial inferior según Legan & Burstone P=0,018.

Erbay et al. investigaron cefalométricamente la posición horizontal del labio en adultos turcos de Anatolia utilizando los análisis de tejidos blandos de Steiner, Ricketts , Burstone, Sushner, Holdaway y Merrifield, en 96 sujetos clase I esquelética, llegaron a la conclusión de que los labios superior e inferior estaban retruídos con respecto a la línea de Rickets, mientras que los valores del labio superior e inferior estaban dentro del rango normal de acuerdo con la línea B de Burstone; diferentes a los hallazgos encontrados en el presente estudio, donde el diagnóstico más prevalente para la línea de Rickets fue la normoquelia superior e inferior y para Burstone la proquelia superior e inferior, esta discrepancia puede asociarse a la clasificación esquelética, ya que, como se mencionó anteriormente todos los participantes del estudio de Erbay eran clase I esquelética (68).

Erbay. et al, exploraron si las líneas estéticas desarrolladas por Steiner, Ricketts , Burstone, Sushner, Holdaway y Merrifield reflejan fielmente el sentido de la belleza con respecto a las posiciones de los labios, en 44 sujetos (21 mujeres con edad media, 21,35 años 23 hombres edad media 21,41 años) encontraron que el labio inferior era retrusivo en relación con la línea E de Ricketts en los sujetos atractivos (–2,7 mm), pero todavía era protrusivo en comparación con los sujetos poco atractivos (–4,4 mm), la diferencia fue estadísticamente significativa. El labio superior era protrusivo en el grupo atractivo (4,6 mm) de acuerdo con la norma de Burstone, y también era significativamente más protrusivo que en el grupo poco atractivo (3,3 mm). Este resultado no se aproxima al arrojado por la línea de referencia de Rickets en el presente estudio, mientras que para la línea de referencia de Burstone los valores fueron más cercanos, con un diagnóstico de proquelia para ambos estudios. Estos hallazgos podrían ser diferentes en la línea de Rickets ya que las narices de los adultos turcos de Anatolia atractivos eran grandes, diferente a nuestra población que la mayoría de los sujetos presentaban narices deficientes (69).

Gerald I et al en su investigación con una muestra que comprendió 100 sujetos (56 hombres y 44 mujeres) nigerianos mostraron en sus resultados que los labios superior e inferior eran más protrusivos en los hombres que en las mujeres en relación con la línea E de Ricketts (hombres, 4,07 / 7,88 mm; mujeres, 2.54 / 5.88 mm) y legan y Burstone (hombres, 10,72 / 11,60 mm; mujeres, 9,15 / 9,69 mm). Estos hallazgos reflejan un labio superior e inferior más protrusivo en los hombres nigerianos en comparación con las mujeres nigerianas. Se debe tener en cuenta que tres variables como el ángulo facial del tejido blando, la prominencia de la nariz y el grosor del mentón del tejido blando, no mostraron dimorfismo sexual significativo (P=0,05). Los valores promedio de los tejidos blandos para la población nigeriana (sin separaciones de género) se compararon con las normas establecidas para las poblaciones caucásicas; ocho de estas variables fueron significativamente más altas que las normas establecidas para los caucásicos. Otras dos variables, la prominencia de la nariz y el grosor del mentón de los tejidos blandos, también mostraron un

valor comparativamente más alto en los nigerianos, aunque la significación estadística no pudo determinarse debido a la ausencia de una desviación estándar para estas variables en el estudio original de Holdaway. Estos hallazgos indican que los nigerianos tienen labios superiores e inferiores más protuberantes en comparación con los caucásicos. Las diferencias en el diagnóstico labial según la línea de Rickets y de Burstone con el presente estudio, radica en la variabilidad étnica, ya que la población nigeriana se caracteriza por ser una raza congoide, con labios prominentes (70).

Umale V et al, eligieron 120 cefalogramas laterales previos al tratamiento de ortodoncia en población hindú, con el objetivo de evaluar el dimorfismo sexual en la posición horizontal de los labios en adultos con diferentes patrones esqueléticos, los resultados mostraron que los labios superior e inferior de acuerdo con la línea E de Ricketts, se encontraron en posición retro en comparación con las mujeres. En la línea de referencia de Burstone, también se observó un mayor posicionamiento posterior de los labios superior e inferior en los hombres que en las mujeres, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Estos resultados coinciden con los del presente estudio, en el que los labios de los hombres se encontraron en una posición más retro, cuando se compararon con las mujeres en la línea de referencia de Rickets y Burstone (71).

Scavone H et al, con el objetivo de analizar los parámetros faciales de tejido blando anteroposterior, tomaron una muestra de adultos blancos brasileños y compararon estas medidas con los valores propuestos para adultos blancos de América del Norte, teniendo como línea de referencia una vertical verdadera. Los hombres brasileños mostraron labios más prominentes en comparación a las mujeres brasileñas (hombres 2,3 DE 1,8, mujeres 1,3 DE 1,8), mientras que los resultados del labio inferior no fueron estadísticamente significativos (hombres 0,0 DE 22, mujeres -1,0 DE 2,8). El hallazgo de labio superior coincide con el presente estudio, donde los hombres presentaron los labios en una posición más anterior que las mujeres (hombres 2,49 DE 2,44 , mujeres 2,24 DE 0,075); adicionalmente se observó una mayor aproximación en las medidas correspondientes al labio superior con la línea de referencia de Spradley en el sexo masculino (2.3 DE 1,8) al compararlas con nuestra población (2,49 DE 2,44) (37).

Pradham et al, determinaron la prominencia de los labios utilizando diferentes planos de referencia (ángulo Z Steiner, Ricketts, Burstone, Sushner, Holdaway y Merrifield), adicionalmente evaluaron las diferencias sexuales en la prominencia de los labios, en 43 cefalogramas en sujetos brahmanes en posición natural de la cabeza (23 hombres y 20 mujeres) de 18 a 27 años, clase I esquelética y dental. Los resultados mostraron que los hombres tenían labios superiores más prominentes que las mujeres en referencia a Burstone (4,04 masculino / 3,10 femenino $p \leq 0,05$) para el labio inferior no fue estadísticamente significativo (3,57 masculino / 3,1 femenino); Al igual que la línea E Ricketts (-2,91 masculino / -4,60 femenino labio superior) (-1,15 masculino / -1,85 femenino labio inferior) que tampoco fue estadísticamente significativo. Encontraron que la prominencia de los labios de los brahmanes era mayor en comparación con las normas establecidas por Ricketts, Burstone y Holdaway. Estos resultados no coinciden con los del presente estudio, ya que las mujeres tenían labios superiores más protuberantes que los hombres en la línea de referencia de Burstone (4,006 masculino / 4,33 femenino), sin embargo los valores de los hombres para labio superior se aproximaban en ambos estudios (4,04 /4,006) (72).

COMPARACIÓN DE TRES MEDIDAS DE POSICIÓN LABIAL

Arnett en 1999 presentó un estudio de análisis cefalométrico de los tejidos blandos dirigido a ortodoncistas y cirujanos como ayuda en el diagnóstico y la planificación del tratamiento. El análisis se planteó como instrumento radiográfico que fue aplicado a 46 adultos blancos (20 mujeres y 26 hombres), todos con una clasificación esquelética clase I, las radiografías se digitalizaron además se evaluaron primero clínicamente en posición natural de la cabeza, cóndilos sentados y con labios pasivos. Conjuntamente realizaron un análisis clínico donde tuvieron en cuenta el contorno orbital, zona subpupilar y los contornos de la base alar que ayudaban a definir la posición anteroposterior del maxilar. Luego de orientar los pacientes a una posición natural de la cabeza verdadera establecieron la línea que tendrían como referencia durante el estudio: línea que atraviesa subnasal perpendicular a la posición natural de la cabeza (LVV). Posteriormente trazaron los puntos de referencia de tejidos blandos reportados como importantes en los artículos de anteriores de Arnet y Bergman " llaves faciales para el diagnóstico y planeación del tratamiento en ortodoncia " 1993 (3,73).

Como resultado en cuanto a la proyección de estructuras como la nariz, pogonion, labio superior y labio inferior, obtuvieron: la proyección nasal para las mujeres fue de 16,0 +/- 1,5 y para los hombres 17,4 +/- 1,7 estableciendo una diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres (0,0052); la proyección de pogonion para las mujeres fue de -2,6 +/- 1,9 y para los hombres -3,5 +/- 1,8 media que no manifiesta diferencias estadísticamente significativas al comparar hombres y mujeres (0,1294); la proyección del labio superior para las mujeres fue de 3,7 +/-1,2 y para los hombres de 3,3 +/-1,7 no presenta diferencias estadísticamente significativas al comparar hombres y mujeres (0,3836); por último la proyección del labio inferior para las mujeres reportó valores de 1,9 +/-1,4 y para los hombres 1,0 +/-2,2 no se estableció diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres (0,1065). Además de estos valores, se tuvieron en cuenta factores dentoesqueléticos, estructuras de los tejidos blandos, longitud facial los cuales, si bien son importantes para el autor, no están dentro de los intereses particulares de este estudio (73).

En nuestro estudio, al evaluar la proyección del labio superior e inferior y al discriminarlo según el sexo, obtuvimos que: la proyección del labio superior para las mujeres fue de 3,11+/- 2,4 mientras que para los hombres 2.49 +/- 2.44; la proyección del labio inferior arrojo valores para mujeres de 0,79 +/- 2,92 y para los hombres de 0,44 +/- 3,1. En cuanto al promedio cuantitativo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en la posición labial superior según Spradley P= 0,075, y la posición labial inferior según Legan & Burstone P=0,018.

Al comparar nuestros valores con los valores reportados por Arnett en 1999, se observan ciertas diferencias, no muy dispersas. Esto se puede atribuir al tipo de población, al número y la distribución ya que nuestra muestra fue de 200 pacientes (132 mujeres y 68 hombres).

Según Arnett, los factores dentoesqueléticos tienen una gran influencia en el perfil facial Estos factores, cuando están en condiciones normales el rango generalmente producirá un equilibrio y armonía base nasal, labio, suave A ', suave B' y relación de mentón. Teniendo en cuenta que el ortodoncista y el cirujano pueden influir de manera favorable o desfavorable en el resultado del perfil facial de una persona. El ángulo nasolabial y el ángulo del labio superior reflejan la posición de los dientes incisivos superiores y el grosor del tejido blando que recubre estos dientes. Estos

ángulos representan gran importancia para evaluar el labio superior e inferior y así el ortodontista puede usarlos como parte de la decisión de extracción o no extracción. De esta manera, Las proyecciones anteroposteriores son mediciones del tejido blando y representan la suma de la posición dentosquelética más el grosor del tejido blando que recubre el tejido duro que proporcionan medidas determinantes en el diagnóstico de la estética facial (73).

Factores que afectan las líneas de referencia.

Posición del mentón: La morfología de cualquiera de las unidades faciales afecta el atractivo percibido de la otra (40).

El mentón se establece como la subunidad estética adyacente a los labios, como tal, la prominencia del mismo puede influir no solo en la percepción de la proyección de los labios sino también en el diagnóstico de la posición horizontal al ser un punto anatómico utilizado en las líneas de referencia (74).

Se han establecido ciertos parámetros respecto a la posición del mentón en estudios comparativos como A. Ali et al que describió características cefalométricos de diferenciación de población japonesa y bangladesa y concluyó que el grosor del mentón de los tejidos blandos en los adultos de Bangladesh fue menor que el del grupo japonés con mentones más prominentes, a diferencia de la población china e iraní que se describen con mentones poco prominentes (Wu John; Fataneh G). Los resultados de este estudio mostraron mayormente diagnósticos de retrusión y normalidad del mentón (45% y 37% respectivamente) en comparación con el diagnóstico de mentón prominente que correspondió al 18% (75,76).

En un estudio realizado por Pradham y col, reportaron que los hombres tenían una mayor prevalencia de protrusión labial en comparación con las mujeres, así mismo afirmaron que la posición más posterior del mentón en los hombres estudiados pudo ser un factor contribuyente a esta condición (72).

Estos hallazgos coinciden con los encontrados en el presente estudio en el que la proyección deficiente del mentón fue la más prevalente; así mismo el 45% de la población en general presentó mayor deficiencia del mentón y tal como lo asocia Pradham y col, la presencia de esta característica, contribuye a un diagnóstico de protrusión labial, en nuestra población con mentón deficiente: el 48,3% (Línea E Rickets labio superior) y el 60,4% (Línea Burstone) presentó proquelia superior e inferior con una asociación estadísticamente significativa (P=0,034, P=0,004).

Otros estudios han evaluado la influencia de la prominencia del labio inferior para diversos grados de proyección del mentón, afirmando que dicha proyección es diferente para aquellas imágenes con protrusión vs retrusión del mentón; así, cuando un mentón es protrusivo, una posición igualmente protrusiva del labio inferior hace que la imagen sea más atractiva; mientras que para un mentón más retrusivo, una posición inalterada del labio inferior es considerada más adecuada (74).

Zarnecki y col. por su parte, encontraron que una mayor protuberancia labial era aceptable tanto para hombres como para mujeres cuando estaba presente un mentón o nariz prominentes (74,77).

La posición del mentón impacta significativamente la posición preferida del labio y se deben aplicar diferentes estándares estéticos a los diferentes perfiles encontrados en la práctica clínica.

Proyección nasal: Como se ha descrito en apartados previos, un equilibrio armonioso entre las diferentes partes de la cara es importante cuando se considera la belleza facial, y la nariz juega un papel importante en este equilibrio (35).

La posición central y la prominencia de la nariz hacen que sea la estructura estética más crítica. Una nariz que está en armonía con el resto de la forma facial permite apreciar otras características faciales, mientras que una nariz que es desproporcionada puede restar valor significativamente a todas las demás características faciales, sin importar cuán hermosas puedan ser.

La posición de la nariz en este estudio mostró valores similares a los del mentón, siendo las narices deficientes más prevalentes (79,5%) y solo un 5% con valores de narices prominentes (2,5%) y teniendo en cuenta la distribución según el sexo, las mujeres mostraron narices más deficientes en comparación a los hombres, situación que se repite en estudios como el de Fernández-Riveiro et al quienes utilizaron un análisis de perfil de tejido blando para diagnosticar la proyección nasal y reportaron que las narices masculinas eran más prominentes que las de las mujeres, pero estos resultados pueden no ser confiables ya que el 65 % de la muestra era femenina (35).

A pesar de la distribución poco equilibrada según el sexo, conclusiones similares se han encontrado en otros estudios como el de Uzun A. & Ozdemir donde predominaron las narices estrechas y deficientes en el 78% de las mujeres estudiadas.

El estudio de Uzun A. & Ozdemir et al, también realiza una revisión de lo que se ha descrito en la literatura acerca de las características nasales, las cuales varían de una raza a otra junto con otras características faciales, por ejemplo, se dice que una nariz puede describirse como caucásica, afro o mongoloide dependiendo de sus características de grosor, inclinación, presencia de jiba u entre otras. Las poblaciones caucásicas generalmente tienen narices estrechas o medianas, los asiáticos suelen tener narices medianas y la población del Congo y Guinea a menudo tienen narices especialmente anchas (78).

Pero a su vez la prominencia nasal no se asocia directamente con la clasificación esquelética ya que se ha demostrado que no hay una influencia de la configuración esquelética en la mayoría de las características nasales, esto significa, por ejemplo, que los pacientes con clasificación esquelética de Clase I, II o III, independiente mente del patrón de crecimiento hiper e hipodivergente pueden tener narices largas o cortas con o sin jorobas, ya que la forma y tamaño no dependen únicamente de los maxilares. Lo anterior justifica que en este estudio no se realizara la asociación entre estas dos variables (79).

La forma de la nariz y su relación con las otras partes de la cara influyen en las percepciones de la apariencia facial, por consiguiente, la evaluación del paciente antes de un tratamiento de ortodoncia, cirugía ortognática o rinoplastia debe incluir una evaluación de la forma nasal y una evaluación de su posición con respecto a las otras estructuras faciales. Se ha descrito que una proyección aumentada o disminuida de la nariz afectaría el diagnóstico de la posición horizontal

de los labios, ya que, al igual que el mentón, es un punto anatómico para los planos de referencia, específicamente la línea E de Rickets (14).

Como se mencionó anteriormente, en la población santandereana estudiada, las narices son mayormente deficientes, de estas el 42,1% presento una proquelia superior, solo el 2.5% presentó una nariz prominente, pero de este porcentaje el 80% presentó un diagnóstico retroquelia superior según Rickets con una significancia estadística P=0,001. En las investigaciones reportados en la literatura donde evalúan la posición horizontal de los labios con diferentes líneas de referencia, ninguno tuvo en cuenta la proyección nasal como variable de estudio.

Posición natural de la cabeza: Se ha descrito que la posición correcta de la cabeza debe ser un sistema estandarizado útil para la adquisición de imágenes diagnosticas esenciales para la evaluación objetiva y precisa del perfil facial y las estructuras del complejo craneofacial. La posición natural de la cabeza se ha utilizado como base postural para el análisis morfológico craneocervical y craneofacial y por tanto tiene un papel fundamental en la planificación de la terapia ortodóncica y quirúrgica (50). El presente estudio estableció como criterio de inclusión radiografías tomadas en posición de la cabeza basándose en la afirmación de diversos autores quienes argumentan que la variabilidad de dicha posición aumenta con el tiempo, pero aun así sigue siendo significativamente menor que la varianza de los planos de referencia cefalométricos intracraneales convencionales (ej.: Frankfurt, palatino, SN). Por consiguiente, el uso de la PNC para la evaluación clínica y radiográfica facilita la obtención de una verdadera línea de referencia horizontal o vertical verdadera reproducible como base para el estudio (50,52,53).

9. Conclusiones.

De acuerdo a los resultados arrojados por el análisis realizado, no existe concordancia entre los diagnósticos dados por cada una de las líneas de referencia, asociado probablemente a la variación significativa y contínua de los puntos de referencia anatómicos de tejidos blandos. El presente estudio es pionero en el planteamiento de un diseño metodológico específico para la determinación de la concordancia entre las líneas de referencia para determinación de la posición labial (Rickets, Burstone, Spradley), siendo consideradas y analizadas como pruebas diagnósticas.

La evaluación basada en perfiles agradables y una oclusión satisfactoria es subjetiva e introduce sesgos. Además, no representa una distribución aleatoria de la población en particular. Por lo tanto, se consideró imperativo analizar estas líneas de referencia en diferentes maloclusiones esqueléticas para determinar qué línea de referencia es menos variable en cada maloclusión esquelética. La consistencia de las líneas de referencia varió significativamente al analizarlas según el sexo y la clase esquelética. Los coeficientes de variación más pequeños fueron los hallados en la Línea B de Burstone en la media general y según el sexo.

Existe un marcado dimorfismo sexual en la posición horizontal del labio existiendo diferencias estadísticamente significativas para todas las líneas de referencia cuando se compara el sexo masculino con el femenino.

La posición labial más prevalente en la población estudiada varía de acuerdo a la línea de referencia utilizada, según Ricketts y Spradley es la normoquelia mientras que según Burstone y Legan es la proquelia, asociado probablemente a la alta presencia de mentones deficientes en la muestra seleccionada. La posición del mentón influye así más en el diagnostico final generado por Burstone que en la Línea E de Rickets.

El análisis de tejidos blandos difiere según la población, cada raza tiene sus características de nariz y mentón. En la población santandereana prevalecen las narices deficientes, pero se debe tomar con precaución dicho hallazgo ya que la norma de la medida utilizada fue planteada por Arnet en una muestra estadounidense donde es más común encontrar narices más prominentes.

Las normas planteadas en cada una de las líneas de referencias fueron definidas para diagnosticar a poblaciones específicas y no a todos los grupos étnicos y raciales. Así, el uso de normas de tejidos blandos de una población no sería confiable en el diagnóstico y la planificación del tratamiento para otra. Sería útil plantear unas líneas de referencia que fueran aplicables a colombianos teniendo en cuenta nuestra raza y etnia.

Como muchas de las líneas de referencia utilizadas para el análisis facial pasan por la nariz y el mentón, el crecimiento y la morfología estas estructuras afectaría en gran medida la posición del labio. La línea Rickets debe leerse en relación con la nariz y el mentón. La línea B de Burstone elimina la mitad de los cambios en el perfil al no depender del crecimiento nasal, la relación de los labios con la línea B depende del grosor de los mismos, cuando los labios son igualmente gruesos, la línea B es más confiable. El crecimiento nasal y la proyección de mentón se eliminan completamente en la vertical de Spradley, solo estaría dependiente de una toma correcta de la radiografía en posición natural de la cabeza.

10. Recomendaciones.

Teniendo en cuenta las conclusiones de este trabajo de investigación al implementar pruebas diagnósticas para proyección labial en nuestra población, se deben interpretar los resultados con cautela ya que la concordancia entre las medidas es baja.

No se recomienda el uso de una sola línea de referencia para el diagnóstico de la proyección labial en los pacientes de ortodoncia, se debe evaluar cada situación clínica específica teniendo en cuenta la proyección de otras estructuras anatómicas como nariz y mentón.

Se hace necesario elaborar un protocolo para la realización de toma de radiografías laterales en posición natural de la cabeza, ya que es un sistema estandarizado útil para la evaluación objetiva, precisa del perfil facial, y la planificación del tratamiento ortodóntico y quirúrgico, adicionalmente tiene menos variabilidad que las demás líneas de referencias intracraneales existentes.

Se sugiere que el centro radiológico de la universidad Santo Tomás adopte dicho protocolo para la toma de sus radiografías.

Se recomienda para próximas investigaciones, distribuir equitativamente la muestra femenina y masculina, para que los resultados arrojados por el análisis estadístico sean más consistentes.

Por otra parte, se pueden adicionar variables asociadas a las posiciones dentales para fortalecer los hallazgos, ya que estas interfieren en la posición labial dependiendo el tipo de maloclusión.

11. Referencias bibliográficas.

1. Mejia-Maidl M, Evans CA. Soft tissue facial considerations andorthodontic treatment. Semin Orthod [Internet]. 2000 Mar;6(1):3–20. Available from: http://www.nature.com/articles/vital1329
2. Formby WA, Nanda RS, Currier GF. Longitudinal changes in the adult facial profile. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1994;105(5):464–76.
3. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 1993 Apr;103(4):299–312. Available from: papers2://publication/uuid/C16BC9D1-C397-45E2-A1BE-610C25AE1773
4. Scott CR, Goonewardene MS, Murray K. Influence of lips on the perception of malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006;130(2):152–62.
5. Yin L, Jiang M, Chen W, Smales RJ, Wang Q, Tang L. Differences in facial profile and dental esthetic perceptions between young adults and orthodontists. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 145(6):750–6. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.01.021
6. Nijkamp PG, Habets LLMH, Aartman IHA, Zentner A. The influence of cephalometrics on orthodontic treatment planning. Eur J Orthod. 2008;30(November):630–5.
7. Skinazi GLS, Lindauer SJ, Isaacson RJ. Chin, nose, and lips. Normal ratios, in young men and women. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 1994 Nov;106(5):518–23. Available from: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889540694700753
8. Lindsey Eidsona, Lucia H. S. Cevidanesb, Leonardo Koerich de Paulac HG, Hersheyd, Gregory Welche and PER. Three-dimensional evaluation of changes in lip position from before to after orthodontic appliance removal. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2012;142(3):410–8.
9. Lee SJ, Kim TW, Donatelli RE. Three-dimensional analysis of lip and perioral soft tissue changes after debonding of labial brackets. Orthod Craniofacial Res. 2012;16(2):65–74.
10. Janson G, Mendes LM, Helena C, Junqueira Z, Garib DG. Soft-tissue changes in Class II malocclusion patients treated with extractions : a systematic review. Eur J Orthod. 2015;6(38):631–7.
11. Xu T, Liu Y, Yang M, Huang W. Comparison of extraction versus nonextraction orthodontic treatment outcomes for borderline Chinese patients. Am J Orthod. 129(5):672–7.
12. Lared WD silva E. Esthetic perception of changes in facial profile resulting from orthodontic treatment with extraction of premolars. Am Dent Asoc. 2016;148(1):9–16.
13. Bishara SE, Orth D, Hession TJ, Dc U. Longitudinal soft-tissue pro$le changes: A study of three analyses. Am J Orthod. 1985;88(3):209–23.
14. Spring B. Comparisons of the five analytic reference lines of the horizontal lip position: Their consistency and sensitivity. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1993;104(4):355–60.
15. Fardy JM, Barrett BJ. Chapter 17 Evaluation of Diagnostic Tests. Humana Press New York, NY. 2015;1281:289–300.
16. Vargas LC. Medición en salud diagnostico y evaluacion de resultados. 2010th ed. Bucaramanga; 2010. 73-82 p.
17. Friedenberg JAY. LATERAL FEATURE DISPLACEMENT AND PERCEIVED

FACIAL ATTRACTIVENESS ’. phychol Rep. 2001;88(1):295–305.
18. Zarif Najafi H, Sabouri SAA, Ebrahimi E, Torkan S. Esthetic evaluation of lip position in silhouette with respect to profile divergence. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2016;149(6):863–70.
19. Bolas-colvee B, Tarazona B, Paredes-gallardo V, Arias-de S. Relationship between perception of smile esthetics and orthodontic treatment in Spanish patients. PloS one,. 2018;13(8):1–12.
20. Kiekens RMA, Maltha JC, Hof MA Van, Straatman H, Kuijpers-jagtman AM. Panel perception of change in facial aesthetics following orthodontic treatment in adolescents. Eur J Orthod. 2008;30(February):141–6.
21. Stefani L. Estética y ortodoncia. Rev del ateneo argentino Odontol. 2012;19–24.
22. Farkas LG, Katic MJ, Hreczko TA, Deutsch C, Munro IR. Anthropometric proportions in the upper lip-lower lip-chin area of the lower face in young white adults. Am J Orthod [Internet]. 1984 Jul;86(1):52–60. Available from: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0002941684902768
23. AJ P. Roentgen ray anthropometry of the skull. J Radiol. 1992;3(1):322–31.
24. Nanda RS, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growthin orthodontic treatment. Semin Orthod. 1995;1(2):67–81.
25. Freitas B V., Rodrigues VP, Rodrigues MF, de Melo HVF, dos Santos PCF. Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with or without tooth extractions in Class I malocclusion patients: A comparative study. J Oral Biol Craniofacial Res [Internet]. 2018;(June):0–1. Available from: https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2018.07.003
26. Mackley RJ. An evaluation of smiles before and after orthodontic treatment. Vol. 63, Angle Orthodontist. 1993. p. 183–189; discussion 190.
27. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod. 1967;53(4):262–84.
28. Samsonyanová L, Broukal Z. A Systematic Review of Individual Motivational Factors in Orthodontic Treatment : Facial Attractiveness as the Main Motivational Factor in Orthodontic Treatment. Int J Dent. 2014;
29. Faysal Talass M, Tollaae L, Baker RC. Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 1987 May;91(5):385–94. Available from: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/088954068790391X
30. Zhi-Yu Liua, b Jie Yuc Fan-Fan Daib, d Ruo-Ping Jianga, b Tian-Min Xua B, A. Three-dimensional changes in lip vermilion morphology of adult female patients after extraction and non-extraction orthodontic treatment. korean J Orthod. 2019;49(4):222–34.
31. LD G. Soft tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. Am J Orthod. 1974;66(1):481–507.
32. Reyneke JP, Ferretti C. Clinical Assessment of the Face. Semin Orthod [Internet]. 2012 Sep;18(3):172–86. Available from: http://dx.doi.org/10.1053/j.sodo.2012.04.002
33. Peck S. The gingival smile line. Angle Orthod. 1992;62(1):91–11.
34. Bustone C. The inthegumental profile. Am J Orthod. 1958;44(1):1–25.
35. Aljabaa AH. Lateral cephalometric analysis of the nasal morphology among Saudi adults. Clin Cosmet Investig Dent. 2019;11:9–17.
36. Gulsen A, Okay C, Aslan I, Uner O, Yavuzer R. The relationship between craniofacial structures and the nose in Anatolian Turkish adults: A cephalometric evaluation. Am J

Orthod Dentofac Orthop. 2006;130(2):15–25.
37. Scavone H, Zahn-silva W, Martins K. Soft Tissue Profile in White Brazilian Adults with Normal Occlusions and Well-Balanced Faces. Angle Orthod. 2008;78(1):58–63.
38. Ichim, I., Swain, M., & Kieser JA. Mandibular Biomechanics and Development of the Human Chin. J Dent Res. 2006;85(7):638–42.
39. Evangelista K, Arruda M, Neto JV, Almeida GDA. Assessment of the mandibular symphysis of Caucasian Brazilian adults with well-balanced faces and normal occlusion : The influence of gender and facial type. Dental Press J Orthod. 2012;17(3):40–50.
40. Naini FB, Garagiola U, Wertheim D. Analysing chin prominence in relation to the lower lip : The lower lip-chin prominence angle. J Cranio-Maxillofacial Surg [Internet]. 2019;47(8):1310–6. Available from: https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.06.002
41. Alam MK, Farid N, Noor M, Basri R, Yew TF. Multiracial Facial Golden Ratio and Evaluation of Facial Appearance. PloS one, [Internet]. 2015;10(11):1–22. Available from: http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0142914
42. Herzberg B. Facial esthetics in relation to orthodontic treatment. Angle Orthod. 1952;22(1):3–22.
43. Peck H. A concept of facial esthetics. Angle Orthod. 19970;40(1):284–317.
44. RIEDEL R. AN ANALYSIS OF DENTOFACIAL RELATIONSHIPS. Am J Orthod. 43(1):103–19.
45. Angle EH. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics.
46. Spradley FL, Jacobs JD, Crowe DP. Assessment of the anteroposterior soft-tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult. Am J Orthod. 1981;79(3):316–25.
47. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II . Am J Orthod. 1984;85(1):1–28.
48. Jacobson A, Ph D. The proportionate template as a. 1979;
49. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. Angle Orthod. 1961;31(3):141–56.
50. Ricketts RM. Planning Treatment on the Basis of the Facial Pattern and an Estimate of Its Growth. Angle Orthod. 1957;27(1):14–37.
51. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. Angle Orthod. 1981;51(2):115–50.
52. Moorrees CFA, Kean MR. NATURAL HEAD POSITIOK, A BASIC CONSIDERATION IN THE INTERPRETATION OF CEPHALOhIETRIC RADIOGRAPHS. Am J Phys Anthropol. 1958;2:213–34.
53. HalazonetisD. J. Estimated natural head position and facial morphology. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2002;121(4):364–8.
54. Cassi D, Biase C De, Tonni I, Gandolfini M, Blasio A Di, Piancino MG. Natural position of the head : review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording. Br J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2016;54(3):233–40. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.bjoms.2016.01.025
55. Cooke MS, Hons B, Orth D, Eng DRCS, Edin FDSRCS. Five-year reproducibility of natural head posture : A longitudinal study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1990;97(6):489–94.
56. Peng L CM. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1999;116(1):82–5.
57. Cooke MS, Orth D WS. The reproducibility of natural head posture: A methodological study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1988;93(4):280–8.

58. Carletta J. Assessing agreement on classification tasks : the kappa statistic. 1996;22(2):249–54.
59. Joshi M, Wu LP, Maharjan S, Regmi MR. Sagittal lip positions in different skeletal malocclusions : a cephalometric analysis. Prog Orthod [Internet]. 2015;16(1). Available from: ???
60. Mendez L. Clasificacion de la maloclusion segun angle en el perú. Odontol sanmarquina. 1998;1(2):41–4.
61. Medina C. PREVALENCIA DE MALOCLUSIONES DENTALES EN UN GRUPO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS. Acta Odontologica Venezolana. 2010;1–19.
62. Gobierno nacional de colombia. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICAS. https://sitios.dane.gov.co/cnpv/. 2018.
63. Gomide P, Andrade DS, Tavares RR, Freitas JC De. Assessment of motivation , expectations and satisfaction of adult patients submitted to orthodontic treatment. Dental Press J Orthod. 2013;18(2):81–7.
64. Khan RSBDS, Sc M, Orth M, D ENHBC. A study of adult orthodontic patients and their treatment A study of adult orthodontic patients and their treatment. Br J Orthod. 2016;18(3):183–94.
65. Naidu D. Comparisons of the consistency and sensitivity of five reference lines of the horizontal position of the upper and lower lip to lateral facial harmony. Orthocj com [Internet]. 2010; Available from: https://wenku.baidu.com/view/44a4622bed630b1c59eeb553.html
66. Mumtaz M, Malik A, Baig RRAZ. ASSESSMENT OF ANTERO-POSTERIOR POSITION OF LIPS : E-LINE- S-LINE. Pakistan Oral Dent J. 2011;31(1):84–7.
67. Sahoo N. WHICH LINE TO KISS ?? - A REVIEW OF REFERENCE LINES FOR LIP PROFILE Review articles. Ann Essences Dent. 2013;5(4):1–5.
68. Erbay K. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part I. Evaluation of horizontal lip position using different soft tissue analyses. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2001;121(1):57–64.
69. Erbay E. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part II. Comparison of different soft tissue analyses in the evaluation of beauty. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2002;121(1):65–72.
70. Ikenna G, Olatokunbo O, Isiekwe MC. A cephalometric investigation of horizontal lip position in adult Nigerians. J Orthod. 2012;39(3):160–9.
71. Umale V V, Singh K, Azam A. Evaluation of Horizontal Lip Position in Adults with Different Skeletal Patterns : A Cephalometric Study. J Oral Heal Craniofacial Sci. 2017;2:9–16.
72. Pradhan R, Rajbhandari A, Bajracharya M. Lip Prominence Using Different Reference Planes. Orthod J Nepal. 2019;9(1):50–3.
73. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR. Soft tissue cephalometric analysis : Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1999;116(3):239–53.
74. Modarai F, Donaldson JC, Naini FB. The influence of lower lip position on the perceived attractiveness of chin prominence. Angle Orthod. 2013;83(5):1–6.
75. Wua J. Chinese Norms of McNamara ' s Cephalometric Analysis. Angle Orthod. 2007;77(1):12–20.
76. Ghorbanyjavadpour F. Soft tissue facial profile and anteroposterior lip positioning in

Iranians. Shahid Beheshti Univ Dent J. 2014;32(2):90–5.
77. Czarnecki ST, Nanda RS, Currier GF. Perceptions of a balanced facial profile. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1993;104(2):180–7.
78. Uzun A, Ozdemir F. Morphometric analysis of nasal shapes and angles in young adults. Braz J Otorhinolaryngol [Internet]. 2014;80(5):397–402. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.07.010
79. LEONG SC. A comparison of aesthetic proportions between the Oriental and Caucasian nose. Clin Otolaryngol Allied Sci. 2004;29(6):672–6.

Trabajo de Grado

COMPARACIÓN DE TRES MEDIDAS PARA DETERMINAR POSICIÓN LABIAL EN RADIOGRAFÍAS DE PERFIL DIGITALES EN UN SOFTWARE DE DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO EN UN CENTRO RADIOLÓGICO DE BUCARAMANGA.

Instrumento de recolección de información.

PACIENTE Nº ____

Edad:	
Sexo:	

POSICIÓN LABIAL

Labio Superior.

	Cuantitativa	Categórica
Línea E de Rickets		
Vertical de Spradley		
Legan & Burstone		

Rickets: *(-)2 a 6: Normoquelia**,** Menor a -2: Retroquelia**,** Mayor a 6: Proquelia; Spradley Hombres: -0.08 a 3.28: normoquelia, menor a -0.8: proquelia, mayor a 3.28: proquelia, Mujeres 0.85 a 3.35: Normoquelia, menor a 0.85: retroquelia, mayor a 3.35 proquelia; Burstone y legan: 2 a 4 mm: Normoquelia, Menos de 2mm: Retroquelia, Más de 4mm: proquelia.*

Labio Inferior

	Cuantitativa	Categórica
Línea E de Rickets		
Vertical de Spradley		
Legan & Burstone		

Rickets: (-)4 a 0: Normoquelia, Menor a -4: Retroquelia, Mayor a 0: Proquelia; Spradley hombres -2.14 a 1.7: normoquelia, Menor a -2.14: Retroquelia, Mayor a 1.7: Proquelia; Mujeres -1.22 a 2.06: Normoquelia, Menor a -1.22: Retroquelia, Mayor a 2.06: Proquelia; Burstone y Legan: 1 a 3mm: normoquelia, Menos de 1mm: Retroquelia, Más de 3mm: Proquelia.

Clase esquelética: 1____ 2____ 3____

	Cuantitativa	Categórica
Proyección nasal		
Posición del mentón		

Proyección Nasal: 16 a 20 mm: Nariz normal, Menor de 6mm: Nariz deficiente, Mayor a 20mm: Nariz prominente. Posición del mentón: -2 a -6: Mentón normal, Mayor a -6: Mentón deficiente, Menor a -2: Mentón prominente