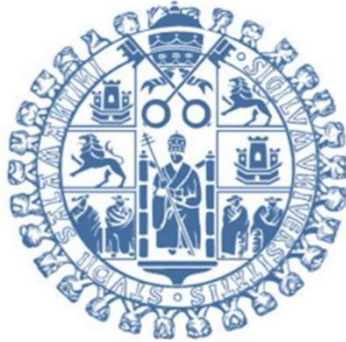


UNIVERSIDAD DE SALAMANCA FACULTAD DE MEDICINA



ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE UNA CEFALOMETRÍA DE TEJIDOS BLANDOS Y UNA CEFALOMETRÍA DE TEJIDOS DUROS.

Departamento de Cirugía y Odontología

Tesis doctoral

Presentada por **Rosa María Calama González** para optar al título de
Doctor en Odontología

Director:

Dra. Dña. María Pilar Melo Almiñana

Dra. Dña. Susana de la Cruz Vigo

Dr. D. Alberto Albaladejo Martínez

Salamanca, 2019

ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. RESUMEN	7
1.1. Resumen	9
1.2. Abstract	14
2. INTRODUCCIÓN	19
2.1. Historia	21
2.1.1. Prehistoria.	21
2.1.2. Egipto.	22
2.1.3. Grecia.	24
2.1.4. Roma.	26
2.1.5. Edad Media.	27
2.1.6. Renacimiento.	27
2.1.7. Siglo XVI.	28
2.1.8. Siglo XVII-XVIII.	28
2.1.9. Siglo XIX.	29
2.1.10. Siglo XX-XXI.	29
2.2. La importancia de la estética facial en la actualidad.	34
2.3. La proporción de oro.	38
2.4. Evaluación facial en el diagnóstico.	41
2.5. Evaluación radiológica en el diagnóstico.	41
3. JUSTIFICACIÓN.	43
3.1. Justificación.	45
4. OBJETIVOS	47
4.1. Objetivos generales.	49
4.2. Objetivos específicos.	49
5. MATERIAL Y MÉTODO.	51
5.1. Diseño de estudio.	53
5.2. Población a estudio.	53
5.3. Muestreo.	53
5.3.1. Criterios de inclusión.	53
5.3.2. Criterios de exclusión.	54
5.4. Variables a estudio.	54
5.4.1. Variables utilizadas en la cefalometría de Ricketts.	54
5.4.1.1. Convexidad	54
5.4.1.2. Profundidad maxilar.	54

	<u>Página</u>
5.4.1.3. Profundidad facial.	55
5.4.1.4. Ángulo del plano mandibular.	55
5.4.1.5. Arco mandibular.	56
5.4.1.6. Eje facial.	57
5.4.1.7. Altura facial inferior.	57
5.4.1.8. Longitud del labio superior.	58
5.4.1.9. Ángulo interincisivo.	59
5.4.1.10. Resalte.	59
5.4.1.11. Sobremordida.	60
5.4.2. Variables utilizadas de la cefalometría STCA (Arnett).	61
5.4.2.1. Maxilar respecto a LVV.	61
5.4.2.2. Mandíbula respecto a LVV.	61
5.4.2.3. Resalte.	62
5.4.2.4. Sobremordida.	62
5.4.2.5. Espesor del labio superior.	62
5.4.2.6. Espesor del labio inferior.	63
5.4.2.7. Espesor del tejido del pogonio.	63
5.4.2.8. Longitud del labio superior.	63
5.4.2.9. Longitud del tercio inferior de la cara.	64
5.4.2.10. Punto A´.	64
5.4.2.11. Extremo del incisivo superior respecto a LVV.	64
5.4.2.12. Extremo del incisivo inferior respecto a LVV.	65
5.4.2.13. Punto B´.	65
5.4.2.14. Armonía entre maxilar y mandíbula Sn´Pg.	65
5.4.2.15. Armonía entre maxilar y mandíbula A´-B´.	66
5.4.3. Variable utilizada de la cefalometría de Burstone.	67
5.4.3.1. IMPA.	67
5.4.4. Variable utilizada de la cefalometría de Tweed.	67
5.4.4.1. Ángulo de Tweed.	67
5.4.5. Variables sociodemográficas	68
5.4.5.1. Sexo.	68
5.4.5.2. Edad.	68
5.5. Material.	68
5.5.1. Búsqueda bibliográfica.	68

	<u>Página</u>
5.5.2. Material.	68
5.5.3. Material informático.	69
5.6. Método.	69
5.6.1. Método radiográfico.	69
5.6.2. Método fotográfico.	69
5.6.3. Método informático.	69
5.7. Método estadístico.	74
5.7.1. Estadística descriptiva.	74
5.7.2. Estadística inferencial.	75
6. RESULTADOS.	77
6.1. Estadística descriptiva de las variables de la cefalometría de Ricketts.	79
6.2. Estadística descriptiva de las variables de la cefalometría de Arnett.	81
6.3. Estadística inferencial.	84
6.3.1. Concordancia entre escalas.	84
6.3.1.1. Profundidad maxilar (Ricketts) vs. distancia maxilar a LVV (Arnett).	84
6.3.1.2. Profundidad facial (Ricketts) vs. mandíbula a LVV (Arnett).	85
6.3.1.3. Ángulo interincisivo (Ricketts) vs. espesor labio superior (Arnett).	87
6.3.1.4. Ángulo interincisivo (Ricketts) vs. espesor labio inferior (Arnett).	88
6.3.1.5. Burstone (Ricketts) vs. espesor labio inferior (Arnett).	90
6.3.1.6. Longitud labio superior: Ricketts vs. Arnett.	91
6.3.1.7. Altura facial inferior (Ricketts) vs. longitud tercio inferior de la cara (Arnett).	93
6.3.1.8. Eje (Ricketts) vs. longitud tercio inferior de la cara (Arnett).	94
6.3.1.9. Profundidad maxilar (Ricketts) vs. punto A' (Arnett).	96

	<u>Página</u>
6.3.1.10. Profundidad facial (Ricketts) vs. punto B' (Arnett).	97
6.3.1.11. Burstone (Ricketts) vs. extremo incisivo superior a LVV (Arnett).	99
6.3.1.12. Convexidad (Ricketts) vs. armonía Sn-Pog'.	100
6.3.1.13. Convexidad (Ricketts) vs. armonía A'-B' (Arnett).	102
6.3.2. Análisis discriminante.	105
6.3.2.1. Convexidad (Ricketts) vs. armonía Sn-Pog' (Arnett).	105
6.3.2.2. Convexidad (Ricketts) vs. armonía A'-B' (Arnett).	109
6.3.2.3. Altura facial inferior (Ricketts) vs. longitud tercio inferior de la cara (Arnett).	111
6.3.2.4. Eje (Ricketts) vs. longitud tercio inferior de la cara (Arnett).	114
7. DISCUSIÓN.	117
7.1. Del concepto de estética facial.	119
7.2. De las cefalometrías de perfil blando estudiadas por otros autores.	121
7.3. De la importancia de la posición natural de la cabeza.	122
7.4. De los autores que definen el perfil blando y valoran el atractivo facial.	123
7.5. Del material.	126
7.5.1. Edad.	126
7.5.2. Tamaño de la muestra.	127
7.5.3. Diferencias entre razas.	127
7.6. Importancia del incisivo inferior con el perfil.	131
8. CONCLUSIONES.	137
9. GLOSARIO DE ACRÓNIMOS.	141
10. ANEXOS.	145
10.1. Índice de figuras.	147
10.2. Índice de tablas.	152
11. BIBLIOGRAFÍA.	155

1. RESUMEN

1.1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Durante los primeros tiempos de la ortodoncia, el principal objetivo de los clínicos era realizar movimientos dentarios buscando la máxima estética de la sonrisa y una oclusión favorable. Con el avance de la sociedad y la ciencia, los objetivos tanto de los pacientes como de los clínicos se vuelven más exigentes: el fin del tratamiento ortodóncico no es únicamente conseguir un correcto alineamiento y oclusión dentales, sino que los cambios producidos no supongan una alteración del perfil facial o que este cambio sea positivo para el mismo.

Por lo tanto, los ortodoncistas, empujados por la demanda estética de los pacientes, se ven obligados a estudiar los cambios que con su tratamiento de ortodoncia se van a producir en el perfil facial de sus pacientes. Es éste el que establece el límite.

Es entonces cuando comienzan a surgir las cefalometrías de perfil blando.

Las percepciones de la estética son multifactoriales, con factores genéticos, ambientales y culturales. La belleza puede ser definida como el conjunto de cualidades que da placer a los sentidos o a la mente. La estética es el estudio de la belleza y, en menor medida, lo opuesto, es lo feo.

Subtenly en el 1961 afirma que el perfil esquelético está relacionado con el perfil facial. Los ortodoncistas debemos adaptar el tratamiento teniendo en cuenta los cambios que se van a producir en los tejidos blandos.

Zachrison en 1998 publica un artículo donde detalla cómo debe ser la posición de los incisivos en relación con el labio para tener una buena estética facial.

Desde el punto de vista de la ortodoncia fue Angle quien firmemente sostiene que una oclusión normal lleva asociada una estética facial también normal. Helman estudió la relación de la oclusión con el perfil. Examinó 62

varones con oclusión normal y encontró que el perfil facial variaba considerablemente, un hallazgo que discrepaba del concepto original de Angle. De este modo, mirando el perfil de un paciente podemos obtener una indicación aproximada de cómo es su oclusión.

La limitación del tratamiento de ortodoncia según Ackerman y Proffit viene dada por la severidad de la maloclusión, la desproporción mandibular y el patrón de crecimiento facial. Tienen mucha importancia la presión ejercida por los labios, las mejillas, la lengua, el periodonto, los músculos, el tejido conectivo de la ATM y el contorno de la cara. Son los tejidos blandos los que establecen el límite, y si con ortodoncia vamos a perjudicar el perfil blando la solución sería la cirugía ortognática.

Halazonetis estudia sobre todo la convexidad y la protrusión labial. Sin embargo, sostiene que todavía no se han estudiado directamente la relación entre las medidas sobre el tejido duro y las medidas que se relacionan con los tejidos blandos.

OBJETIVOS

- 1.- Determinar el biotipo facial predominante en la población estudiada según la cefalometría de Ricketts y de Arnett.
- 2.- Valorar la correlación que existe entre parámetros de las escalas de la cefalometría de tejidos duros de Ricketts y la cefalometría de tejidos blandos de Arnett.
- 3.- Evaluar si existe correlación positiva o negativa entre las variables asociadas a las diferentes estructuras y condicionamiento de dichas variables.
- 4.- Determinar mediante análisis discriminante los puntos de corte óptimos para una variable de Ricketts que aumente el nivel de acuerdo con la clasificación del biotipo y clase esquelética de Arnett.

MATERIAL Y MÉTODO

La población a estudiar está compuesta por las teleradiografías laterales de cráneo de 78 pacientes españolas con edades comprendidas entre los 18 y 26 años de edad, con una media de 22 años. Los registros fueron obtenidos de una clínica privada de la localidad de Pozuelo de Alarcón (Madrid) entre los años 2014-2017.

El muestreo es consecutivo no probabilístico. Para la realización del trabajo se registraron todas las pacientes que cumplían los criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes que acuden a la clínica para realizarse tratamiento ortodóncico; mujeres con edades comprendidas entre los 18 y los 26 años de edad; pacientes ASA I y II; pacientes de las cuales tenemos todos los registros necesarios para realizar el estudio de ortodoncia, fotos extraorales e intraorales, ortopantomografía, telerradiografía lateral de cráneo y modelos de estudio; pacientes que no han sido tratados previamente con ningún tipo de aparatología ortodóncica, bien funcional en edades con crecimiento ni con aparatología fija multibrackets, ni tratamiento con cirugía ortognática previa; radiografías de buena calidad, máxima superposición de estructuras bilaterales, máximo contraste de tejidos óseos, dentarios y blandos, y una imagen aceptable de los tejidos del perfil facial.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes que no tengan entre 18 y 26 años o que hayan sido tratadas previamente con ortodoncia; radiografías donde alguna estructura no esté nítida.

El método estadístico utilizado fue el análisis descriptivo donde se analizan la media, la desviación estándar, mínimo, máximo y mediana. Seguido de análisis inferencial, consistente en el coeficiente de correlación de Pearson y un índice de Kappa para evaluar la concordancia entre la clasificación de Ricketts y de Arnett.

RESULTADOS

En el análisis descriptivo de las variables de la cefalometría de Ricketts analizadas se encontró que la media (\bar{x}) del ángulo interincisivo era de $129,7^\circ$; la convexidad de $1,95^\circ$; la altura facial inferior de $43,8^\circ$; la longitud del labio superior de $28,2\text{mm}$; la profundidad facial de $87,5^\circ$; el eje de $89,8^\circ$; la profundidad maxilar de $89,4^\circ$; y el ángulo de Burstone de $94,3^\circ$.

A estos parámetros de Ricketts le corresponden una clasificación para la clase esquelética y el biotipo facial según unos valores como la convexidad, la altura facial inferior y el eje. Dando como resultados que según la convexidad facial nuestra población está compuesta por $47,4\%$ de clase I, $47,4\%$ de clase II y el $5,1\%$ de clase III.

Según la altura facial inferior obtenemos que el $43,6\%$ de las pacientes son mesofaciales, el $37,2\%$ son braquifaciales y el $19,2\%$ son dolicofaciales.

Según el eje facial el $53,9\%$ de las pacientes son mesofaciales, el $25,6\%$ son braquifaciales y el $20,5\%$ son dolicofaciales.

En el análisis descriptivo de las variables utilizadas en mm de la cefalometría de Arnett analizadas se encontró que la \bar{x} de la distancia del maxilar a la línea vertical verdadera (LVV) es de $-11,1$; la mandíbula a LVV es de $-14,1$; el espesor del labio superior es de $11,4$; el espesor del labio inferior es de $11,8$; la longitud del labio superior de $23,0$; la longitud del tercio inferior de la cara de $75,6$; la localización del punto A' de $-1,73$; la distancia del incisivo superior a LVV de $-11,2$; la localización del punto B' - $9,08$; la distancia subnasal-pogonion de $7,43$, con un índice de confianza del 95% .

A estos parámetros de Arnett le corresponden la clasificación de clase esquelética y biotipo según la armonía entre maxilar y mandíbula (Sn-Pog'), armonía maxilar y mandíbula (A'-B') y la longitud del tercio inferior de la cara de forma que la distribución de la clase esquelética según la armonía maxilo-mandibular (distancia Sn-Pog') nos muestra que el $16,7\%$ de las pacientes son clase I, el $64,1\%$ son de clase II y el $19,2\%$ son de clase III.

La distribución de la clase esquelética según la distancia A'-B' muestra que el 29% son clase I, el 53,8 % son clase II y el 16,7% son clase III.

La relación del biotipo facial y la longitud del tercio inferior de la cara muestra que el 26,9% son mesofaciales, el 65,4% son dolicofaciales y el 7,7% son braquifaciales.

CONCLUSIONES

- 1.- En la población estudiada, predomina el biotipo mesofacial, con clase I o II ósea según la cefalometría de Ricketts, mientras que según la cefalometría de Arnett, predominan las clases II con biotipo dólicofacial.
- 2.- La correlación entre ambas escalas a la hora de determinar la clase esquelética o el biotipo de los sujetos es escasa; sólo es concordante en el 47,5% de los casos.
- 3.- La correlación entre parámetros de las escalas de Ricketts y Arnett es, general, débil. Se interpretaría como moderada-fuerte sólo en 2 casos: altura facial inferior vs. longitud del tercio inferior de la cara y longitud del labio superior según ambos métodos.
- 4.- Existe correlación significativa entre la profundidad maxilar de Ricketts y la distancia maxilar a LVV de Arnett. Esta correlación corresponde a un grupo de sujetos a los que Ricketts considera dentro de la norma, mientras que Arnett considera un maxilar retrognático.
- 5.- No existe correlación significativa entre profundidad facial (Ricketts) vs. mandíbula a LVV (Arnett), ángulo interincisivo de Ricketts y espesor del labio superior de Arnett, ángulo interincisivo y espesor del labio inferior, ángulo de Burstone y espesor del labio inferior; profundidad maxilar de Ricketts y punto A'.
- 6.- El análisis discriminante realizado permite proponer unos puntos de corte óptimos para las variables de Ricketts para obtener la máxima concordancia con la determinación de clase y biotipo segura Arnett.

1.2. ABSTRACT

INTRODUCTION

In the early days of orthodontics, clinics mainly focused on performing tooth movements in order to achieve maximum smile aesthetics and favourable occlusion. As society and science progress, the objectives of both patients and clinics become more demanding: the aim of orthodontic treatment is not only to achieve correct dental occlusion and alignment, but also to ensure that the changes produced do not alter the facial profile or that said changes positively impact the same.

Consequently, orthodontists, driven by patients' aesthetic demand, find themselves compelled to study the changes that are to occur in their patients' facial profiles as a result of the orthodontist treatment they perform. It is the latter that determines the limitation. This is when soft-tissue cephalometric analysis begins to emerge.

Perceptions of aesthetics are based on multiple factors, including genetic, environmental and cultural aspects. Beauty can be defined as the set of qualities that are pleasing to the senses or intellect. Aesthetics is the study of beauty and, to a lesser extent, its opposite – ugliness.

In 1961, Subtelny claimed that skeletal profile is related to facial profile. Orthodontists must adapt the treatments they perform by taking into account the changes that are to occur in the soft tissue. In 1998, Zachrisson published an article detailing the required position of the incisors in relation to the lip for an aesthetically pleasing face.

From an orthodontics perspective, it was Angle who strongly argued that normal occlusion is also associated with normal facial aesthetics. Hellman studied the relationship between occlusion and profile. He studied 62 male subjects with normal occlusion and found that their facial profiles varied considerably, a discovery that differed from Angle's original idea. In this way,

by looking at a patient's profile we can obtain an approximate indication of the state of their occlusion.

According to Ackerman and Proffit, the limitation of orthodontic treatment is determined by malocclusion severity, mandibular disproportion and facial growth pattern. The pressure exerted by the lips, the cheeks, the tongue, the periodontium, the muscles, the connective tissue of the temporomandibular joint (TMJ) and the contours of the face also play a very important role. It is the soft tissues that determine the limitation, and if the orthodontic treatment will result in damaging the soft-tissue profile then the solution should be orthognathic surgery.

Halazonetis mainly studies convexity and lip protrusion. However, he argues that there have been no direct studies of the relationship between hard-tissue measurements and measurements related to soft tissue.

OBJECTIVES

- 1.- To determine the predominant facial biotype in the studied population as per Ricketts' and Arnett's cephalometric analyses.
- 2.- To assess the correlation between parameters of the scales used in Ricketts' hard-tissue cephalometric analysis and Arnett's soft-tissue cephalometric analysis.
- 3.- To evaluate whether there is a positive or negative correlation between the variables associated with the different structures and conditioning of said variables.
- 4.- To determine through discriminant analysis the optimum cut-off points for a Ricketts variable that increases the degree of concordance with Arnett's classification of biotype and skeletal class.

MATERIALS AND METHODS

The study population comprised the lateral teleradiographs of the skulls of 78 Spanish patients aged between 18 and 26, with a mean age of 22. The records were obtained from a private clinic in Pozuelo de Alarcón (Madrid) corresponding to the period from 2014 to 2017.

Non-probability consecutive sampling was used. To perform the study all patients who met the inclusion criteria were recorded.

The inclusion criteria were patients attending the clinic to undergo orthodontic treatment; women aged between 18 and 26; ASA I and II patients; the patients in respect of which we had the records required in order to perform the orthodontic study, extraoral and intraoral photographs, panoramic radiographs, lateral teleradiographs of the skull and study models; patients who had not been previously treated with any kind of orthodontic appliances, whether functional during growth ages, fixed multi-bracket appliances or previous orthognathic surgery; high quality X-rays, maximum overlap of bilateral structures, maximum contrast of bone, dental and soft tissues, and an acceptable image of the tissues of the facial profile.

The exclusion criteria were patients not aged between 18 and 26 or patients who had previously undergone orthodontic treatment; X-rays containing a blurred image of any structure.

The statistical method used was descriptive analysis, which involves the analysis of the mean, minimum, maximum, median and standard deviation. This was followed by inferential analysis, which uses Pearson's correlation coefficient and a Kappa index to evaluate concordance between Ricketts' and Arnett's classifications.

RESULTS

In the descriptive analysis of the Ricketts cephalometric variables that were analysed, it was found that the mean (\bar{x}) of the interincisor angle was 129.7°; convexity was 1.95°; lower facial height was 43.8°; upper lip length was 28.2 mm; facial depth was 87.5°; axis was 89.8°; maxillary depth was 89.4°; and the Burstone angle was 94.3°.

A skeletal class and facial biotype classification depending on values such as convexity, lower facial height and axis corresponds to the above-mentioned Ricketts parameters, resulting in the following findings: according to facial convexity, 47.4% of the population comprise class I, 47.4% comprise class II and 5.1% comprise class III.

According to lower facial height, we found that 43.6% of the patients are mesofacial, 37.2% are brachyfacial and 19.2% are dolichofacial.

According to facial axis, 53.9% of the patients are mesofacial, 25.6% are brachyfacial and 20.5% are dolichofacial.

In the descriptive analysis of the Arnett cephalometric variables that were analysed in mm, it was found that the \bar{x} of the distance from maxilla to true vertical line (TVL) was -11.1; mandible to TVL was -14.1; upper lip thickness was 11.4; lower lip thickness was 11,8; upper lip length was 23.0; length of the lower third of the face was 75.6; the location of point A' was -1.73; the distance from upper incisor to TVL was -11.2; the location of point B' was 9.08; the subnasal-pogonion distance was 7.43, with a confidence index of 95%.

A skeletal class and biotype classification correspond to the above-mentioned Arnett parameters depending on harmony between maxilla and mandible (Sn-Pog'), maxilla and mandible harmony (A'-B') and the length of the lower third of the face, meaning that the distribution of skeletal class according to maxilomandibular harmony (Sn-Pog' distance) shows us that 16.7% of the patients comprise class I, 64.1% comprise class II and 19.2% comprise class III.

The distribution of skeletal class according to A'-B' distance shows that 29% comprise class I, 53.8% comprise class II and 16.7% comprise class III.

The relationship between facial biotype and length of the lower third of the face shows that 26.9% are mesofacial, 65.4% are dolichofacial and 7.7% are brachyfacial.

CONCLUSIONS

1.- In the studied population, as per Ricketts the mesofacial biotype with bone class I or II is predominant, while as per Arnett the dolichofacial biotype with bone class II is predominant.

2.- There is a poor correlation between both scales when determining the skeletal class or biotype of the subjects; it is only concordant in 47.5% of cases.

3.- There is a generally weak correlation between parameters of Ricketts' and Arnett's scales. It could only be interpreted as moderate to strong in two cases: lower facial height vs. length of the lower third of the face and upper lip length according to both methods.

4.- There is significant correlation between maxillary depth as per Ricketts and maxillary distance to TVL as per Arnett. This correlation corresponds to a group of subjects who are considered to conform to the norm as per Ricketts, while being considered to present maxillary retrognathia as per Arnett.

5.- There is no significant correlation between facial depth (Ricketts) vs. mandible to TVL (Arnett), Ricketts' interincisor angle and Arnett's upper lip thickness, interincisor angle and lower lip thickness, the Burstone angle and lower lip thickness; Ricketts' maxillary depth and point A'.

6.- The discriminant analysis performed allows for the proposal of optimum cut-off points in respect of the Ricketts variables in order to achieve maximum concordance with class and biotype as per Arnett.

2. INTRODUCCIÓN

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Historia

2.1.1. Prehistoria

En la Antigüedad, la estética facial no ha significado una fuerte preocupación para el hombre. Su vida era demasiado dura como para pararse a pensar en la belleza. Su única preocupación era sobrevivir. En el Paleolítico el hombre comienza a cazar y consigue, gracias a su inteligencia, que la vida le resulte menos complicada. Probablemente en este periodo, el hombre dedicó más tiempo a desarrollar su conciencia estética y su sensibilidad. Sensibilidad que se refleja en el arte primitivo: pinturas, escultura y representaciones descubiertas en tiempos recientes y muestran figuras humanas grotescas y distorsionadas, animales cercanos, ... probablemente por superstición y miedo y con el fin de adueñarse de ellas ⁽¹⁾.



Figura 1. "Venus de Balzi Rossi", escultura representativa de la Edad de Piedra. Se muestra el abandono de los rasgos faciales.

(Museo de l'Homme, París)

2.1.2. Los egipcios.

Hace aproximadamente 5000 años, con la hegemonía de la cultura egipcia, la belleza comienza a cobrar sentido. Se definen los cánones de belleza facial, tal y como se muestran en monumentos, esculturas y pinturas de la época.

Los artistas del Imperio Antiguo (2600 a 2000 A.C.), idealizan las figuras con proporciones magistrales. Las distintas líneas horizontales marcaban la situación de los puntos clave desde el extremo superior de la cabeza hasta la línea basal. Tres líneas horizontales marcan los tres horizontes de la cara. Una en la parte superior de la cabeza, otra en la base de la nariz y finalmente una a la altura de los hombros. Otra línea vertical que pasaba por las orejas dividía el perfil en dos grandes partes. En la época del Imperio Medio y Nuevo se dividía la cabeza en 12 cuadros. Este sistema es el más antiguo precursor del sistema cefalométrico de Moorrees ⁽²⁾.

Los rostros de los egipcios del Imperio Antiguo mostraban una cara redonda y ancha, frente inclinada, nariz recta de contornos suaves, ojos prominentes, labios gruesos y un mentón suave pero marcado. Este contorno de los tejidos blandos era estilizado con aditamentos para el pelo o barba ⁽²⁾.

Los reyes eran retratados con las proporciones "ideales", mientras que los individuos menos nobles eran tallados con formas más realistas. En el valle del Nilo se produjo un intercambio de razas entre africanos y asiáticos, de modo que la población se convirtió en una mezcla de negroides africanos con caucásicos asiáticos. Por esta razón no es difícil de entender que los primeros egipcios fuesen una fusión de rasgos negroides y caucásicos. Esta mezcla de culturas y razas da lugar a un cambio en los conceptos de estética.



Figura 2: Figura de un rey egipcio ⁽¹⁾.

El perfil facial de la Reina Nefertiti (1.350 AC) (figura 3), de rasgos equilibrados y mandíbula bien formada, de gran belleza puede ser considerado como el antecedente más antiguo del concepto estético del rostro humano, tal y como es apreciado por la cultura occidental⁽³⁾.



Figura 3: Nefertiti A.C. 1350 Egipto (Museo de Berlín) ⁽¹⁾

2.1.3. Los griegos

Siglos después aparece la extraordinaria y floreciente civilización griega, en la que, por primera vez, se asocia la belleza corporal con la filosofía y el arte. Fascinados por el orden del universo y la armonía de la naturaleza, filósofos como Platón y Aristóteles introducen el concepto de "aesthetikos" (estética) desde una perspectiva filosófico-artística. Fueron los filósofos griegos los que aplicaron el término estética al estudio de las razones por las que la persona o el objeto, resultaban bellos o agradables a la vista.

Describieron las primeras leyes geométricas que debían ser respetadas para que la armonía de la línea y el equilibrio de proporciones provocaran una sensación satisfactoria en el observador, estableciendo unos cánones de belleza que aún seguimos aplicando como guías firmes reguladoras de la estética, esenciales para poder alcanzar la armonía ⁽⁴⁾. El escultor Policleto utilizó las proporciones geométricas con la idea de definir las dimensiones ideales de belleza, para lo cual esculpió una estatua a la que llamó Canon (figura 4).



Figura 4: Canon de Policleto, define dimensiones ideales de belleza.

De acuerdo con estos cánones estéticos, el rostro griego clásico presenta un contorno oval, aunque más redondeado que el egipcio, ligeramente convergente hacia la barbilla, con una frente prominente hacia delante, amplia y artísticamente adornada por el peinado, acompañada de una nariz recta y larga y un mentón lleno y convexo, con un surco mentolabial bien marcado, tal y como correspondería a lo que hoy se conoce como perfil ortognático.



Figura 5: Modelo griego clásico de armonía estética facial, de claro perfil ortognático.



Figura 6: El patrón romano clásico de belleza facial, de inspiración helénica, posee muchos de los rasgos de las actuales poblaciones latinas.



Figura 7: Clásico perfil griego Silgo XL A.C. Afrodita de Melos (Louvre, Paris) ⁽¹⁾

2.1.4. Los romanos.

La influencia de la belleza y la estética del mundo griego invade el imperio de Roma. Los romanos se limitan a copiar las obras y los ideales griegos, sin añadir nuevos cánones^(1,2).

Las esculturas de bustos de emperadores, patricios, deidades y ciudadanos ilustres de aquella época muestran unos rostros de inspiración helénica pero con rasgos muy comunes a los de los países latinos actuales ⁽⁵⁾.



Figura 8: Busto de Antino

Aparece después de la Época Dorada, Grecia bajo Alejandro Magno se convierte en un imperio con una extensa geografía y nuevos ideales. Su escultura define el llamado periodo Helenístico y se caracteriza por la conciencia de un descanso de la belleza "clásica" idealizada, a una belleza más real a "mostrarlo como es". La conquista de los Romanos continuó con la corriente Helenística. Mientras que nuestro patrimonio estético pertenece a la clásica Grecia por su brillantez interpretación de la belleza, esto es gracias a que los Romanos documentaron la belleza, copiando o rehaciendo las esculturas griegas. Por el tallado original también los romanos nos dejaron una plétora de caras griegas y romanas para estudiar. Desafortunadamente, la escultura romana nunca fue formalizada o idealizada, por esta razón no hubo nuevos conceptos de estética facial.

2.1.5. Edad Media.

Hacia finales del s. IV nuevas invasiones penetran en Europa. Estos nuevos pueblos arrastran consigo nuevos conceptos que provocan profundos cambios sociales, culturales y religiosos en los que la belleza espiritual prima sobre el arte de la armonía en las proporciones faciales puramente físicas. Las caras ya no se muestran voluptuosas, llenas de gracia y donaire. Se menosprecia la estética sensual y se condena el culto al cuerpo. Los rostros de esta época se representan con poco atractivo del tercio inferior de la cara, según el concepto estético contemporáneo, con bocas pequeñas, poco marcadas, de labios rojos y finos y mentones poco definidos (figura 9).



Figura 9: El rostro de esta dama medieval carece de la sensualidad de las caras griegas y romanas, y del atractivo de la moderna belleza facial.

2.1.6. Renacimiento

Este tiempo fue enormemente influenciado por Miguel Ángel, dirección y espíritu del movimiento Renacentista Italiano. Su escultura se identifica como la tradición clásica de Grecia y Roma. Su trato con la cara fue natural y exactamente proporcionado como simbolizada en su famoso David. Expresa la gigantesca pretensión de los ideales estéticos de Miguel Ángel ⁽¹⁾.



Figura 10: David por Miguel Ángel completado en 1504, (Accademiadelle Bella Arti; Florencia) ⁽¹⁾

2.1.7. Siglo XVI.

Firenzuola ⁽⁶⁾, de origen italiano, en los primeros años del siglo XVI, define en sus escritos el perfil femenino que considera correcto y afirma: “cuando la boca está cerrada, los labios deben juntarse de manera que el labio inferior no se proyecte más que el superior ni tampoco lo contrario y deben formar un ángulo obtuso”.

2.1.8. Siglos XVII y XVIII

En el Barroco, se relaciona el tipo de cara y los rasgos personales de los individuos, tratando de añadir hasta la exageración la expresión, el sentimiento y la emoción del rostro humano. Aparece la caricatura, se muestran imágenes que pueden ser convincentes sin ser objetivamente realistas. El parecido con el retrato no constituye en la mayoría de los casos la meta^(7, 8).

En la Ilustración decae el arte académico del modelo humano del mundo clásico y comienza el interés por el conocimiento de la armonía facial. Se estudia la anatomía de la cara, el esqueleto óseo y los músculos de la cara estableciéndose así el concepto anatómico de belleza ⁽⁵⁾.

2.1.9. Siglo XIX.

Winckelmann, historiador alemán que encabezó el movimiento neoclásico en Europa, proclamó como ideal de belleza a la escultura del Apolo de Belvedere (hoy se sabe que la escultura que tanto admiró y popularizó Winckelmann no era una obra griega sino una copia romana más bien mecánica y sin distinción artística, modelada a partir de una escultura griega perdida en el siglo IV A.C). Es bien sabido, por todos aquellos que estudian la historia de la Ortodoncia, que Angle ⁽⁹⁾ consideraba este rostro como esencia de la belleza y la perfección. Este movimiento Neoclásico llegó a principios del XIX a los Estados Unidos e influyó considerablemente en las ideas de los intelectuales de la época y, cómo no, en los ideales estéticos de los primeros ortodoncistas⁽¹⁰⁾.



Figura 11: Apolo de Belvedere.

Canon de belleza y perfección para Angle. ⁽¹⁾

2.1.10. Siglo XX-XXI.

Las corrientes socioculturales y sus tendencias estéticas han continuado evolucionando en los siglos posteriores, pero la belleza facial de la mujer siempre ha conservado una delicadeza de rasgos y suavidad de formas muy en consonancia con el concepto idealista y romántico de la feminidad.

El Modernismo se caracteriza por una distorsión del mundo real, los cánones de belleza dependen de los medios de comunicación que imponen las imágenes como forma de comunicarse.

Peck y Peck ⁽¹⁾, en 1970, muestra en sus estudios que entre la gente común hay cierto acuerdo con respecto a la cara y sus preferencias faciales. El

estudio de cefalometrías y fotografías de las caras de ganadores de concursos de belleza, actrices y modelos profesionales, muestran que el público admira un patrón dentofacial ligeramente protrusivo.

Hoy en día existen todos los tipos de características en las personas consideradas atractivas en los medios de comunicación: desde hombres o mujeres con perfiles retrusivos o protrusivos, hasta personajes con diferentes conformaciones faciales que en nuestras clínicas podríamos considerar característicos de determinadas maloclusiones (Fig. 12) ⁽¹¹⁾.

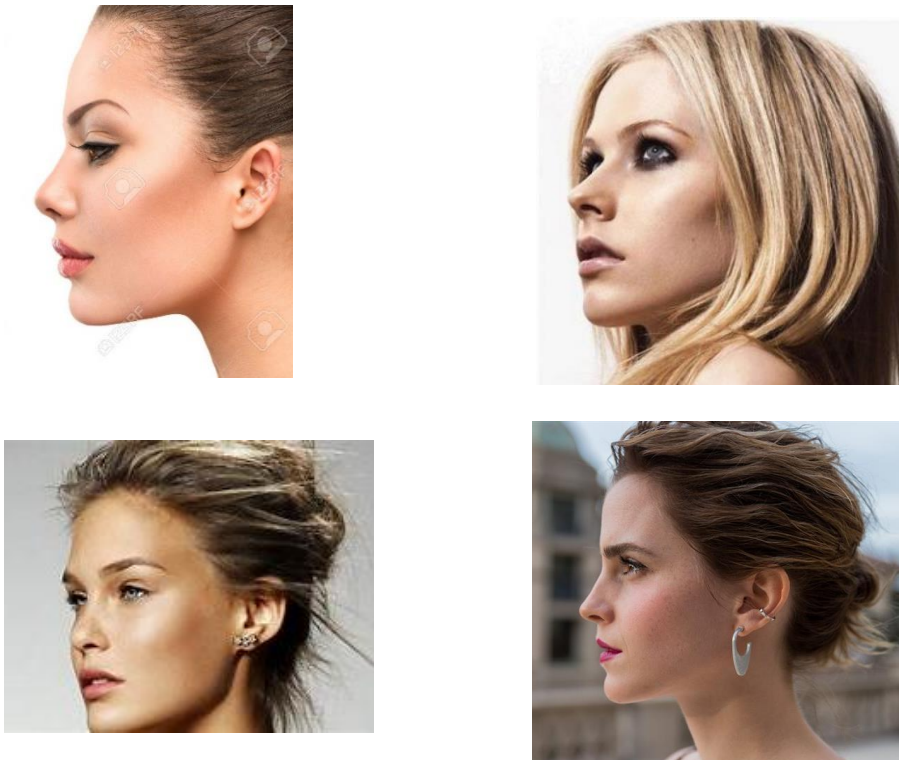


Figura 12: Perfiles de diferentes personajes famosos con diferentes grados de protrusión-retrusión de tejidos blandos. Todas ellas se consideran atractivas en la sociedad actual.

En la actualidad, podemos decir, que no existe una noción exclusiva de belleza facial sino una serie de conceptos diversos, en los que el rostro es apreciado desde perspectivas diferentes, según el mensaje que la cara quiere transmitir.

La trayectoria de la escultura del Renacimiento hasta nuestros días representa un patrón recurrente del “Movimiento Clásico” seguido por el “Movimiento anticlásico”. Recientemente la escultura no ha manifestado mucha visión dentro la de las preferencias estéticas de la belleza facial. Muchas de las caras reproducidas en el arte y escultura moderna representan la resistencia de los análisis y términos ortodóncicos. Estos tienden a ser interpretaciones abstractas más que concretas representaciones.

Los fisionomistas de los siglos XVII, XVIII y los inicios del XIX estudiaron y así lo expresan en sus escritos, acerca de la estética facial y con entusiasmo llegan a hacer investigaciones científicas. Ellos prometieron descubrir los rasgos de una personalidad profunda y verdades biológicas por la observación de las características faciales ⁽¹⁾.

El análisis de las proporciones faciales alcanzó su máximo esplendor en los estudios de Leonardo da Vinci y Albrecht Dürer. Da Vinci demostró la proyección de un sistema de coordenadas o cuadrículas en la cara de un jinete (figura 13).

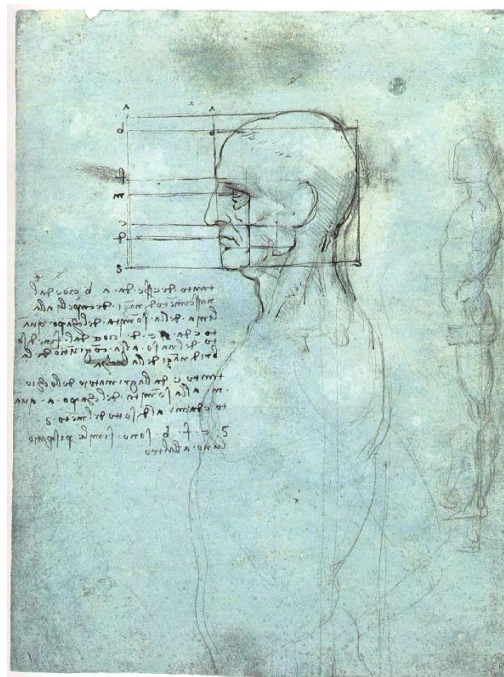


Figura 13: Proporciones de una cabeza. Leonardo da Vinci, ca. 1488. Sagittal and vertical relationships within the face: Queen Elizabeth II, Royal library, Windsor castle. ⁽¹²⁾

Dürer (figura 14) utilizó un sistema de coordenadas para demostrar diferencias en la cara larga y estrecha y la cara ancha y mostró cómo el contorno facial proinclinado difería de la configuración retroinclinada por un cambio en el ángulo entre los ejes verticales y horizontales de su sistema de coordenadas.

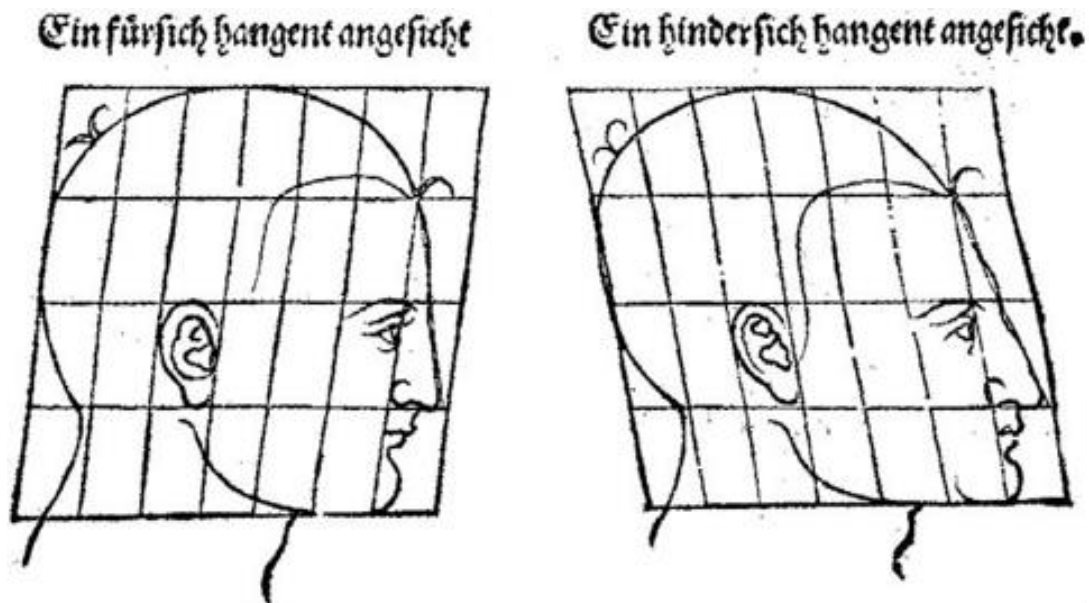


Figura 14: Dürer demostró cómo una única medida angular caracteriza la configuración de diferentes tipos faciales.

Petrus Camper médico, anatomista y pintor, abrió la puerta a los métodos antropométricos de determinación etnográfica de la forma facial y fue probablemente el primero en emplear ángulos en la medición de la cara. Su línea facial se convirtió en la medida universal para el estudio del rostro humano. Los términos prognático y ortognático introducidos por Retsius están ligados a las ilustraciones de Camper sobre la forma facial en el hombre y los primates, iniciando la medición científica del cráneo humano, basada en la línea facial de Camper (proyección desde el incisivo superior tangente al hueso frontal) y ángulo facial (formado por la línea horizontal de referencia y la línea facial). Camper encontró que a medida que la cara crece hacia abajo y hacia adelante, el ángulo facial disminuye ⁽¹³⁾.

En un congreso internacional de anatomistas y antropólogos físicos celebrado en Frankfür, Alemania, en 1882, unos de los temas a tratar fue la elección

de un plano de referencia horizontal para la orientación de los cráneos. A sugerencia de Herbert Von Ihering, el plano de Frankfort, que se extiende desde el borde superior del conducto auditivo externo (porción) hasta el punto más bajo en el margen de la órbita, fue adoptado como la mejor representación de la orientación natural del cráneo. Sin embargo, como Krogman y otros señalaron la horizontal de Frankfort y el conducto auditivo externo no están biológicamente relacionados con el crecimiento ⁽¹¹⁴⁾.

En 1985, Wilhelm C. Roentgen un físico alemán, descubrió por casualidad el cefalómetro ⁽¹⁵⁾. Mientras que los investigadores renacentistas "enjaulaban" el rostro humano en una serie de cuadrículas en un esfuerzo por encontrar relaciones proporcionales, los ortodoncistas del siglo XX estaban más interesados en saber cómo los dientes y mandíbulas se relacionaban con la cara y la base craneal. Principalmente una herramienta de investigación, el cefalómetro se convirtió en un medio para desenmascarar el patrón de desarrollo de todo un paciente, convirtiéndose en nuestro instrumento diagnóstico más importante desde los modelos de estudio.

Existen numerosos autores como Von Ihering, Huxley, Martin, His, ... los cuales ya describieron numerosos puntos y planos que hoy día son válidos aún. Y se debe al antropólogo británico Woolnoth la primera diferenciación de las caras, según el perfil, en recto, cóncavo y convexo. Pero el verdadero fundador de la craneometría (1861) es Paul Broca ⁽¹⁶⁾.

Un paso más en el estudio craneofacial lo dió Simon, el cual introdujo un medio diagnóstico, el "gnatostático", que relacionaba los dientes y sus bases recíprocamente y con otras estructuras craneofaciales ⁽¹⁵⁾. Este fue el primer intento hecho por la profesión dental de incorporar los conceptos de balance, armonía y relaciones basales al conjunto de métodos diagnósticos.

Previamente a la llegada de la cefalometría hubo diversos intentos de realizar radiografías de cráneo comenzando por Paccini y Carrera en 1922 a los que siguieron diversos autores como McCowen (1923), Simpson (1923), Comte (1927), Riesner (1929), etc... Sin embargo, no llegaron a concretar la metodología de la toma de registros y su evaluación. Por eso la radiografía lateral de cráneo, tal como la conocemos hoy, se debe al trabajo

independiente y simultáneo de Hofrath ⁽¹⁷⁾ y Broadbent, los cuales desarrollaron una base sistemática con la introducción del cefalostato.

Broadbent ⁽¹⁵⁾ en un primer momento utilizó la cefalometría para realizar estudios seriados y Horfrath ⁽¹⁷⁾, seguido por Mayes, para un plan de tratamiento protético. En un segundo momento es cuando se percibe la posibilidad de ser un método descriptivo, comparativo y de análisis y de ahí surgen los primeros métodos cefalométricos como el del propio Broadbent, Brodie, Bjork, Downs ^(18, 19, 20), Tweed y Wylie. Pero es con los métodos de Steiner y Ricketts cuando la cefalometría se populariza y se introduce en la práctica diaria del ortodoncista.

La cefalometría radiográfica permitió medir el crecimiento en la misma persona. Hasta 1931, el diagnóstico se realizó mediante un examen clínico, modelos y fotografías faciales como herramientas. Después de que el cefalómetro Broadbent-Bolton se introdujera en 1931, ningún diagnóstico se consideraría completo sin él. Pero sería muchos años antes de que la cefalometría se convirtiera en una herramienta clínica estándar ⁽¹⁵⁾.

2.2. La importancia de la estética facial en la actualidad.

La estética es el estudio racional de la belleza. El estudio y la búsqueda de su verdadero significado en el mundo occidental se remonta a los filósofos griegos como Platón y Aristóteles. La estética es algo tan complejo que surge el dilema creado por la tentación irracional: ¿La belleza es a los ojos del espectador o es intrínseca al objeto? Aunque esta cuestión no se puede resolver de una manera fácil, ya que se trata de un enfoque filosófico que cada individuo interpreta a su manera, es algo de gran importancia para todos los que están interesados en las deformidades maxilofaciales, como son, cirujanos estéticos y ortognáticos, ortodoncistas y odontopediatras y no es de extrañar que compartan este interés los antropólogos, psicólogos y sociólogos, ya que la estética facial va mucho más allá de la simple deformidad física.

Indudablemente la cara constituye la mejor tarjeta de visita del ser humano. Es el reflejo inconfundible de su propia identidad y el principal rasgo físico de

reconocimiento social, gracias a la cual es conocido, apreciado o repudiado. Su valor humano trasciende el mero aspecto exterior, puesto que la cara es el mejor reflejo de los sentimientos y emociones del individuo; “la cara es el espejo del alma”. Incluso su imagen fisiognómica constituye un revelador mapa descriptivo del carácter, personalidad y temperamento de la persona. Debido a estos valores intrínsecos, el aspecto de la cara desempeña un papel decisivo en el desarrollo personal, salud psicológica y comportamiento social del individuo ^(21, 22, 1). En una sociedad donde la belleza forma parte de un conjunto de cualidades personales, la estética facial juega un papel cada vez más importante en la vida de los individuos de todos los niveles sociales y económicos.

Angle, desde 1907, sugería que si los dientes se encontraban en una oclusión óptima, el resultado sería una buena armonía facial. Apuntó que el estudio de la ortodoncia estaba estrechamente relacionado con el arte en lo que se refiere a las proporciones de la cara y la boca era el factor más potente en exaltar o destruir la belleza y el carácter de la misma. También observó que la armonía de la cara y belleza de la boca dependían de la relación oclusal de los dientes. Concluyó que el complemento de todos los dientes en oclusión normal es esencial para las proporciones de cualquier cara ⁽²⁰⁾.

Cuando corregimos las maloclusiones de los pacientes los objetivos más importantes son los lograr una oclusión funcional y una estética dentofacial.

Las decisiones terapéuticas deben tomarse con el fin de mejorar, o al menos no comprometer el perfil facial del paciente.

Para lograr algunos de estos objetivos, es esencial conocer el crecimiento craneofacial normal y los efectos del tratamiento de Ortodoncia en el perfil de los tejidos blandos ⁽²³⁾.

Las características faciales se han estudiado comúnmente en vistas de perfil completo y perfil. Se han utilizado varios métodos para evaluar estos cambios faciales, como la Antropometría, la Imagenología computarizada y la Cefalometría ⁽²⁴⁾. Los perfiles se han evaluado mediante mediciones lineales y angulares cefalométricas o fotométricas, o combinaciones de medidas métricas, angulares y proporcionales ⁽²⁵⁾. Además, el perfil también fue evaluado cualitativamente utilizando siluetas ⁽²⁶⁾. Probablemente sea el

método más simplificado para evaluar la estética facial porque se centra específicamente en el contorno general del perfil. Angle fue uno de los primeros en escribir sobre la armonía facial y la importancia de los tejidos blandos. Utilizó los términos equilibrio, armonía, belleza y defectos para señalar que "El estudio de la Ortodoncia está indiscutiblemente conectado con el del arte en relación con el rostro humano. La boca es un factor muy importante para aumentar o disminuir la belleza y la armonía de la cara" ⁽²⁷⁾.

En 1944, Tweed prestó especial atención a la estética. Afirmó que "un concepto completo del patrón de crecimiento normal de la cara del niño o cualquier cara es tan importante para los ortodoncistas, si no más, como el dominio completo de la ciencia de la oclusión" ⁽²⁸⁾.

Es importante señalar que hasta ese momento, la mayoría de los estudios trataban sobre el análisis esquelético. Se supuso que la configuración del perfil del tejido blando se relacionaba principalmente con la configuración esquelética subyacente. En 1959, Subtelny indicó que la correlación entre los cambios de tejidos duros y blandos no es estrictamente lineal. Midió las relaciones faciales horizontales y verticales y descubrió que no todas las partes del perfil del tejido blando siguen directamente las estructuras esqueléticas subyacentes ⁽²⁹⁾. Burstone también observó que una relación estrecha del perfil de los tejidos blandos con el patrón esquelético subyacente podría no existir debido a la variación en el grosor del tejido blando que cubre la cara esquelética ⁽³⁰⁾.

La revisión de todos los escritos indica que se han propuesto muchos análisis del perfil de los tejidos blandos para evaluar y cuantificar el perfil de los tejidos blandos ⁽²⁶⁾.

Ya John Hunter en 1930 escribió sobre la importancia de las relaciones estéticas llegando a afirmar que la apariencia estética de la boca es la razón principal para el procedimiento de Ortodoncia ⁽³¹⁾.

Es fundamental para los ortodoncistas y todos los profesionales que se dedican a la estética facial, bucal y dental conocer cómo las personas observan una cara. Por tradición el clínico utiliza su propia experiencia y empatía para predecir lo que el observador puede o debe extraer de un análisis facial, pero normalmente no lo hace.

En un análisis estético la determinación de Puntos de Referencia es el paso inicial para una correcta interpretación de la estructura. Para determinar estos puntos debe ser el primer paso del análisis. Con los Puntos de Referencia identificados, el estudio del objeto se hace más simple. Es posible delimitar la estructura, así como percibir sus proporciones. Los Puntos de Referencia dan condiciones para observar los límites de las estructuras analizadas facilitando el estudio del objeto, ya que con la delimitación de lo observado es mucho más fácil llegando a analizar sus componentes.

La observación e interpretación cerebral humana es capaz de evaluar tanto lo que nos agrada como lo que nos desagrada. Sin embargo, frecuentemente encontramos dificultad para identificar y medir los detalles que hacen que un objeto sea bello o feo. En otras palabras, aunque la percepción general de lo bello y lo feo es fácil e inherente a todos los individuos, la capacidad de identificar la ubicación específica del error no siempre es fácil. Por lo tanto, identificar los puntos que delimitan los defectos también es importante para definir lo agradable ⁽³²⁾.

2.3. La proporción de oro

La belleza y el atractivo facial son fáciles de identificar pero difíciles de cuantificar. A pesar de su naturaleza subjetiva, podemos intentar definir, medir y explicar el fenómeno cautivador de la belleza describiéndolo numérica y geoméricamente. La medición de rasgos estéticamente agradables, animados e inanimados, durante al menos los dos últimos milenios, ha producido un hallazgo extraordinario. El mismo número, o relación, aparece con tanta frecuencia como una medida de la belleza que casi se ha convertido en sinónimo de forma hermosa y armoniosa. Este número se ha llamado la proporción de oro.

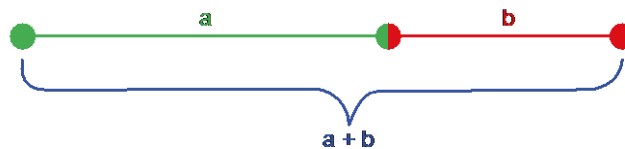


Figura 15: La proporción divina. Una línea $(a + b)$ es dividida hasta que $(a + b)/a = a/b = 1.618033988$

La proporción áurea, representada por el símbolo (ϕ), es un número irracional del orden de 1.618033988. La relación se obtiene cuando se divide una recta $a + b$ de manera que $a + b / a = a / b$. Aunque los matemáticos indios estudiaron la razón de oro hace más de 2.000 años, apareció por primera vez en la documentación escrita de Euclides Elementos alrededor de 300 a.⁽³³⁾ La proporción de oro, también conocida como la proporción divina, es considerada por muchos como la clave del misterio de la estética, la atracción y la belleza humana ⁽³⁴⁾. Desde la época de los antiguos griegos hasta el Renacimiento y la actualidad, los matemáticos, los científicos, los arquitectos, los artistas y los cirujanos cosméticos han estado intrigados por la naturaleza omnipresente de la proporción divina y su correlación con la estética. Ricketts demostró que las proporciones en una cara generalmente percibida como hermosa son íntimamente relacionadas con la proporción de oro ^(35, 36). El ancho de la boca es veces el ancho de la nariz. La distancia entre el canto lateral es veces el ancho de la boca. La altura de la cara de las pupilas a la barbilla es veces la altura desde la rayita hasta las pupilas. Marquardt ideó un modelo matemático utilizando como medida central para trazar las

proporciones faciales y las formas y tamaños estéticamente "ideales" ⁽³⁷⁾. El resultado es una "máscara Phi" que puede utilizarse como una herramienta para analizar la belleza facial y determinar su cercanía a la proporción dorada estéticamente ideal. A pesar del entusiasmo por encontrar la definición de la belleza y la armonía de la forma humana, Holland ⁽³⁷⁾ nos recuerda que varios estudios no han encontrado una relación entre el atractivo facial y la proporción de oro. Además, la máscara de Marquardt no representa la cara ideal de la mujer, sino más bien una cara masculinizada, con prominentes crestas supraorbitales, cejas bajas, pómulos altos y mandíbula cuadrada. Estas observaciones nos dicen que si bien la proporción áurea es ciertamente un tema prominente y recurrente en la estética, no debe ser considerada como el único método por el cual se mide la belleza humana con exclusión de otros factores. Wuerpel, Herzberg y Brons observaron que los estéticamente agradables estarían asociados con la armonía y el equilibrio entre las partes constitutivas del perfil facial. Ricketts, observaron que la belleza está asociada con la coincidencia de las proporciones faciales y la proporción áurea ^(38, 39). Perrin desde 1921, estudió la capacidad de atracción y observó que la selección de la belleza no se basa en ninguna característica, pero sí en la sensación del evaluador. En otras palabras, la belleza no está en cualquier característica del evaluador, pero sí a los ojos del evaluador. Otro aspecto a tener en cuenta es que la apreciación de la belleza varía para cada población en diferentes momentos históricos ^(40, 10). Debido a la influencia del medio ambiente y los medios de comunicación en la formación del concepto de la belleza de las personas, esto parece ser más uniforme entre los individuos de una misma población, que viven en el mismo entorno en el mismo momento histórico y ésta cambia con el tiempo.

¿Es posible reducir la belleza a números? La proporción áurea, o proporción divina, ha sido durante siglos pensada por muchos para representar la armonía perfecta o la proporción más atractiva en casi todas las cosas. Se dice que Da Vinci aplicó la proporción a sus pinturas, incluida la Mona Lisa (3 16), donde no sólo la cara, sino también el resto del cuerpo pudo haber sido formada de acuerdo con un rectángulo de oro.

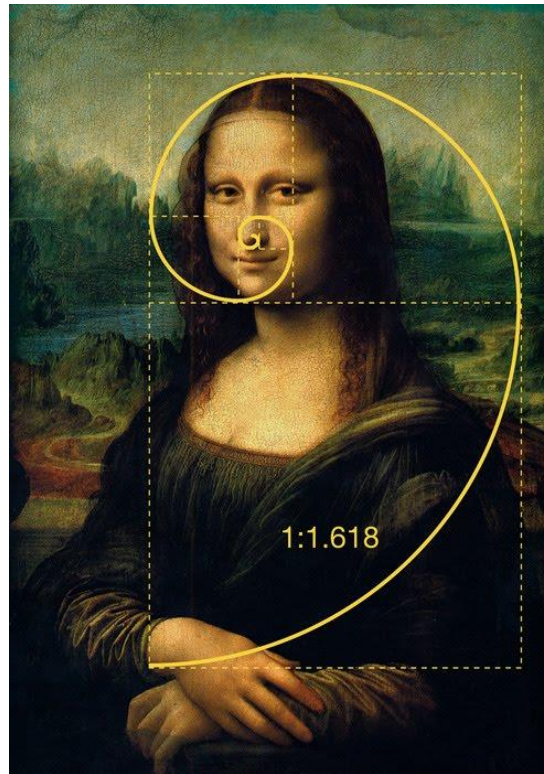


Figura 16: Mona lisa 1503 y 1519 Da Vinci, rectángulo de Oro.

En la proporción divina, desarrollada por los matemáticos griegos, la longitud de una línea se divide en dos partes, de manera que la parte menor dividida por la parte mayor es igual a la parte principal dividida por el total. En otras palabras, la parte principal es 1,61803 veces la longitud de la parte menor. En un estudio de 1982, Ricketts ⁽³⁶⁾ encontró numerosos ejemplos de proporción divina en las caras de los modelos, en los dientes de los sujetos con excelentes oclusiones normales y en las mediciones de las películas frontales y laterales, lo que sugiere que la estética puede analizarse científicamente. En el diseño del rostro humano, la naturaleza evidentemente tradujo la proporción divina en un patrón de relaciones armoniosas entre los tejidos blandos y duros.

2.4. Evaluación facial en el diagnóstico.

Con una posición natural de la cabeza, la que el individuo adopta en ausencia de otros estímulos, se estudia las relaciones entre dos líneas: una que vaya desde el puente de la nariz hasta la base del labio superior y otra que vaya desde este último punto hasta la barbilla. Estos tramos lineales deben formar una línea casi recta. Si forman un ángulo, quiere decir el que perfil es convexo (maxilar adelantado con relación a la barbilla) o cóncavo (maxilar retrasado con relación a la barbilla), (figura 17). Un perfil convexo es signo de relación maxilar de Clase II esquelética, mientras que un perfil cóncavo indica una relación maxilar de Clase III esquelética ⁽⁴¹⁾.



Figura 17: Convexo, recto y Cóncavo.

2.5. Evaluación radiológica en el diagnóstico.

Desde que Broadbent y Hofrath estandarizaron el uso de la radiología para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico, se minimizó la importancia del análisis facial de los tejidos blandos. No fue hasta años más tarde con autores como Down, Subtelny, Burstone, Holdaway, Bass, comienzan a introducir medidas para los tejidos blandos ⁽¹⁸⁾.

Para nuestro estudio utilizamos dos tipos de cefalometrías. La cefalometría de Ricketts y el análisis cefalométrico de tejidos blandos (STCA) que se desarrollan en el material y método.

3. JUSTIFICACIÓN.

Justificación

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 Justificación

La estética facial en la actualidad presenta unas características diferentes a años anteriores.

A lo largo de la historia de la ortodoncia autores como Steiner ^(42, 43, 44), McNamara ⁽⁴⁵⁾, Ricketts ⁽⁴⁶⁾, Holdaway ^(47,48), Farkas ⁽⁴⁹⁾, Stoner ⁽⁵⁰⁾, Powell ⁽⁵¹⁾ desarrollaron cefalometrías donde se contemplaba el perfil blando, teniendo en cuenta que son cefalometrías desarrolladas en la segunda mitad del siglo XX en que los conceptos de belleza eran diferentes a los actuales.

En este sentido la cefalometría más actual es la de Arnett ^(52,53), y los ortodontistas hoy en día seguimos como objetivo estos patrones de perfil facial.

Aun así, en el diagnóstico ortodóncico seguimos utilizando algunas de las cefalometrías nombradas, siendo la cefalometría de Rickett ^(46,54) completado con medidas utilizadas de Burstone ⁽³⁰⁾ y Tweed ⁽⁵⁵⁾ la que más nos ayuda en nuestro diagnóstico cefalométrico. Sin embargo, para cumplir nuestros objetivos estéticos debemos utilizar una cefalometría de tejidos blandos y para ello consideramos que la de Arnett nos da más información.

Por ello, consideramos importante analizar qué valores cefalométricos de Rickett y Arnett debemos incluir en nuestro diagnóstico, relacionando ambos.

Justificación

4. OBJETIVOS.

Objetivos

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivos generales

El objetivo general es analizar variables de la cefalometría de Ricketts y la cefalometría de Arnett, y comparar ambas.

4.2 Objetivos específicos

- 1.- Determinar el biotipo facial predominante en la población estudiada según la cefalometría de Ricketts y de Arnett.
- 2.- Valorar la correlación que existe entre parámetros de las escalas de la cefalometría de tejidos duros de Ricketts y la cefalometría de tejidos blandos de Arnett.
- 3.- Evaluar si existe correlación positiva o negativa entre las variables asociadas a las diferentes estructuras y condicionamiento de dichas variables.
- 4.- Determinar mediante análisis discriminante los puntos de corte óptimos para una variable de Ricketts que aumente el nivel de acuerdo con la clasificación del biotipo y clase esquelética de Arnett.

Objetivos

5. MATERIAL Y MÉTODO

Material

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se llevó a cabo un estudio prospectivo, observacional y transversal, de registros radiográficos; en concreto, telerradiografía lateral de cráneo de los pacientes incluidos en el estudio.

Los pacientes firmaron un consentimiento informado en cuanto al uso científico de los registros ortodóncicos.

5.2. POBLACIÓN A ESTUDIO

La población a estudiar está compuesta por 78 pacientes españolas de sexo femenino, con edades comprendidas entre los 18 y 26 años de edad, con una media de 22 años. Los registros fueron obtenidos de una clínica privada de la localidad de Pozuelo de Alarcón (Madrid) entre los años 2014-2017.

5.3. MUESTREO

El muestreo es consecutivo no probabilístico. Para la realización del trabajo se registraron todas las pacientes que cumplían los criterios de inclusión.

5.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes que acuden a la clínica para realizarse tratamiento ortodóncico.

- Mujeres con edades comprendidas entre los 18 y los 26 años de edad.

- Pacientes ASA I y II.

- Pacientes de las cuales tenemos todos los registros necesarios para realizar el estudio de ortodoncia, fotos extraorales e intraorales, ortopantomografía, telerradiografía lateral de cráneo y modelos de estudio.

- Pacientes que no han sido tratados previamente con ningún tipo de aparatología ortodóncica, bien funcional en edades con crecimiento ni con aparatología fija multibrackets, ni tratamiento con cirugía ortognática previa.

- Radiografías de buena calidad, máxima superposición de estructuras bilaterales, máximo contraste de tejidos óseos, dentarios y blandos, y una imagen aceptable de los tejidos del perfil facial.

5.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que no tengan entre 18 y 26 años.
- Radiografías donde alguna estructura no esté nítida.
- Pacientes con tratamiento previo de ortodoncia.

5.4. VARIABLES A ESTUDIO

5.4.1 VARIABLES UTILIZADAS DE LA CEFALOMETRÍA DE RICKETTS:

- **5.4.1.1. Convexidad:** Es la distancia horizontal del punto A al plano facial Nasion- Pogonion (N-Po). Los valores altos indican una clase II esquelética, mientras que los valores bajos nos informan de una clase III esquelética. (Figura 18)

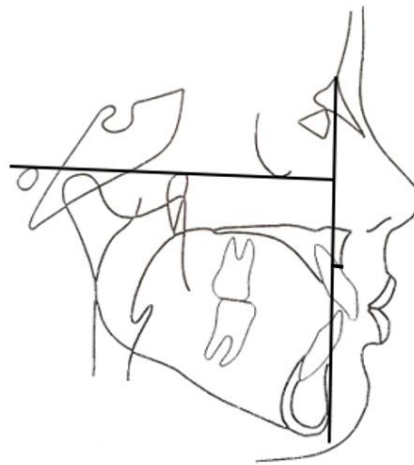


Figura 18: Convexidad facial.

- **5.4.1.2. Profundidad maxilar:** es el ángulo formado por el plano de Frankfurt y la línea Nasion-punto A (N-A). Indica la posición del maxilar superior en sentido sagital. Útil para hacer el diagnóstico de clase II o III esquelética (junto con otros valores).

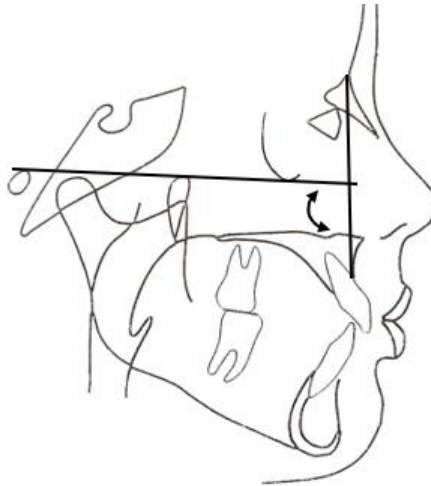


Figura 19: Profundidad maxilar.

- **5.4.1.3. Profundidad facial:** es el ángulo formado por el plano facial y el plano de Frankfurt. Localiza el mentón en el plano horizontal, indicando su posición espacial anteroposterior.

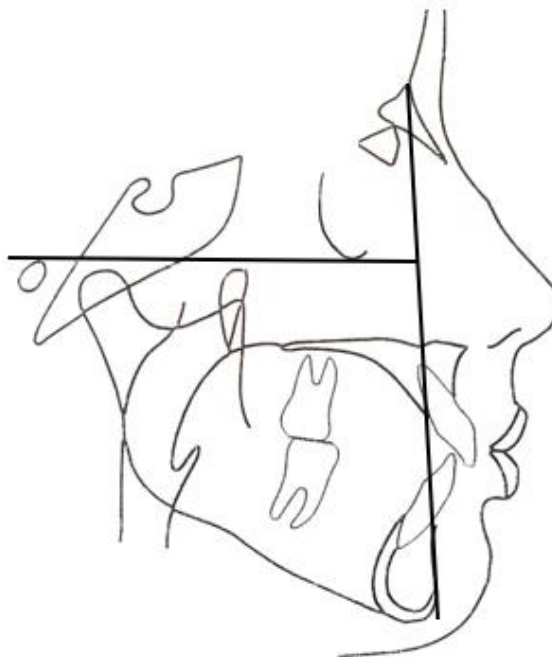


Figura. 20: Profundidad facial.

- **5.4.1.4. Ángulo del plano mandibular:** es el ángulo formado por el plano mandibular con el plano de Frankfurt. Expresa la posición horizontal y vertical del mentón. Un valor alto informa de una tendencia a la mordida abierta de origen mandibular, y un ángulo bajo

significa una tendencia a la supraoclusión esquelética de origen mandibular.

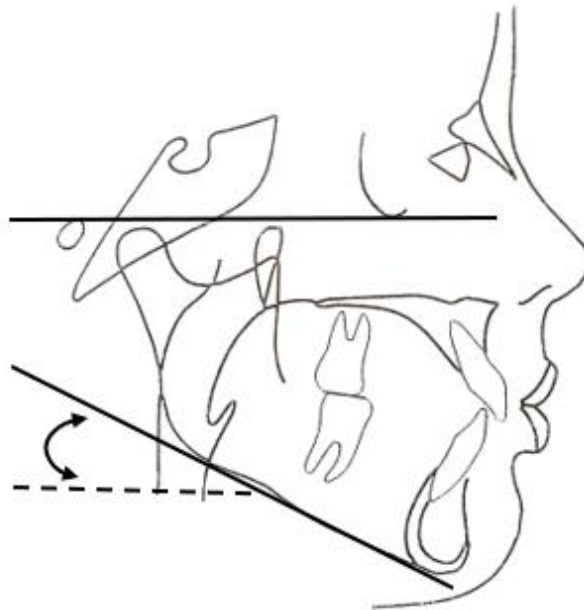


Figura 21: Ángulo del plano mandibular.

- **5.4.1.5. Arco mandibular:** Es el ángulo formado por el eje del cuerpo con el eje condilar. Indica el grado de inclinación del cóndilo y del desarrollo mandibular. Un valor alto informa de una mandíbula, cuadrada, de patrón prognático y tendencia a la supraoclusión esquelética. El valor bajo indica un patrón vertical retrognático con tendencia a la mordida abierta esquelética de origen mandibular.

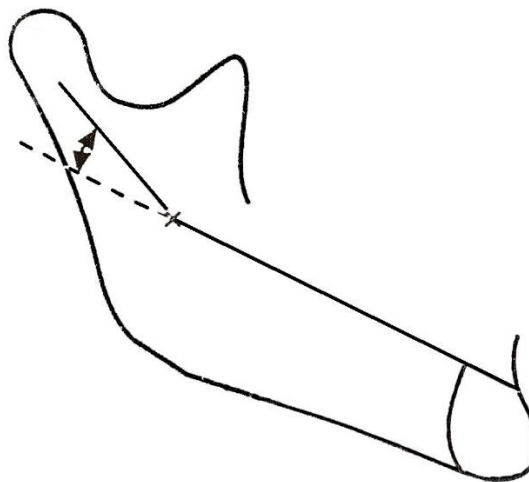


Figura 22: Arco mandibular.

- **5.4.1.6. Eje:** Es el ángulo posteroinferior formado por el plano basocraneal con el eje facial, pterigoideo-gnation (Pt-Gn). Indica la dirección de crecimiento del mentón y expresa la relación proporcional entre altura y profundidad de la cara.

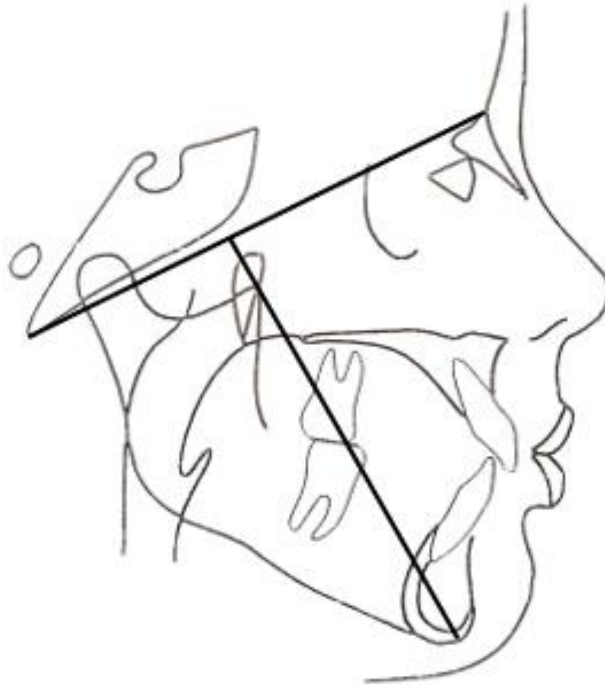


Figura 23: Eje facial.

- **5.4.1.7. Altura facial inferior:** Es el ángulo formado por los puntos Xi, suprapogonion (Pm) y espina nasal anterior (ENA), con vértice en Xi. El grado de divergencia informa de la tendencia esquelética a un problema vertical. Cuando el valor es alto (hiperdivergente) indica una mordida abierta esquelética; cuando el valor es bajo indica una supraoclusión esquelética (hipodivergente).

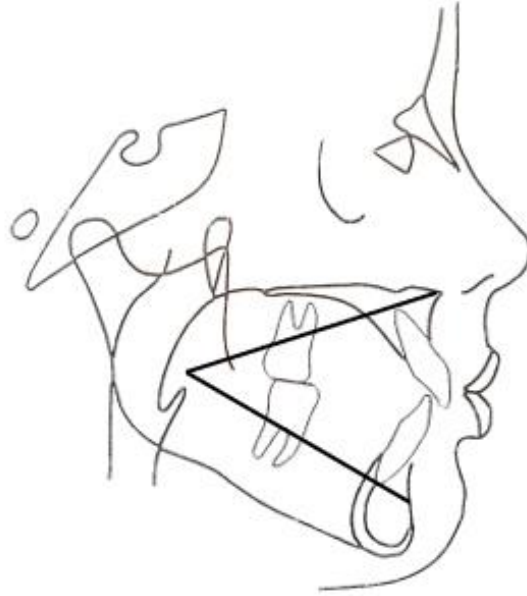


Figura 24: Altura facial inferior.

- **5.4.1.8. Longitud del labio superior:** es la distancia entre la espina nasal anterior (ENA) y el stomion superior. Se utiliza para ver la causa de la sonrisa gingival o una insuficiente exposición de los incisivos superiores.

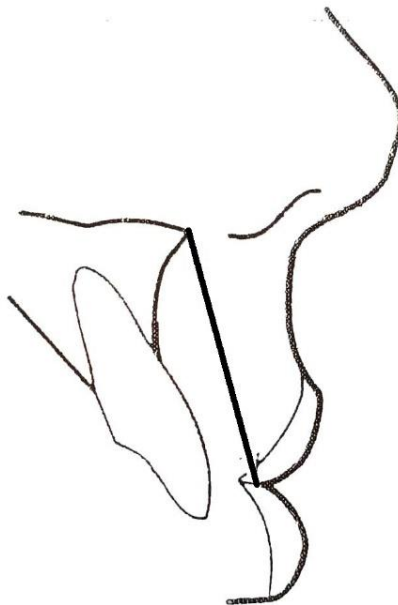


Figura 25: Longitud del labio superior.

- **5.4.1.9. Ángulo interincisivo:** Es el ángulo formado por los ejes de los incisivos centrales superior e inferior.

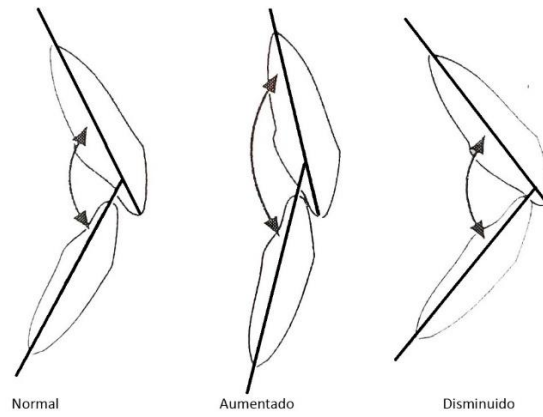


Figura 26: Ángulo interincisivo.

- **5.4.1.10. Resalte:** Es la distancia entre los bordes incisales superior e inferior medida a la altura del plano oclusal.

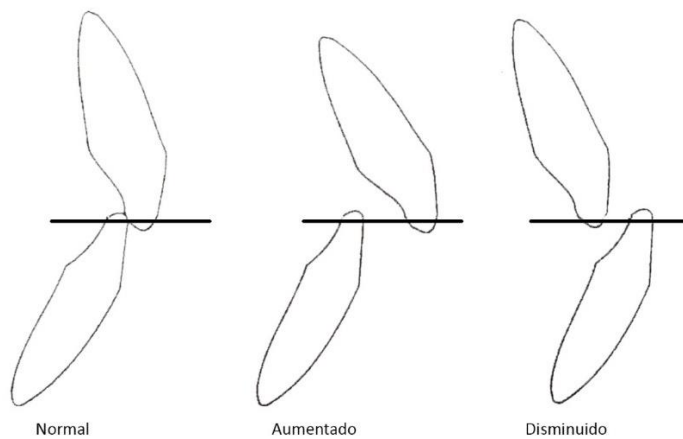


Figura 27: Resalte.

- **5.4.1.11. Sobremordida:** Es la distancia entre los bordes incisales inferior y superior. Se mide perpendicular al plano oclusal.

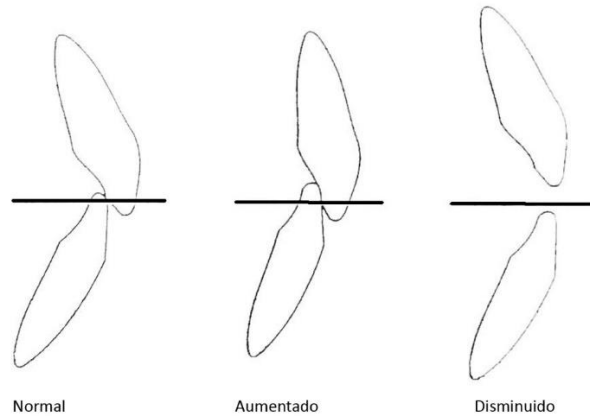


Figura 28: Sobremordida.

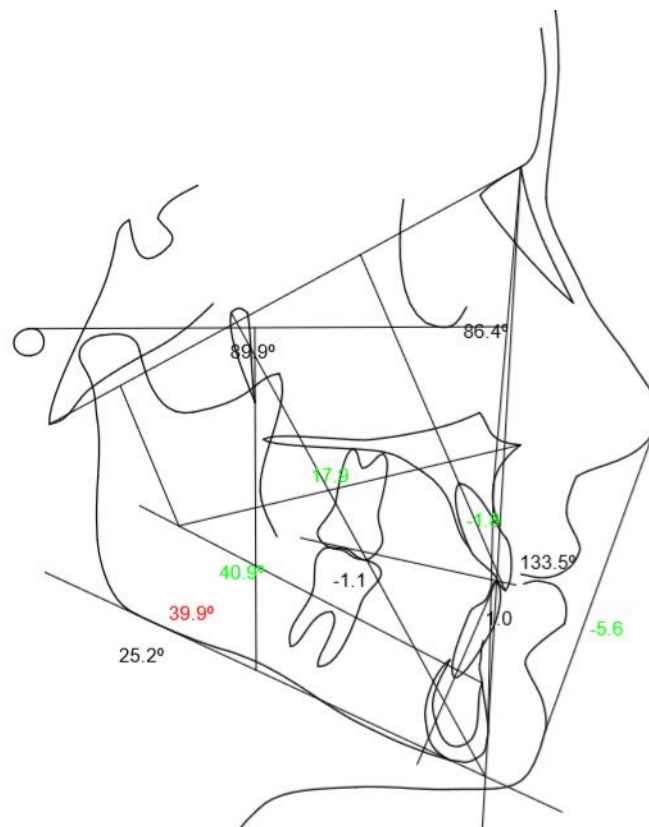


Figura 29 -Trazado de la cefalometría de Ricketts.

5.4.2. VARIABLES UTILIZADAS DE LA CEFALOMETRÍA STCA (Análisis de tejidos blandos de Arnett)

La línea vertical verdadera (LVV) se traza a través del punto subnasal y es perpendicular al suelo.

- **5.4.2.1. Maxilar respecto a LVV:** línea que va desde el punto A' hasta la LVV.

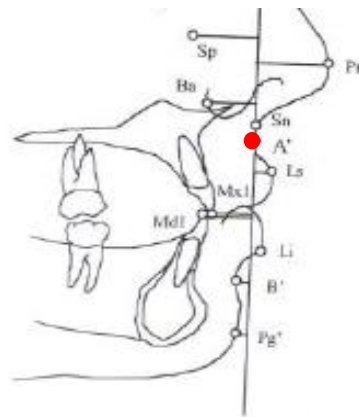


Figura 30: Maxilar respecto a LVV.

- **5.4.2.2. Mandíbula respecto a LVV:** línea que va desde el punto B' hasta la LVV.

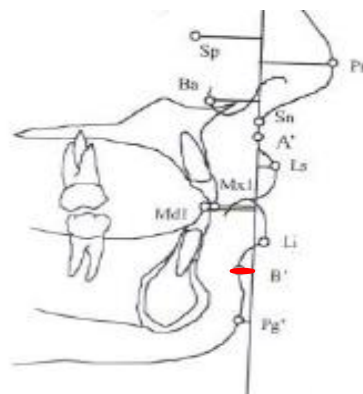


Figura 31: Mandíbula respecto a LVV.

- **5.4.2.3. Resalte:** es la distancia horizontal que existe entre los bordes incisales superior e inferior.

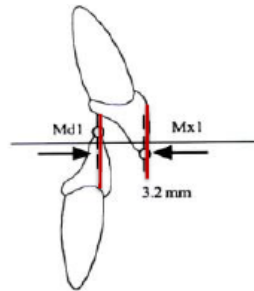


Figura 32: Resalte.

- **5.4.2.4. Sobremordida:** es la distancia vertical que existe entre los bordes incisales inferior y superior.

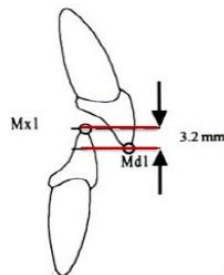


Figura 33: Sobremordida.

- **5.4.2.5. Espesor del labio superior:** es la distancia que existe entre el borde más interno (Lis) y externo del labio (Ls).

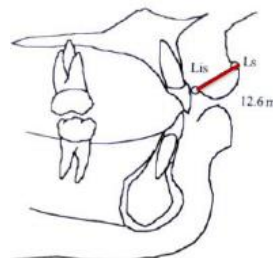


Figura 34: Espesor del labio superior.

- **5.4.2.6. Espesor del labio inferior:** es la distancia que existe entre el borde más interno (Lii) y externo del labio (Li).

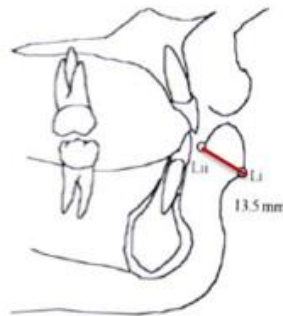


Figura 35: Espesor del labio inferior.

- **5.4.2.7. Espesor del tejido del pogonion:** distancia entre el punto Pg y Pg´.

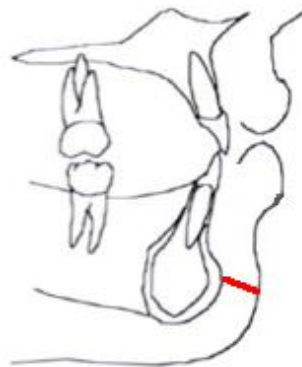


Figura 36: Espesor del tejido del pogonion.

- **5.4.2.8. Longitud del labio superior:** distancia entre subnasal (Sn) hasta el punto inferior del labio.

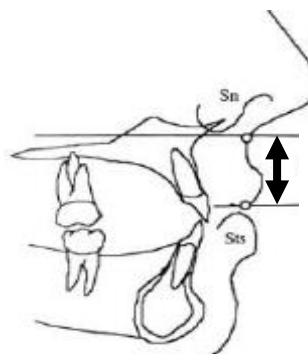


Figura 37: Longitud del labio superior.

- **5.4.2.9. Longitud del tercio inferior de la cara:** línea que va desde el punto Sn hasta el punto Me´.

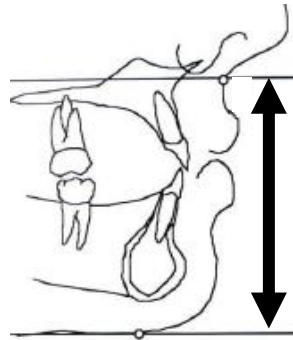


Figura 38: Longitud del tercio inferior de la cara.

- **5.4.2.10. Punto A´:** punto más posterior entre la nariz y el labio superior.

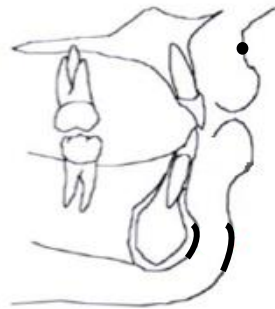


Figura 39: Punto A´.

- **5.4.2.11. Extremo del incisivo superior respecto a LVV:** distancia entre el borde incisal superior a la LLV.

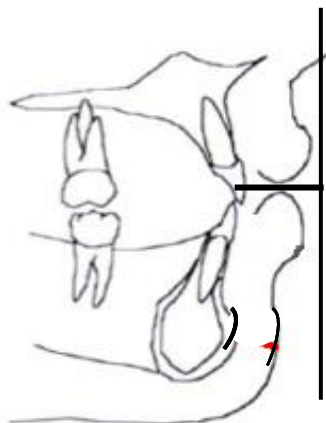


Figura 40: Extremo del incisivo superior respecto a LVV.

- **5.4.2.12. Extremo del incisivo inferior respecto a LVV:** distancia entre el borde incisal inferior a la LVV.

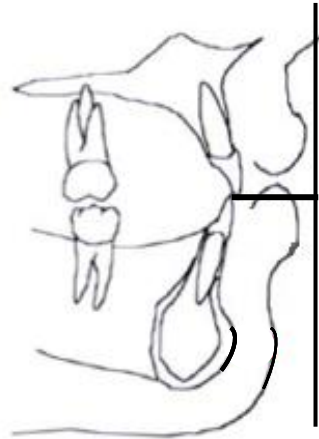


Figura 41: Extremo del incisivo inferior respecto a LVV.

- **5.4.2.13. Punto B´:** punto de mayor concavidad entre el labrale inferior y el tejido blando del mentón.

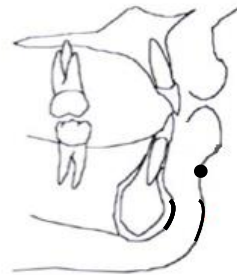


Figura 42: Punto B´.

- **5.4.2.14. Armonía entre maxilar y mandíbula Sn-Pg:** distancia entre punto Sn y Pn´

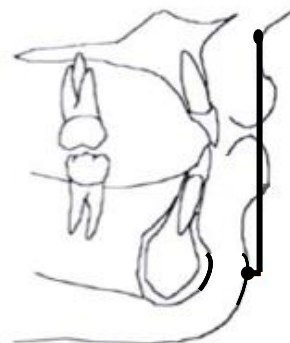


Figura 43: Armonía entre maxilar y mandíbula Sn-Pg.

- **5.4.2.15. Armonía entre maxilar y mandíbula A' - B' :** distancia entre punto A' y punto B'.

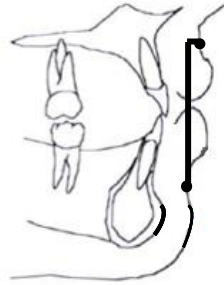


Figura 44: Armonía entre maxilar y mandíbula A' -B'.

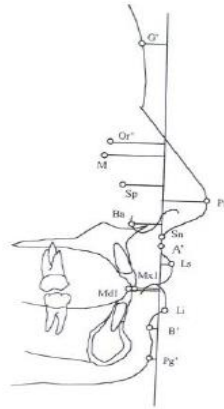


Figura 45: Trazado de la cefalometría STCA.

5.4.3. VARIABLE UTILIZADA DE LA CEFALOMETRÍA DE BURSTONE

- **5.4.3.1. IMPA (Burstone):** Eje del incisivo superior con el plano palatino. Este ángulo mide la inclinación de los incisivos superiores (figura 46).



Figura 46: IMPA.

5.4.4 VARIABLE UTILIZADA DE LA CEFALOMETRÍA DE TWEED

- **5.4.3.2. Ángulo de Tweed:** Eje del incisivo inferior con el plano mandibular. Este ángulo mide la inclinación de los incisivos inferiores.

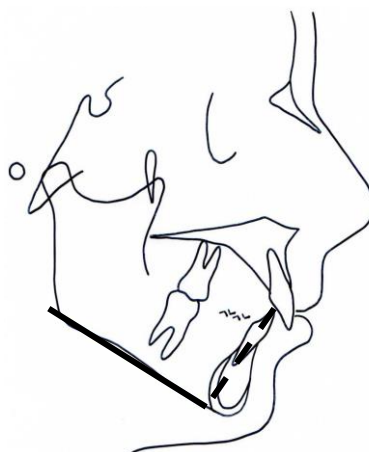


Figura 47: Ángulo de tweed.

5.4.5. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

5.4.5.1. SEXO

La muestra está formada por 78 mujeres (100%).

5.4.5.2. EDAD

Las pacientes incluidas en el estudio tienen entre 18 y 26 años de edad, con una media de 22 años, considerando este rango de edad óptimo para haber finalizado el crecimiento craneofacial.

5.5. MATERIAL

5.5.1. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Con objeto de conocer los estudios relevantes en relación a la asociación entre tejidos duros y perfil blando, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las bases de datos digitales Pubmed, Medline, biblioteca de la Universidad Complutense y la Universidad Alfonso X El Sabio.

Las palabras clave fueron las siguientes: cephalometrisc, aesthetic, facial profile, natural head position, soft tissue, profile, soft tissue cephalometric análisis, facial attractiveness y los conectores booleanos "and" y "or".

Se obtuvieron un total de 548 artículos, que fueron leídos, analizados y clasificados, siendo un total de 201 los que fueron utilizados.

5.5.2. MATERIAL

El material utilizado se obtuvo de registros ortodóncicos pretratamiento de pacientes de sexo femenino que asistieron para diagnóstico ortodóncico entre Enero 2014 y Octubre 2017 de una clínica privada de la localidad de Pozuelo de Alarcón, Madrid.

Estos registros fueron:

- Telerradiografía lateral de cráneo en formato digital.
- Fotografía extraoral de perfil derecho.

5.5.3. MATERIAL INFORMÁTICO

- Programa Nemoceph Dental Studio en su versión 12.12, (Nemotec, Madrid, España).
- Programa SPSS Statistical Package for the Social Sciences, Inc. Chicago, Illinois, USA) en su versión 21.0 y Microsoft Excel.

5.6. MÉTODO

5.6.1. MÉTODO RADIOGRÁFICO

Se realizaron telerradiografías laterales de cráneo con el aparato Planmeca Promax.

La distancia placa-foco era de 50 cm. La distancia objeto-foco era de 50 cm y la distancia película objeto de 40 cm.

Las radiografías se tomaron en máxima intercuspidad y con los labios relajados; exigiéndose, en todos los casos, un grado mínimo y controlado de distorsión y magnificación (0,5mm).

5.6.2. MÉTODO FOTOGRÁFICO

Se realizaron fotografías extraorales de perfil derecho. La cámara utilizada es una Canon EOS 350 D con un objetivo de 18-55 mm y un flash anular Canon.

La fotografía de perfil se realizó a la misma distancia en todas las pacientes y en posición natural de la cabeza, imprescindible para obtener la vertical verdadera. La posición natural de la cabeza se obtuvo colocando un espejo delante de la paciente a una distancia de 1,5 m para que se mirara a los ojos, y con los labios relajados. Se colocó una plomada en la pared que se puede ver en la fotografía y que nos corrobora la línea vertical verdadera.

5.6.3. MÉTODO INFORMÁTICO

El ordenador desde donde se realizaron los trazados es un Asus Vivo Book S510U. Procesador Intel® Core™ i7-8550U (Intel Corporation Inside, Estados Unidos, California, Santa Clara) con 8 GB de memoria RAM y tarjeta gráfica Nvidia GEFORCE.

Material

Sistema operativo Windows 10 Home (Microsoft Corporation, Estados Unidos, Washington, Redmond)

Pantalla de 15,6 pulgadas. Resolución 1366x768.

El procedimiento para el trazado fue el siguiente:

Se inicia Nemoceph Dental Studio en su versión 12.12 y se crea una ficha para cada paciente. Se importaron tanto la fotografía lateral y la telerradiografía. Se superpuso la radiografía a la fotografía lateral ya realizada en posición natural de la cabeza. Las radiografías se rotaron hasta que el perfil coincidía con el perfil de la fotografía. De esta manera ya obtuvimos la radiografía bien orientada para luego poder trazar la vertical verdadera en el análisis STCA (Análisis de tejidos blandos de Arnett). En el asistente del trazado se calibra la imagen, utilizando las olivas que se posicionan en los oídos del paciente en el momento de hacer la radiografía, mide 10 mm. Se seleccionaron los métodos cefalométricos de Ricketts, SCTA, Burstone y Tweed y se realizó el trazado marcando sobre la radiografía los puntos que nos pide el propio programa.

Los puntos localizados para la realización del trazado fueron:

- 1) Nasion (N): Punto más anterior de la sutura frontonasal formada por los huesos frontal y propios de la nariz.
- 2) Sella (S): Punto situado en el centro geométrico de la silla turca. Se define por inspección o bien por la intersección de sus dos ejes más largos. Fue escogido por Broadbent como punto de referencia general en el diagrama craneal.
- 3) Menton (Me): Punto más inferior de la sínfisis mandibular en el plano sagital medio.
- 4) Orbitario (OR): Punto más inferior del reborde orbitario.

- 5) Porion (Po): Punto más superior del borde externo del meato auditivo externo.
- 6) Pterigoideo (Pt): Intersección de las paredes posterior y superior de la fisura pterigomaxilar.
- 7) Espina nasal posterior (ENP): Punto más posterior del plano horizontal de los huesos palatinos. Representa el límite posterior del maxilar.
- 8) Espina nasal anterior (ENA): Punto más anterior del suelo nasal.
- 9) Punto A (A): Punto más profundo de la concavidad del maxilar entre la espina nasal anterior y el borde del alveólo dental.
- 10) Basion (Ba): Punto posteroinferior del hueso occipital en el margen anterior del foramen magnum.
- 11) Gonion (Go): Punto formado por la intersección del plano mandibular con una tangente al borde posterior de la rama.
- 12) Gnation (Gn): Punto formado por la intersección de la tangente al punto mentoniano y al punto más inferior de la rama (Plano mandibular) con el plano Na-Po (Plano facial).
- 12) Condileo (Co): Es el punto más superior del cóndilo a nivel de su eje axial.

Determinado por una tangente que es perpendicular al borde anterior y al borde posterior de la cabeza del cóndilo.
- 24) Articular (Ar): La intersección del borde posterior de la rama mandibular con el hueso occipital.
- 25) A 6: Distal del molar superior. Punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del primer molar superior.
- 26) B 6: Distal del molar inferior. Punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del primer molar inferior.
- 27) Borde del incisivo superior (IS): Corresponde al borde incisal del

Material

Incisivo superior situado más anteriormente.

28) Ápice del incisivo superior (ISR): Punto más apical de la raíz del incisivo superior situado más anteriormente.

29) Borde del incisivo inferior (II): Corresponde al borde incisal del incisivo inferior situado más anteriormente.

30) Ápice del incisivo inferior (IIR): Punto más apical de la raíz del incisivo inferior situado más anteriormente.

31) Pogonio (Pg): Punto más anterior de la sínfisis mandibular en el plano sagital medio.

32) Suprapogonio (Pm): Punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de cóncava a convexa.

33) Punto B (B): Punto más profundo de la concavidad anterior de la mandíbula.

34) Pogonio blando (Pg´): Punto más anterior de la sínfisis sobre el tejido blando.

35) Cervical (C): Punto que nos da la silueta del cuello.

36) Menton blando (Me´): Punto más inferior del contorno de la sínfisis situado sobre el perfil blando.

37) Labio inferior (LI): Punto más anterior del labio inferior.

38) Surco labial anterior (SLI): Punto que se encuentra en la concavidad inferior del labio inferior.

39) Stomion (Stm): Punto más anterior del contacto entre el labio superior y el labio inferior.

40) Subnasal (Sn): Punto en el plano medio donde sagital donde la base de la nariz encuentra al labio superior.

41) Surco labial superior (SLS): Punto que se encuentra en la concavidad en el contorno del labio superior entre subnasal y el labio superior.

42) Nasal (EN): Punto más anterior del tejido blando de la nariz.

43) Nasion blando (Na´): Punto más profundo en la concavidad entre la frente y los tejidos blandos del contorno de la nariz.

44) Glabella (G´): Punto más prominente del tejido blando de la frente.

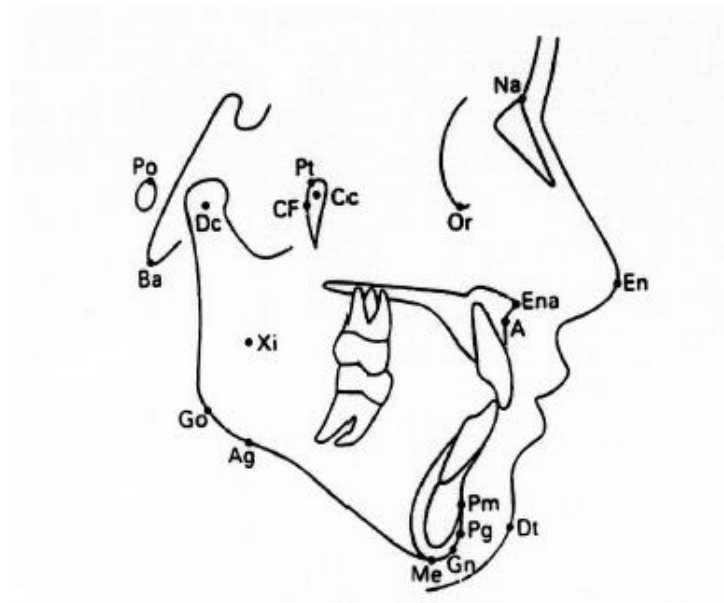


Figura 48: Puntos cefalométricos del análisis de Ricketts.

Finalmente, se guardó la imagen y el trazado para su posterior análisis. Si algún punto se tuvo que reubicar, se seleccionó modificar el trazado. Una vez realizada la cefalometría se procedió a ajustar el trazado. Se revisó uno a uno los puntos empleados o construidos. A parte del propio ajuste de puntos, se usó otra opción para dibujar mejor las estructuras: las Curvas de Bezier (utilización de curvas paramétricas).

Fin de ajuste fino, guardado de la imagen, registro del tiempo empleado y exportación de los datos de los valores a estudiar a una tabla Excel (Microsoft Corporation, Estados Unidos, Washington, Redmond).

Una vez seleccionados los puntos y trazada la radiografía solicitamos al programa el trazado cefalométrico de Rickett que nos aporta 31 medidas, el trazado cefalométrico STCA que nos aporta 48 medidas, el trazado cefalométrico de Burstone que nos aporta 22 medidas y el trazado

cefalométrico de Tweed que nos aporta 15 medidas. De dichos trazados seleccionamos las medidas que vamos a utilizar en el estudio y que aparecen especificadas en el apartado variables. Se escogieron de cada análisis medidas similares para cada estructura que se quiere analizar. De esta manera se obtendrán medidas para cada estructura que se pueden comparar y se verán las posibles diferencias y dónde se dan estas diferencias.

Se analizó la posición del maxilar, la posición de la mandíbula, la armonía entre maxilar y mandíbula, el resalte, la sobremordida, la relación entre los incisivos, la relación de los incisivos con el labio, la longitud del tercio inferior de la cara.

5.7. MÉTODO ESTADÍSTICO

5.7.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

El análisis descriptivo proporciona los estadísticos más relevantes para todas las variables recogidas en la investigación: Media, desviación estándar, mínimo, máximo y mediana (para variables continuas) y frecuencias absolutas y relativas (para las recodificaciones categóricas). Para las continuas se aporta el intervalo de confianza al 95% de la media. Esta estimación es robusta en tanto en cuanto el tamaño muestral es grande (teorema central del límite) y se ha aceptado la normalidad (test de Kolmogorov-Smirnov).

5.7.2 ESTADÍSTICA INFERENCIAL

- Estimación del coeficiente de correlación lineal de Pearson, para evaluar el grado de asociación lineal entre dos parámetros de tipo continuo. El tamaño muestral justifica su utilización incluso en condiciones de desviaciones moderadas del patrón gaussiano (normalidad).

Para cada comparación, el análisis evaluará:

- Cuál es el grado de correlación entre las mediciones (continuas)
- Cuál es el grado de concordancia entre la clasificación categórica derivada de las mediciones.

Si se asume que las medidas de Arnett son más fiables para valorar la armonía facial, el estudio de la concordancia es realmente un estudio de la validez de las medidas de Ricketts, es decir, veremos si Ricketts sirve para obtener una clasificación correcta como Arnett.

- Índice Kappa para evaluar la concordancia entre la clasificación categórica obtenida a partir de parámetros equivalentes de las escalas de Ricketts y Arnett. Se atenderá a la estimación de un índice ponderado linealmente, para penalizar aquellas discrepancias más importantes en la clasificación cruzada.

El nivel de significatividad empleado en los análisis ha sido el 5% ($\alpha=0.05$).

El tamaño de muestra actual asegura una potencia del 76,9% para detectar como significativa una correlación lineal de magnitud débil ($r=0,3$) entre dos parámetros continuos, con una confianza del 95%.

- Análisis discriminante para obtener los puntos de corte óptimos para una variable de Ricketts que aumente el nivel de acuerdo con la clasificación del biotipo y clase esquelética de Arnett.

Material

6. RESULTADOS

6. RESULTADOS

6.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES DE LA CEFALOMETRÍA DE RICKETTS

En el análisis descriptivo de las variables de la cefalometría de Ricketts analizadas se encontró que la media (\bar{x}) del ángulo interincisivo era de 129,7°; la convexidad facial de 1,95 °; la altura facial inferior de 43,8 °; la longitud del labio superior de 28,2 mm; la profundidad facial de 87,5 °; el eje de 89,8°; la profundidad maxilar de 89,4 °; y el ángulo de Burstone de 94,3°.

La tabla 1 describe estos parámetros, e incluye la estimación del intervalo de confianza al 95%.

	Media (°) ± de	IC95%
Ángulo interincisivo	129,7 ± 8,6	127,7-131,6
Convexidad	1,95 ± 2,66	1,35-2,55
Altura facial inferior	43,8 ± 4,7	42,8-44,9
Longitud labio superior	28,2 ± 3,2	27,4-28,9
Profundidad facial	87,5 ± 3,5	86,7-88,3
Eje	89,8 ± 4,9	88,7-90,9
Profundidad maxilar	89,4 ± 3,3	88,6-90,1
Burstone	94,3 ± 7,3	92,7-96,0

Tabla 1.- Descriptiva de parámetros de la escala de Ricketts: media ± desviación estándar e intervalo de confianza al 95% de la media.

A estos parámetros de Ricketts, le corresponde la clasificación de clase esquelética y biotipo según la convexidad, la altura facial inferior y el eje.

Según la convexidad facial, nuestra población está compuesta por 47,4 % de clase I, 47,4 % de clase II y 5,1 % de clase III (figura 49).

Resultados

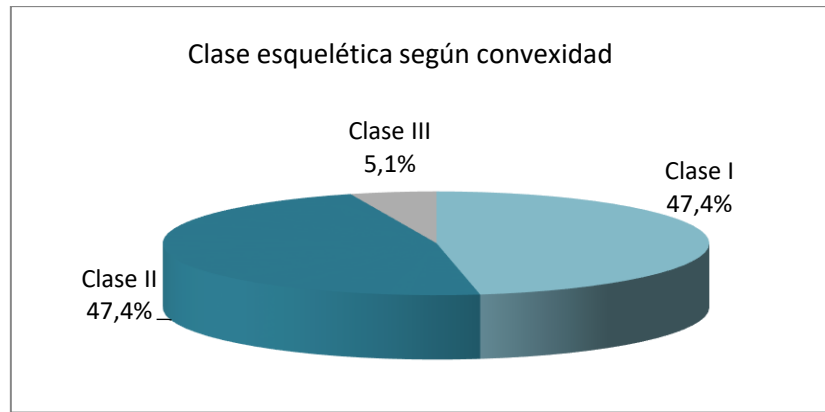


Figura 49: distribución de la clase esquelética según la convexidad.

La distribución del biotipo facial según la altura facial inferior nos muestra que el 43,6 % de las pacientes son mesofaciales, el 37,2 % son braquifaciales y el 19,2 % son dolicofaciales (figura 50).

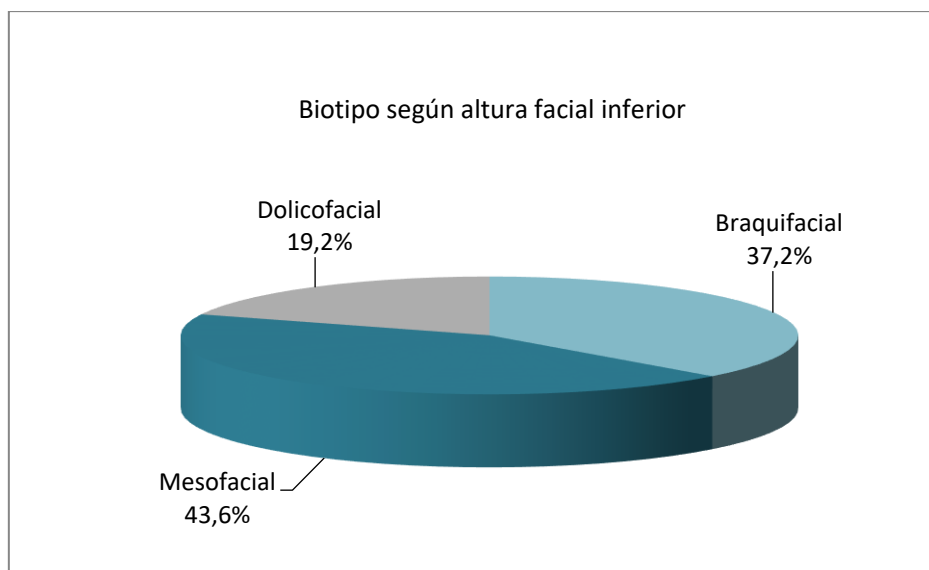


Figura 50: distribución del biotipo facial según la altura facial inferior.

En el análisis del biotipo según el eje facial, el 53,9 % de las pacientes son mesofaciales, el 25,6 % son braquifaciales y el 20,5 % son dolicofaciales. (figura 51).

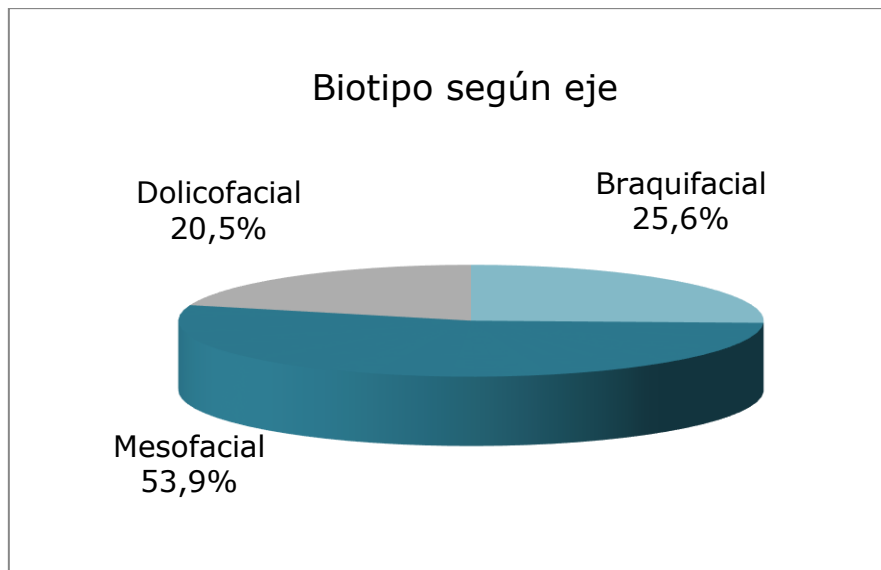


Figura 51: Distribución del biotipo según el eje facial.

6.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES DE LA CEFALOMETRÍA DE ARNETT

En el análisis descriptivo de las variables utilizadas de la cefalometría de Arnett se obtuvo que la media (\bar{x}) de la distancia del maxilar a la línea vertical verdadera es de -11,1 mm; la mandíbula a la línea vertical verdadera es de -14,1 mm; el espesor del labio superior es de 11,4 mm; el espesor del labio inferior es de 11,8 mm; la longitud del labio superior de 23,0 mm; la longitud del tercio inferior de la cara de 75,6 mm; la localización del punto A' de -1,73 mm; la distancia del incisivo superior a la línea vertical verdadera de -11,2 mm; la localización del punto B' -9,08 mm; la distancia subnasal-pogonion de 7,43 mm; y la distancia A'-B' de 7,32 mm. Estos valores descriptivos los observamos en la tabla 2, además del índice de confianza al 95 %.

Resultados

	media \pm de	IC95%
Maxilar a LVV	-11,1 \pm 3,5	-11,9 -10,4
Mandíbula a LVV	-14,1 \pm 4,2	-15,0 -13,1
Espesor labio superior	11,4 \pm 1,9	11,0 11,9
Espesor labio inferior	11,8 \pm 2,1	11,3 12,3
Longitud labio superior	23,0 \pm 2,7	22,4 23,6
Longitud tercio inferior cara	75,6 \pm 6,5	74,1 77,0
Punto A´	-1,73 \pm 1,40	-2,05 -1,42
Extremos incisivo superior a LVV	-11,2 \pm 3,4	-11,9 -10,4
Punto B´	-9,08 \pm 4,19	-10,02 -8,13
Armonía entre maxilar y mandíbula (Sn-Pog´)	7,43 \pm 5,12	6,28 8,59
Armonía entre maxilar y mandíbula (A´-B´)	7,32 \pm 3,63	6,50 8,14

Tabla 2.- Descriptiva de parámetros de la escala de Arnett: media \pm desviación estándar e intervalo de confianza al 95% de la media.

A estos parámetros de Arnett, le corresponden la clasificación de clase esquelética y biotipo según la armonía entre maxilar y mandíbula (Sn-Pog´), armonía maxilar y mandíbula (A´-B´) y la longitud del tercio inferior de la cara de forma que la distribución de la clase esquelética según la armonía maxilo-mandibular (distancia Sn-Pog´) nos muestra que el 16,7 % de las pacientes son clase I, el 64,1 % son clase II y el 19,2 % son clase III. (figura 52)

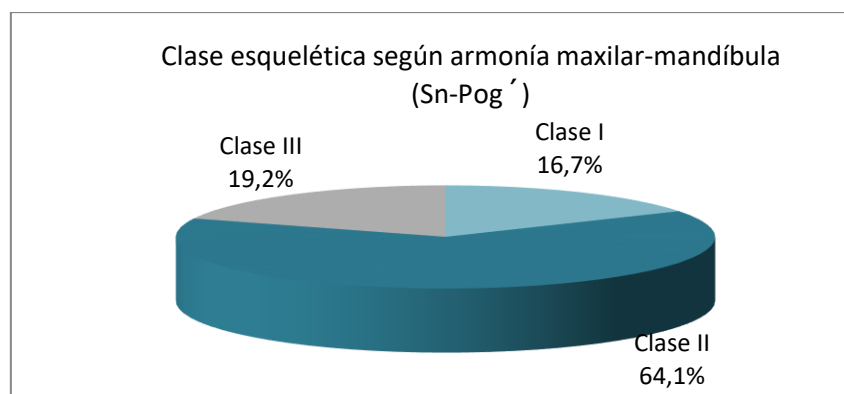


Figura 52: distribución de la clase esquelética según la armonía maxilo-mandibular (Sn-Pog´).

La distribución de la clase esquelética según la distancia A' - B' muestra que el 29 % son clase I, el 53,8 % son clase II y el 16,7% son clase III. (figura 53)

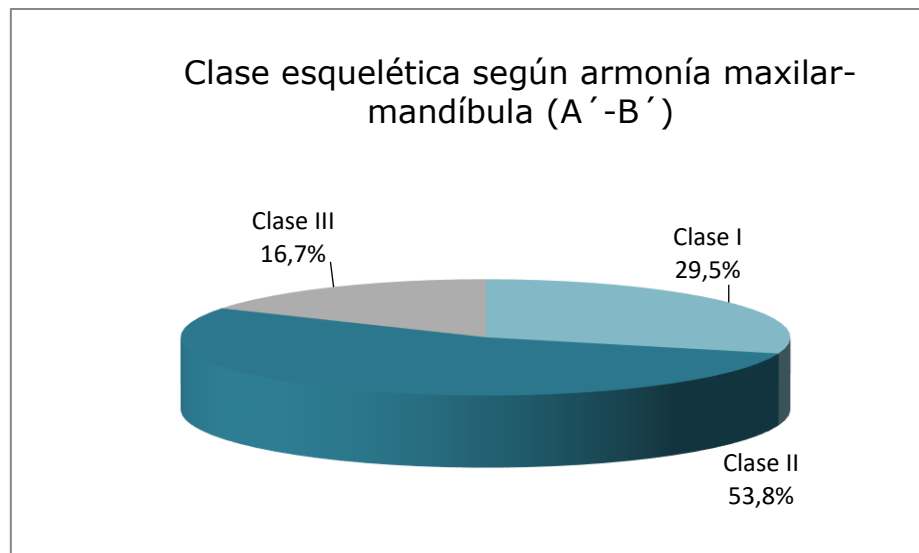


Figura 53: distribución de la clase esquelética según la distancia A' - B'

La relación biotipo facial y longitud del tercio inferior de la cara muestra que el 26,9 % son mesofaciales, el 65,4 % son dolicofaciales y el 7,7% son braquifaciales. (figura 54)

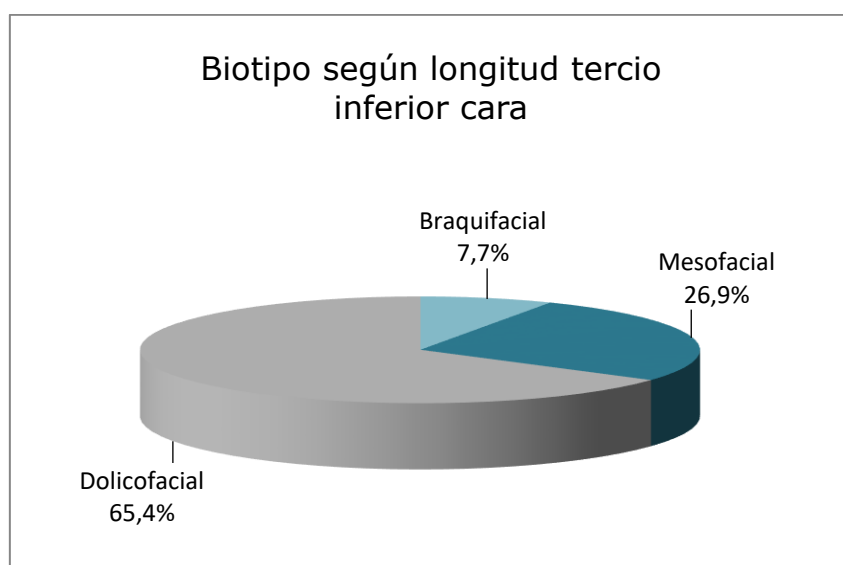


Figura 54: distribución del biotipo según el tercio inferior de la cara.

6.3. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

6.3.1. CONCORDANCIA ENTRE ESCALAS

En la segunda parte del estudio, hemos realizado estadística inferencial, consistente en valorar la concordancia entre las cefalometrías de Ricketts y de Arnett, definidas previamente en el estudio descriptivo.

6.3.1.1. PROFUNDIDAD MAXILAR (RICKETTS) VS DISTANCIA MAXILAR A LVV (ARNETT)

La correlación entre ambas variables es débil ($r=0,23$); aunque alcanza la significancia estadística ($p=0,040$).

		Profundidad maxilar							
		Total		Retrognático		Normal		Prognático	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Maxilar a LVV	Total	78	100,0	15	19,2	53	67,9	10	12,8
	Retrognático	36	46,2	9	11,5	24	30,8	3	3,8
	Normal	35	44,9	6	7,7	24	30,8	5	6,4
	Prognático	7	9,0	0	,0	5	6,4	2	2,6

Tabla 3: maxilar a LVV (Arnett) según profundidad maxilar (Ricketts): ajuste a norma.

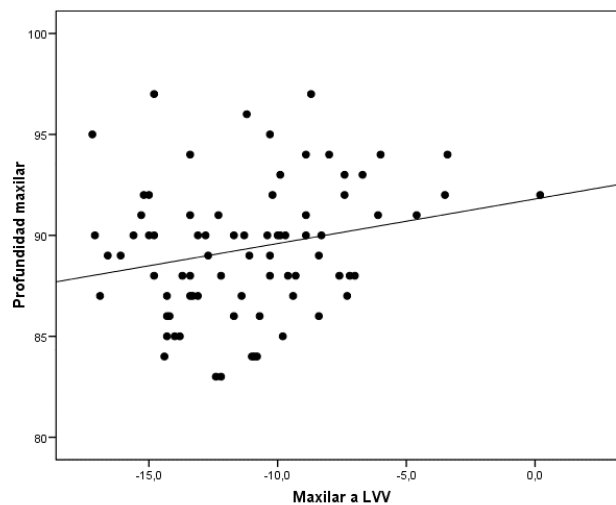


Figura 55: Diagrama de puntos de correlación profundidad maxilar y distancia maxilar a LVV.

La clasificación del maxilar como retrognático, ajustado a norma o prognático se obtiene de forma paralela de ambos parámetros. El cruce entre ambas permite cuantificar el grado de acuerdo (Figura 56):

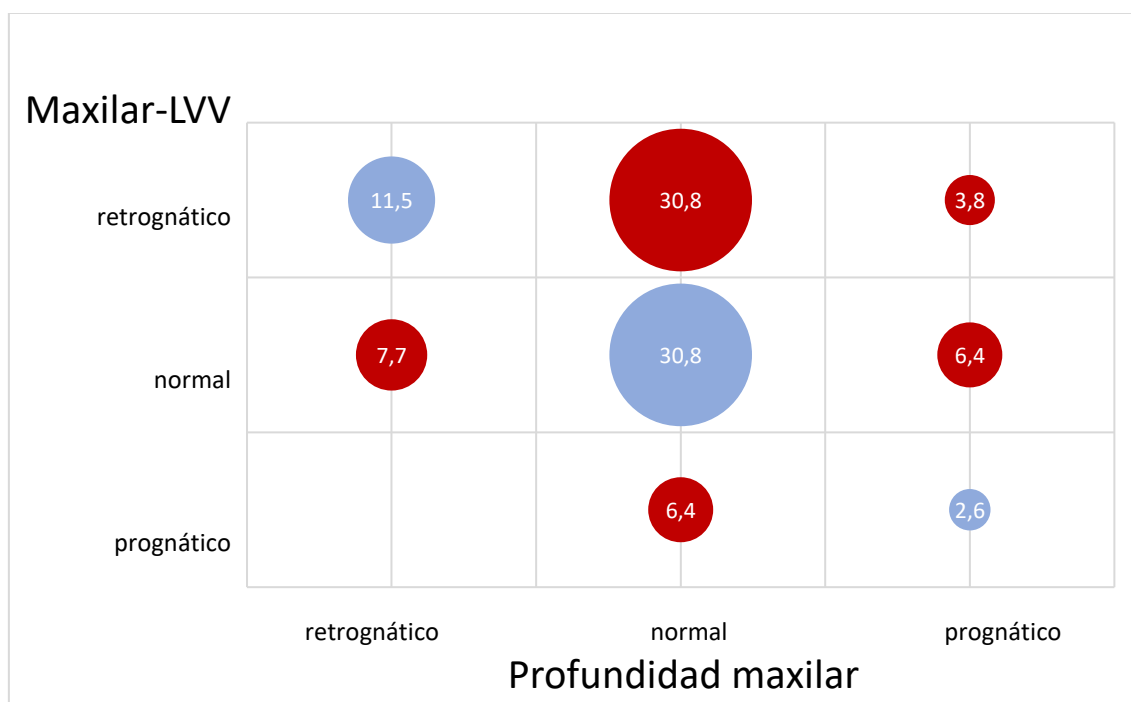


Figura 56: gráfico de burbujas de correlación profundidad maxilar y distancia maxilar a LVV.

El índice de Kappa se cifra en 0,12, esto es, una concordancia baja.

6.3.1.2. PROFUNDIDAD FACIAL (RICKETTS) VS. MANDÍBULA A LVV (ARNETT)

La correlación entre ambas variables es débil ($r=0,22$), no alcanzándose la significancia estadística por escaso margen ($p=0,051$):

		Profundidad facial							
		Total		Retrognática		Normal		Prognática	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Mandíbula a LVV	Total	78	100,0	28	35,9	49	62,8	1	1,3
	Retrognática	37	47,4	17	21,8	20	25,6	0	,0
	Normal	29	37,2	11	14,1	18	23,1	0	,0
	Prognática	12	15,4	0	,0	11	14,1	1	1,3

Tabla 4: Mandíbula a LVV (Arnetts) según profundidad facial (Ricketts): ajuste a norma.

Resultados

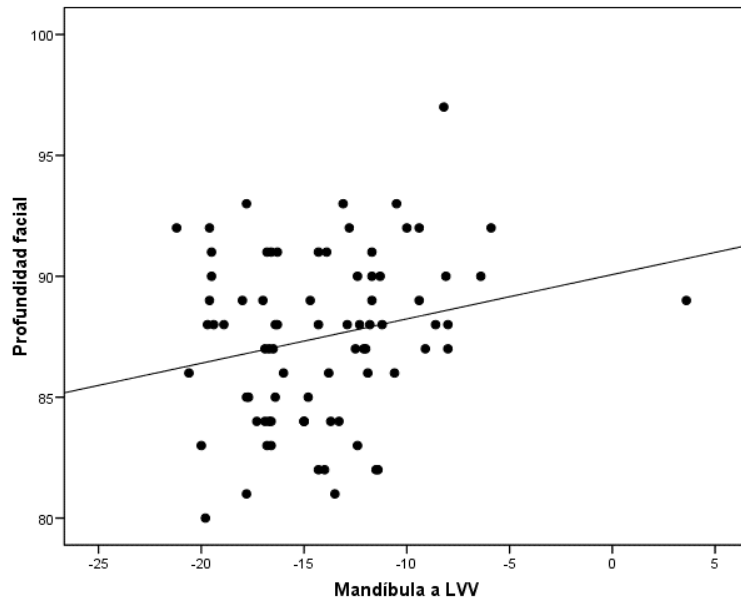


Figura 57: diagrama de puntos de correlación profundidad facial y mandíbula a LVV.

Respecto a la concordancia, se tiene un 46,2% de acuerdo y un índice Kappa 0,09 (muy débil) (Tabla 4).

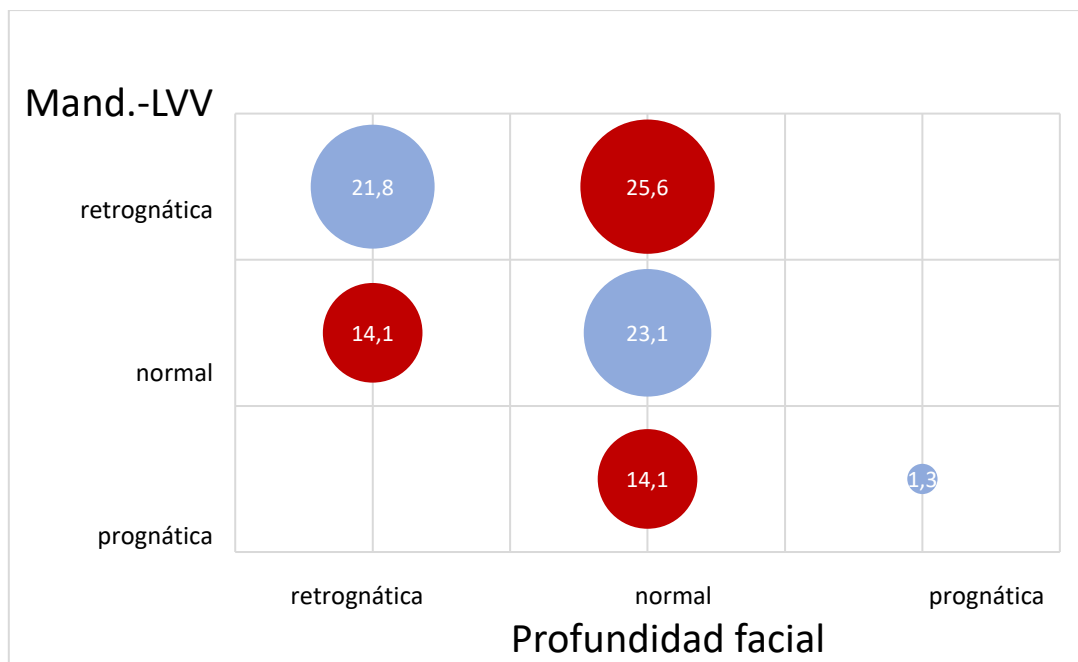


Figura 58: gráfico de burbujas de correlación profundidad facial y mandíbula a LVV.

6.3.1.3. ÁNGULO INTERINCISIVO (RICKETTS) VS. ESPESOR LABIO SUPERIOR (ARNETT)

No hay correlación alguna entre ambos parámetros ($r=-0,01$; $p=0,965$):

		Angulo interincisivo							
		Total		Retroinclinados		Bien relacionados		Proinclinados	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Espesor labio superior	Total	78	100,0	12	15,4	44	56,4	22	28,2
	Disminuido	29	37,2	5	6,4	17	21,8	7	9,0
	Normal	46	59,0	5	6,4	26	33,3	15	19,2
	Aumentado	3	3,8	2	2,6	1	1,3	0	,0

Tabla 5: Espesor labio superior (Arnett) según ángulo interincisivo (Ricketts): ajuste a norma.

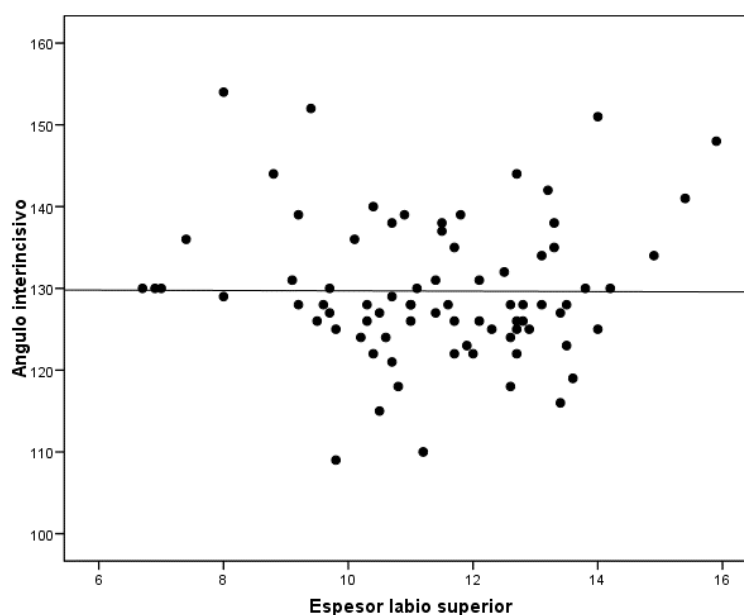


Figura 59: diagrama de puntos de correlación ángulo interincisivo y espesor labio superior.

El porcentaje de casos coincidentes a partir de ambas clasificaciones es del 39,7% con $Kappa=-0.01$ (Tabla 5).

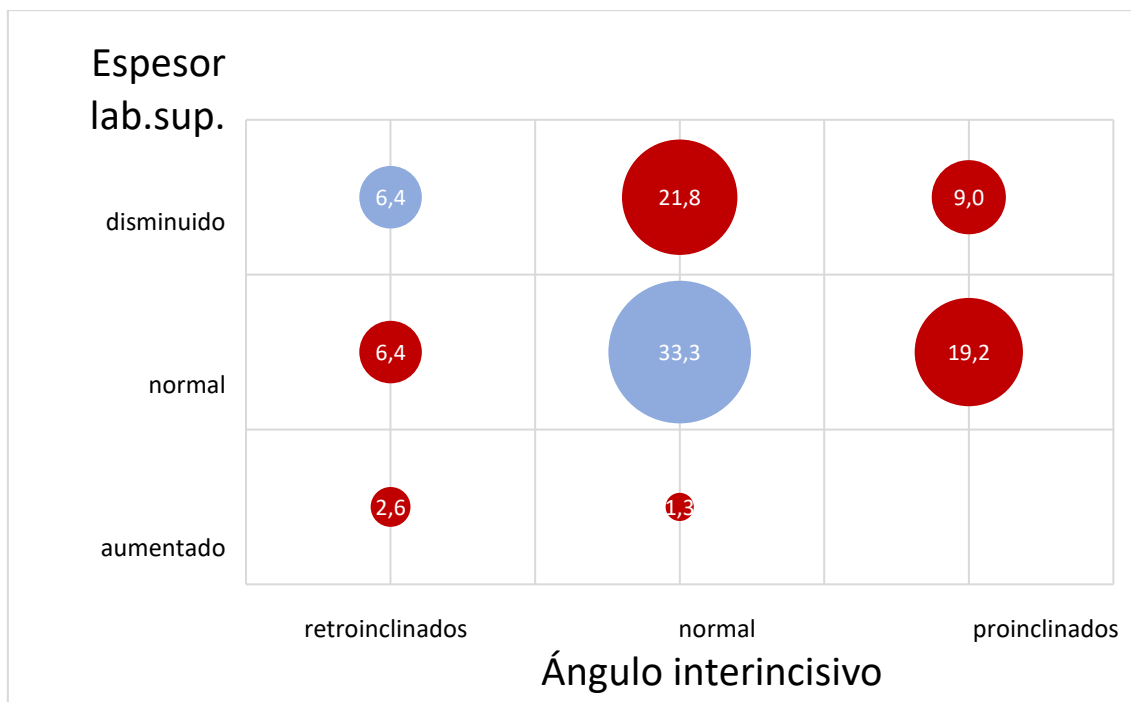


Figura 60: gráfico de burbujas correlación ángulo interincisivo y espesor labio superior

6.3.1.4. ÁNGULO INTERINCISIVO (RICKETTS) VS. ESPESOR LABIO INFERIOR (ARNETT)

La correlación entre ambos parámetros es débil ($r=-0,22$; $p=0,055$), también próxima a la significancia estadística

		Ángulo interincisivo							
		Total		Retroinclinados		Bien relacionados		Proinclinados	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Espesor labio inferior	Total	78	100,0	12	15,4	44	56,4	22	28,2
	Disminuido	45	57,7	7	9,0	27	34,6	11	14,1
	Normal	32	41,0	5	6,4	16	20,5	11	14,1
	Aumentado	1	1,3	0	,0	1	1,3	0	,0

Tabla 6: Espesor labio inferior (Arnett) según ángulo interincisivo (Ricketts): ajuste a norma.

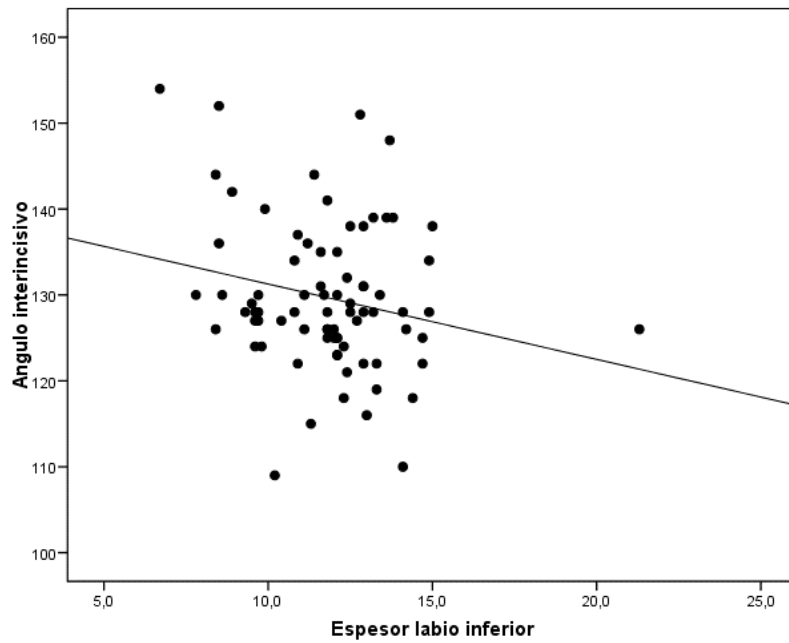


Figura 61: diagrama de puntos de correlación ángulo interincisivo y espesor labio inferior.

El grado de acuerdo se cifra en el 29,5%, con Kappa=0 (Tabla 6).

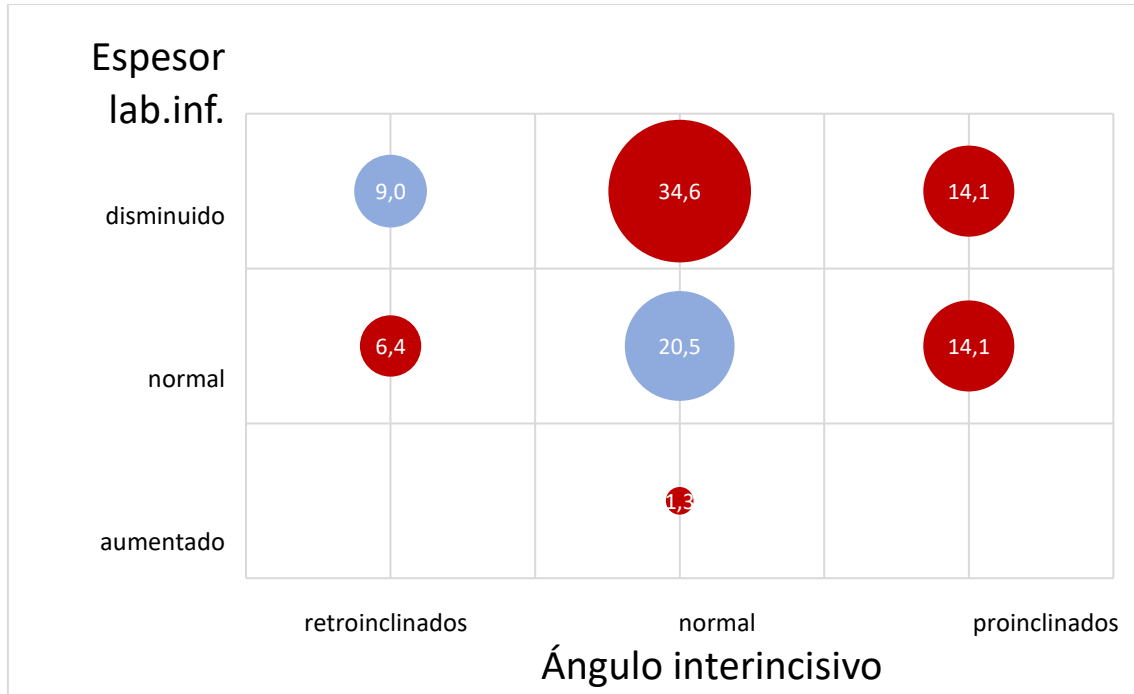


Figura 62: gráfico de burbujas de correlación ángulo interincisivo y espesor labio inferior.

6.3.1.5. BURSTONE (RICKETTS) VS. ESPESOR LABIO INFERIOR (ARNETT)

No se detecta correlación entre ambos parámetros ($r=-0,10$; $p=0,364$):

		BURSTONE							
		Total		Retroinclinado		Normoinclinado		Proinclinado	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Espesor labio inferior	Total	78	100,0	20	25,6	43	55,1	15	19,2
	Disminuido	45	57,7	9	11,5	24	30,8	12	15,4
	Normal	32	41,0	11	14,1	18	23,1	3	3,8
	Aumentado	1	1,3	0	,0	1	1,3	0	,0

Tabla 7: Espesor labio inferior (Arnett) según Burstone (Ricketts): ajuste a norma.

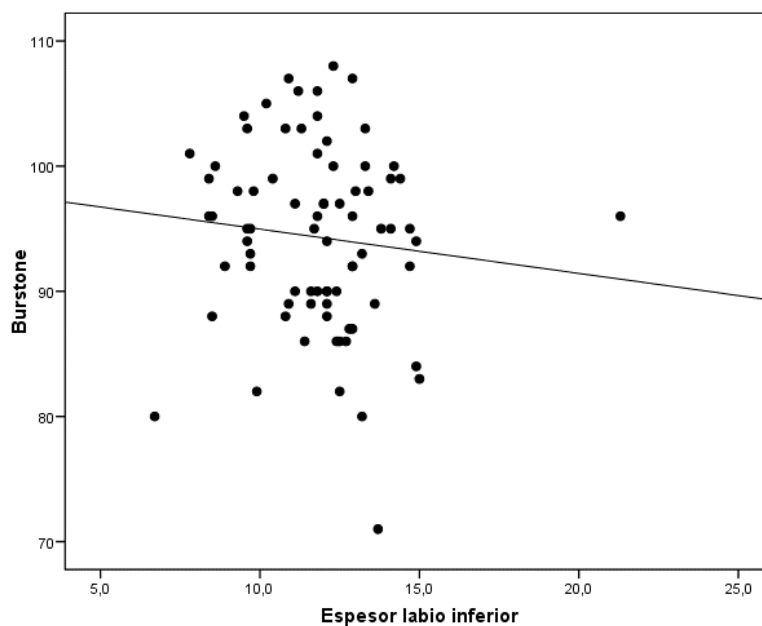


Figura 63: diagrama de puntos de correlación Burstone y espesor labio inferior.

El grado de acuerdo se cifra en el 34,6%, con Kappa=-0,09. (Tabla 7).

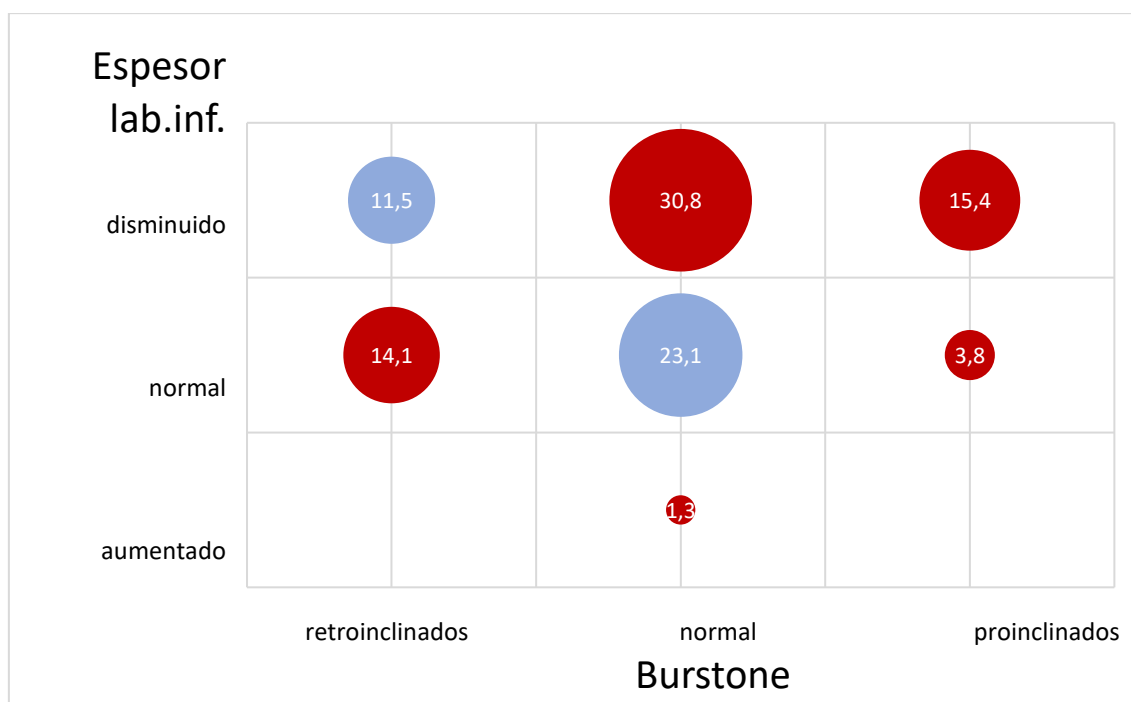


Figura 64: gráfico de burbujas de correlación Burstone y espesor labio inferior.

6.3.1.6. LONGITUD LABIO SUPERIOR: RICKETTS VS. ARNETT

La correlación puede considerarse como moderadamente fuerte ($r=0,63$; $p<0,001$).

		Longitud labio superior Ricketts							
		Total		Corto		Normal		Largo	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Longitud labio superior Arnett	Total	78	100,0	7	9,0	36	46,2	35	44,9
	Corto	6	7,7	4	5,1	2	2,6	0	,0
	Normal	32	41,0	3	3,8	18	23,1	11	14,1
	Largo	40	51,3	0	,0	16	20,5	24	30,8

Tabla 8: Longitud labio superior (Arnett) según longitud labio superior (Ricketts): ajuste a norma.

Resultados

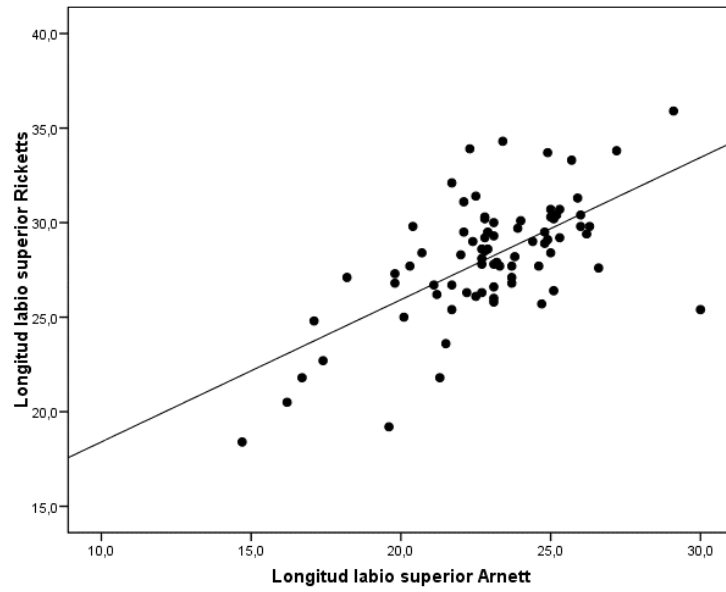


Figura 65: diagrama de puntos de correlación longitud labio superior Ricketts y longitud labio superior Arnett.

El grado de acuerdo entre las clasificaciones con ambas escalas es del 59%, estimándose $Kappa=0,37$ (Tabla 8).

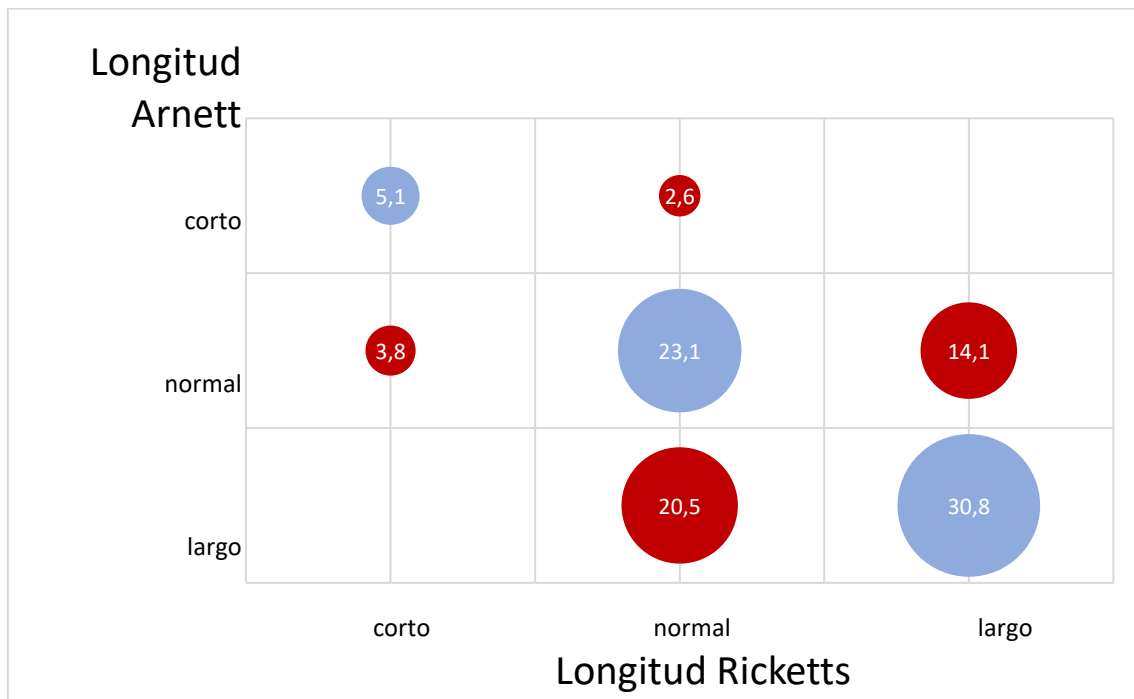


Figura 66: gráfico de burbujas de correlación longitud labio superior Ricketts y longitud labio superior Arnett.

6.3.1.7. ALTURA FACIAL INFERIOR (RICKETTS) VS. LONGITUD TERCIO INFERIOR DE LA CARA (ARNETT)

La correlación es moderadamente fuerte ($r=0,66$; $p<0,001$):

		Altura facial inferior							
		Total		Braquifacial		Mesofacial		Dolicofacial	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Longitud tercio inferior cara	Total	78	100,0	29	37,2	34	43,6	15	19,2
	Braquifacial	6	7,7	5	6,4	1	1,3	0	,0
	Mesofacial	21	26,9	10	12,8	8	10,3	3	3,8
	Dolicofacial	51	65,4	14	17,9	25	32,1	12	15,4

Tabla 9: Longitud tercio inferior cara (Arnett) según altura facial inferior (Ricketts): ajuste a norma.

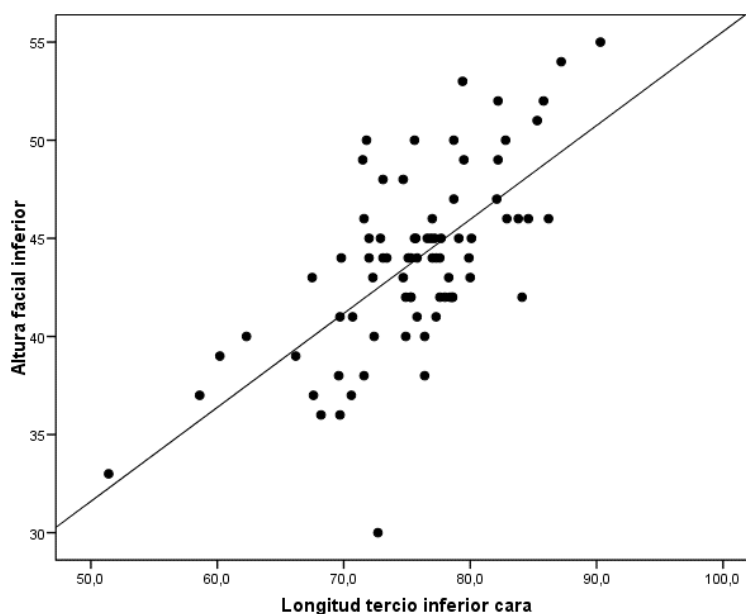


Figura 67: diagrama de puntos de correlación altura facial inferior y longitud tercio inferior de la cara.

En cuanto a la determinación del biotipo con ambos métodos, el acuerdo se cifra en el 32,1%. La estimación de Kappa es 0,13, de nuevo, un nivel bajo de concordancia (Tabla 9).

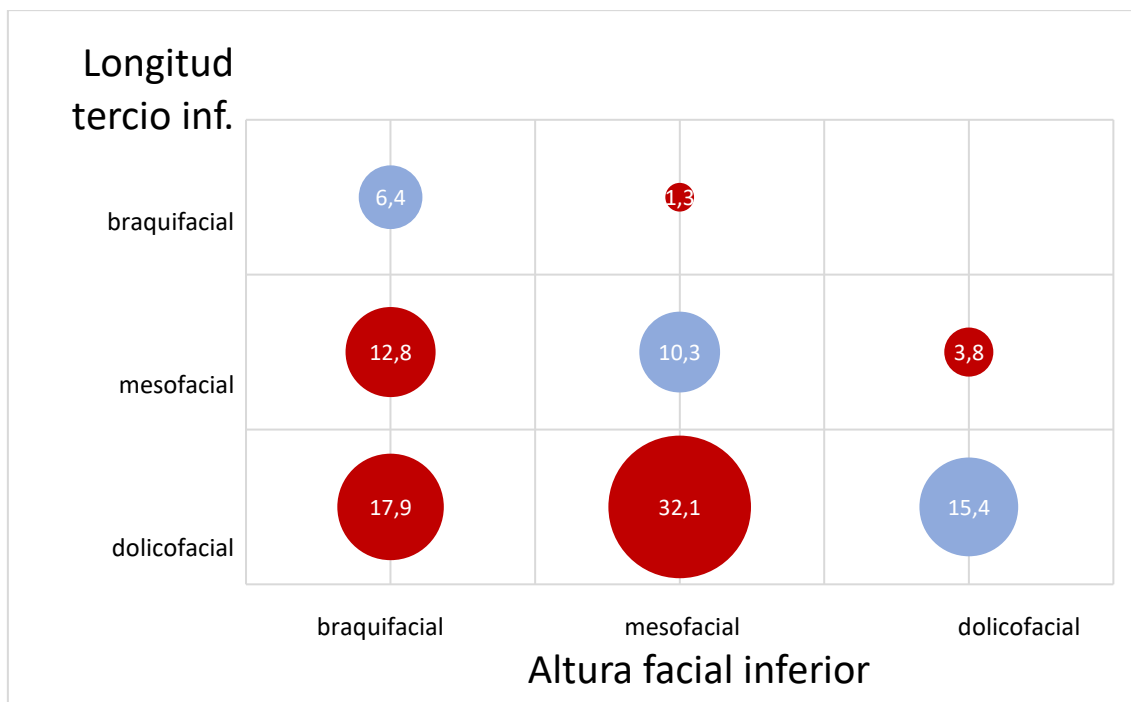


Figura 68: gráfico de burbujas de correlación altura facial inferior y longitud tercio inferior de la cara.

6.3.1.8. EJE (RICKETTS) VS. LONGITUD TERCIO INFERIOR DE LA CARA (ARNETT)

La correlación se cuantifica entre débil y moderada ($r=-0,42$; $p<0,001$). En este caso, es de sentido inverso:

		Eje							
		Total		Braquifacial		Mesofacial		Dolicofacial	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Longitud tercio inferior cara	Total	78	100,0	20	25,6	42	53,8	16	20,5
	Braquifacial	6	7,7	1	1,3	2	2,6	3	3,8
	Mesofacial	21	26,9	4	5,1	8	10,3	9	11,5
	Dolicofacial	51	65,4	15	19,2	32	41,0	4	5,1

Tabla 10: Longitud tercio inferior cara (Arnett) según eje (Ricketts): ajuste a norma.

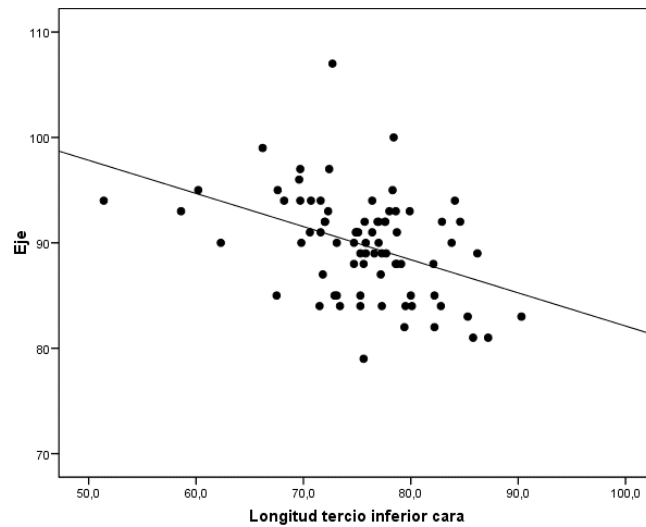


Figura 69: diagrama de puntos de correlación eje y longitud tercio inferior de la cara.

Sólo en un 16,7% de los pacientes coincide la clasificación del biotipo, constatándose una concordancia por debajo de la esperada por el azar (Kappa=-0,20) (Tabla 10).

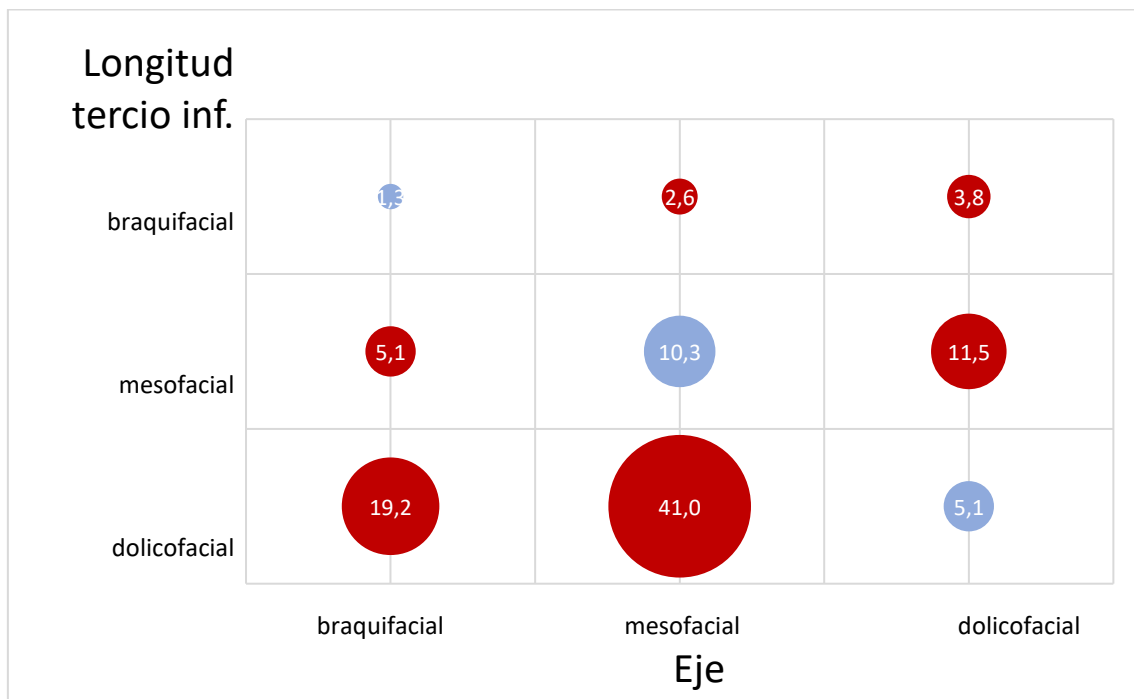


Figura 70: gráfico de burbujas de correlación eje y longitud tercio inferior de la cara.

6.3.1.9. PROFUNDIDAD MAXILAR (RICKETTS) VS. PUNTO A´ (ARNETT)

No se detecta correlación entre ambos parámetros ($r=0,11$; $p=0,321$):

		Profundidad maxilar							
		Total		Retrognático		Normal		Prognático	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Punto A´	Total	78	100,0	15	19,2	53	67,9	10	12,8
	Retrognático	51	65,4	10	12,8	36	46,2	5	6,4
	Normal	25	32,1	5	6,4	16	20,5	4	5,1
	Prognático	2	2,6	0	,0	1	1,3	1	1,3

Tabla 11: Punto A´ (Arnett) según profundidad maxilar (Ricketts): ajuste a norma.

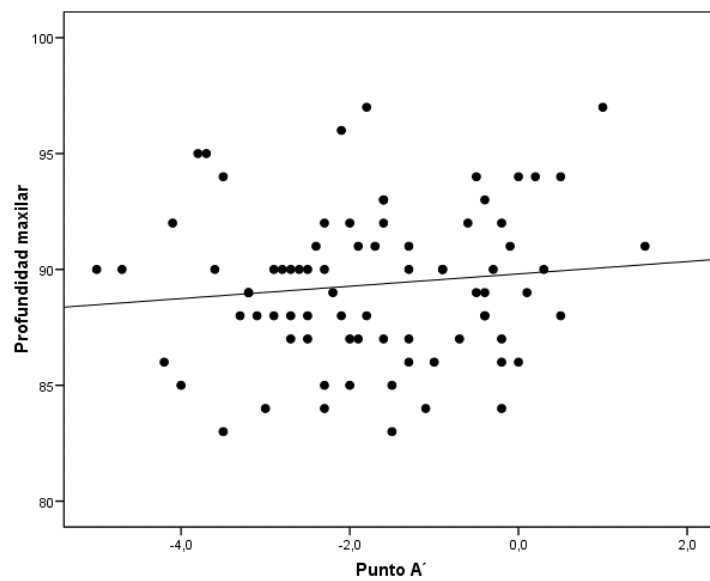


Figura 71: diagrama de puntos de correlación eje y punto A´.

El grado de acuerdo es del 34,6%, con un Kappa=0,03 (Tabla 11).

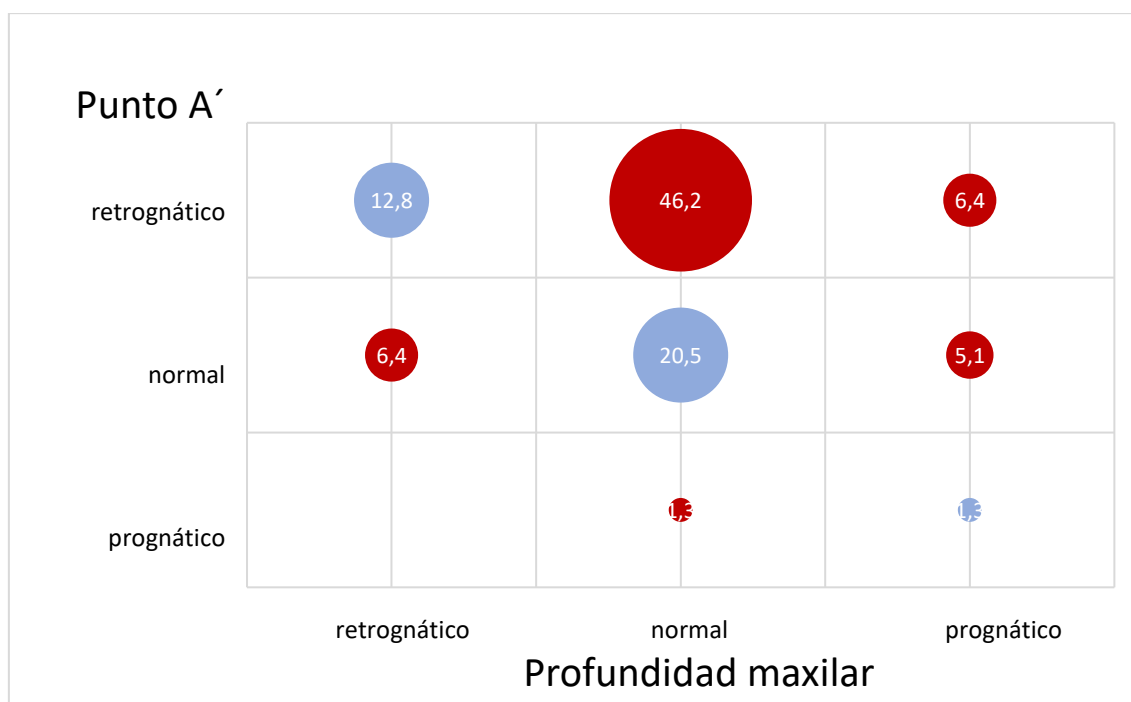


Figura 72: gráfico de burbujas de correlación eje y punto A'.

Es notable el gran porcentaje de casos normales según Ricketts y retrognáticos según Arnett.

6.3.1.10. PROFUNDIDAD FACIAL (RICKETTS) VS. PUNTO B' (ARNETT)

La relación entre ambos parámetros es débil ($r=0,32$), suficiente para descartar la incorrelación absoluta ($p=0,004$):

		Profundidad facial							
		Total		Retrognática		Normal		Prognática	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Punto B'	Total	78	100,0	28	35,9	49	62,8	1	1,3
	Retrognática	50	64,1	21	26,9	29	37,2	0	,0
	Normal	16	20,5	4	5,1	12	15,4	0	,0
	Prognática	12	15,4	3	3,8	8	10,2	1	1,3

Tabla 12: Punto B' (Arnett) según profundidad facial (Ricketts): ajuste a norma.

Resultados

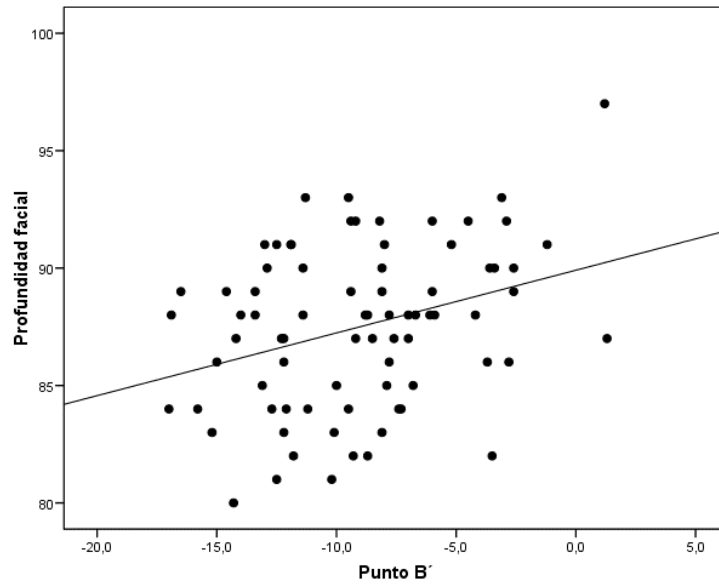


Figura 73: diagrama de puntos de correlación profundidad facial y punto B'.

El porcentaje de pacientes coincidentes en ambas clasificaciones es el 43,6%, con Kappa=0,14 y concluyendo un nivel bajo de concordancia (Tabla 12).

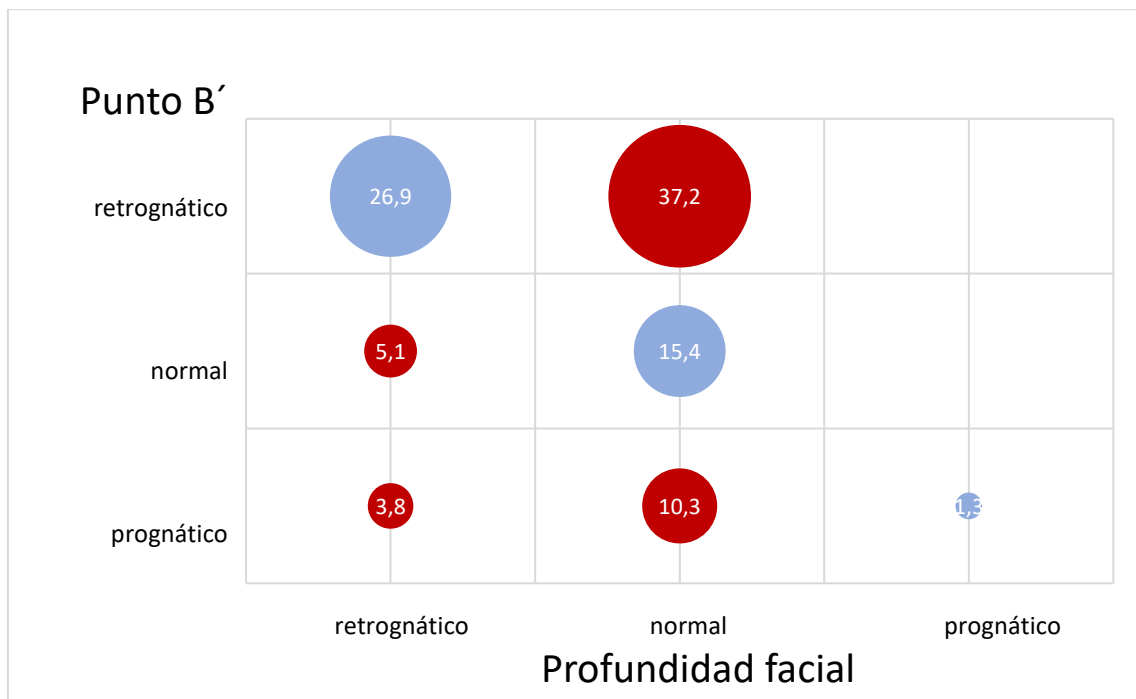


Figura 74: Gráfico de burbujas de correlación profundidad facial y punto B'.

6.3.1.11. BURSTONE (RICKETTS) VS. EXTREMO INCISIVO SUPERIOR A LVV (ARNETT)

No hay correlación entre ambos parámetros ($r=0,12$; $p=0,287$):

		BURSTONE							
		Total		Retroinclinado		Normoinclinado		Proinclinado	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Extremo incisivo superior a LVV	Total	78	100,0	20	25,6	43	55,1	15	19,2
	Retruído	36	46,2	11	14,1	18	23,1	7	9,0
	Normal	35	44,9	9	11,5	20	25,6	6	7,7
	Protruído	7	9,0	0	,0	5	6,4	2	2,6

Tabla 13: Extremo incisivo superior a LVV (Arnett) según Burstone (Ricketts): ajuste a norma.

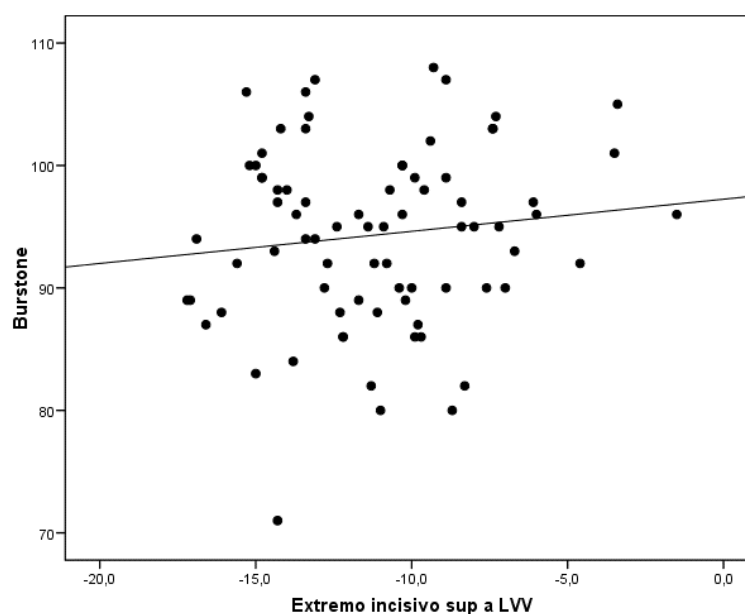


Figura 75: diagrama de correlación Burstone y extremo incisivo superior a LVV.

El porcentaje de acuerdo es del 42,3% y el índice Kappa se cifra en 0,09, implicando una concordancia baja (Tabla 13).

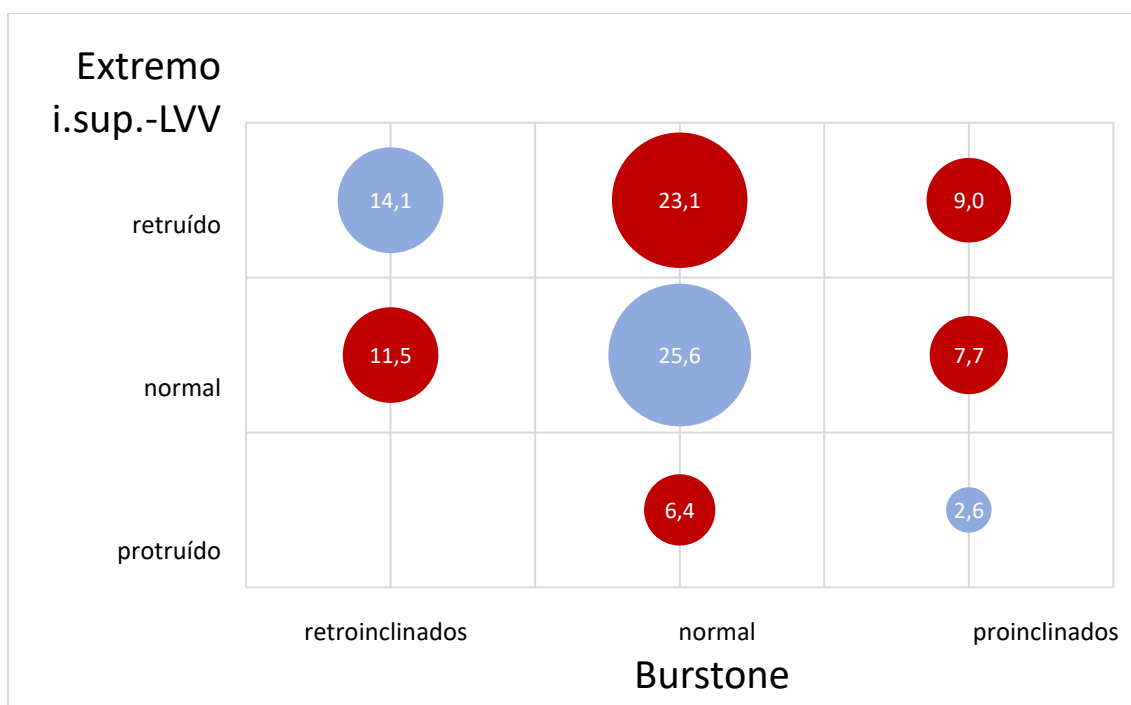


Figura 76: gráfico de burbujas de correlación Burstone y extremo incisivo superior a LVV.

6.3.1.12. CONVEXIDAD (RICKETTS) VS. ARMONÍA Sn-Pog´ (ARNETT)

La correlación entre ambos parámetros es débil-moderada ($r=0,44$; $p<0,001$):

	Convexidad								
	Total		Clase I		Clase II		Clase III		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Armonía max y mdb Sn-Pog´	Total	78	100,0	37	47,4	37	47,4	4	5,1
	Clase I	13	16,7	7	9,0	5	6,4	1	1,3
	Clase II	50	64,1	19	24,4	29	37,2	2	2,6
	Clase III	15	19,2	11	14,1	3	3,8	1	1,3

Tabla 14: Armonía entre maxilar y mandíbula (Sn-Pog´) (Arnett) según convexidad (Ricketts): ajuste a norma.

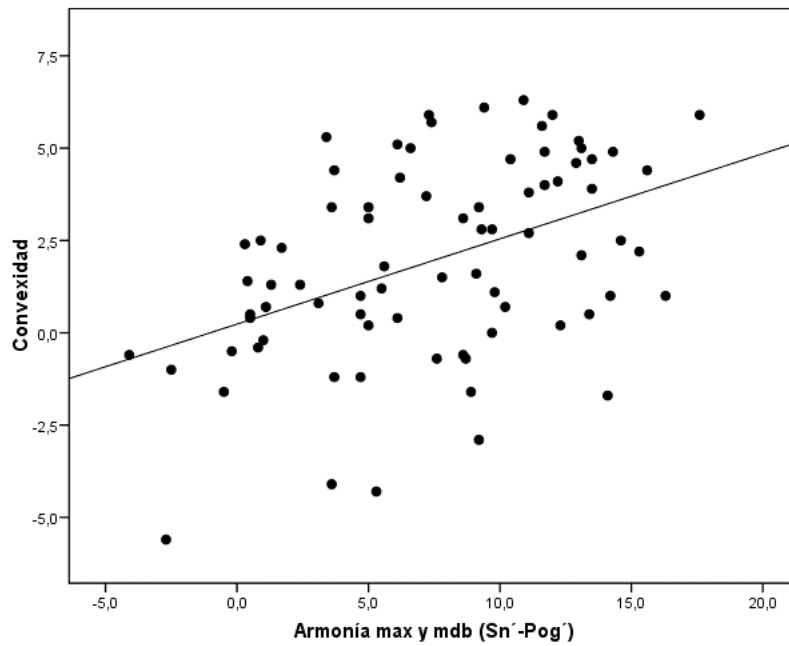


Figura 77: diagrama de puntos de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (Sn ´-Pog ´).

En un 47,5% de pacientes, hay concordancia entre la clase esquelética determinada por Ricketts y la de Arnett. Se ha estimado Kappa=0,04, de nuevo, baja concordancia entre escalas (Tabla 14).

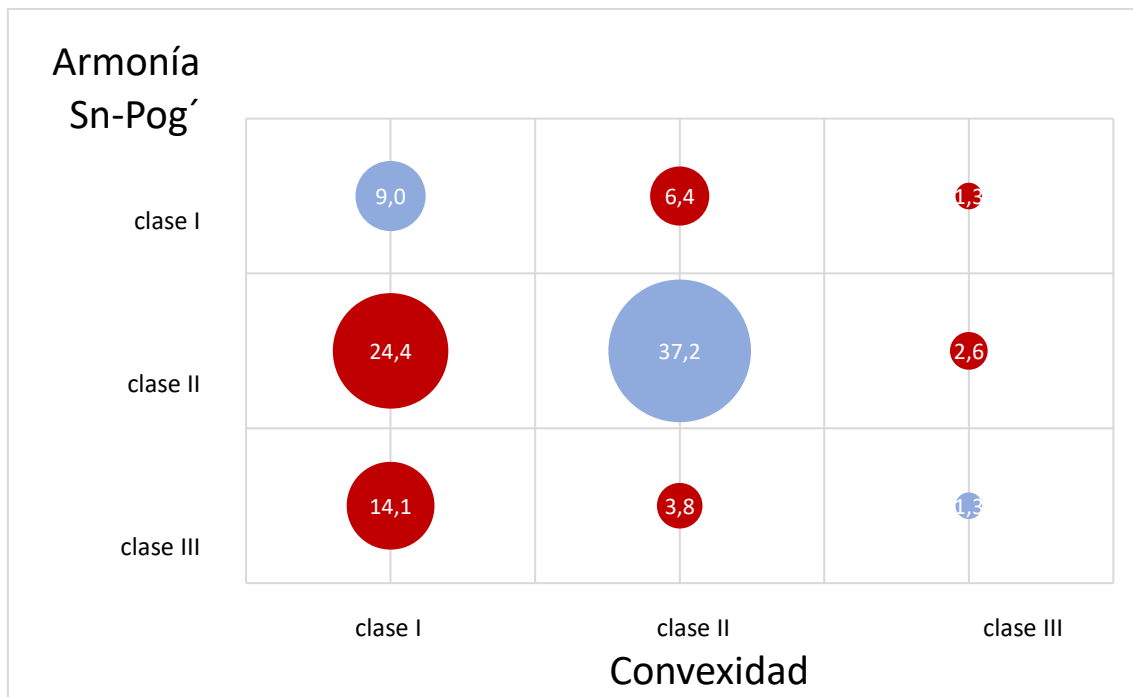


Figura 78: gráfico de burbujas de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (Sn ´-Pog ´).

6.3.1.13. CONVEXIDAD (RICKETTS) VS. ARMONÍA A´-B´ (ARNETT)

La correlación entre ambos parámetros es débil ($r=0,28$); aunque suficiente para descartar su nulidad ($p=0,013$):

		Convexidad							
		Total		Clase I		Clase II		Clase III	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Armonía max y mdb A´-B´	Total	78	100,0	37	47,4	37	47,4	4	5,1
	Clase I	23	29,5	12	15,4	8	10,3	3	3,8
	Clase II	42	53,8	16	20,5	25	32,1	1	1,3
	Clase III	13	16,7	9	11,5	4	5,1	0	,0

Tabla 15: Armonía entre maxilar y mandíbula (A´-B´) (Arnett) según convexidad (Ricketts): ajuste a norma.

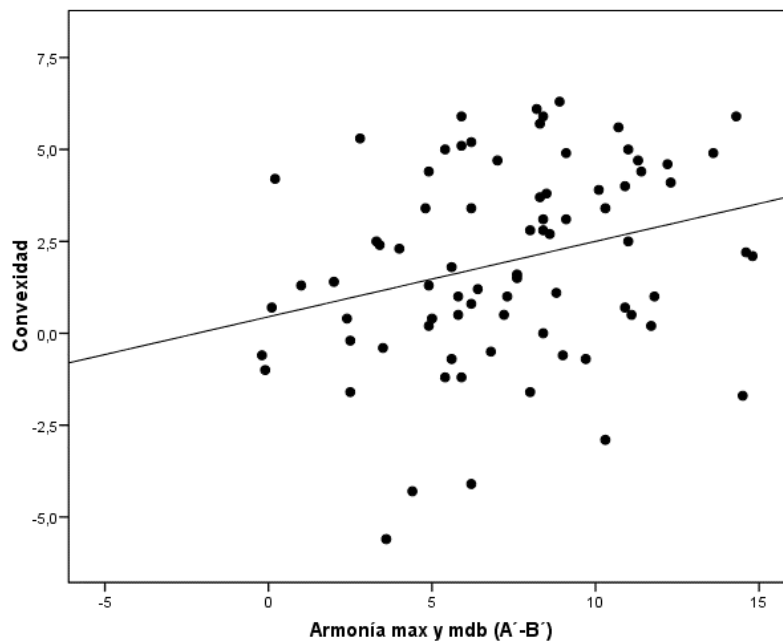


Figura 79: diagrama de puntos de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (A´-B´).

El grado de concordancia es del 47,5%, con Kappa=0,02, indicativo de una pobre conformidad entre ambas clasificaciones (Tabla 15).

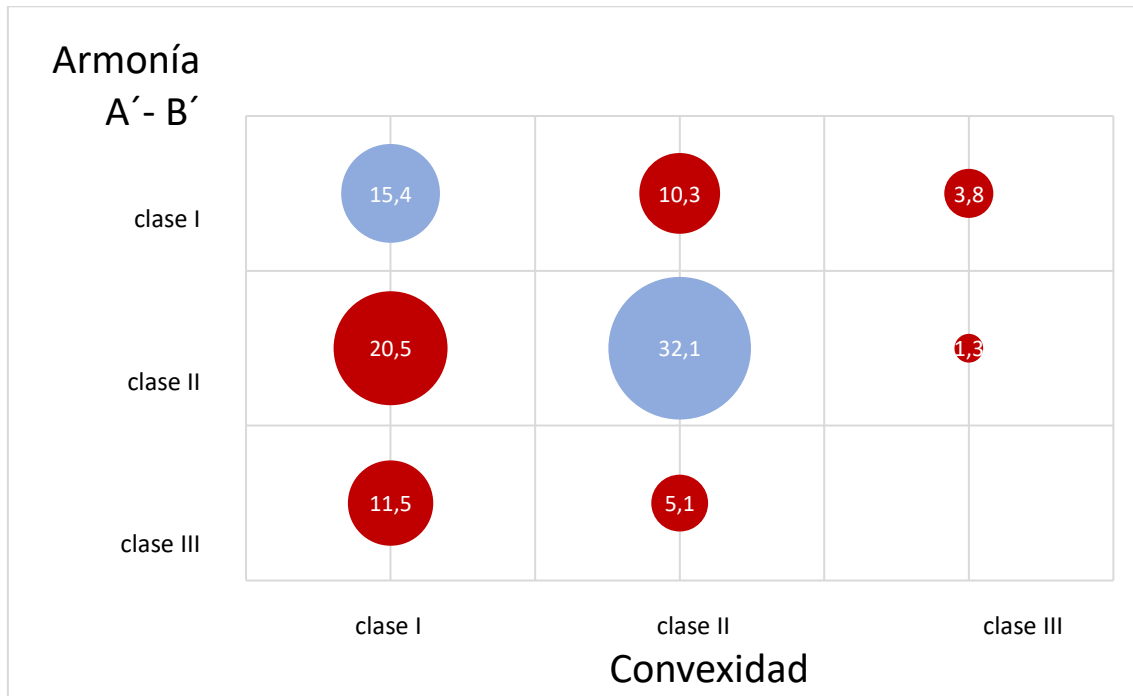


Figura 80: gráfico de burbujas de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (A' - B').

Resultados

El cuadro siguiente es una síntesis de todas las cifras y estadísticos calculados en la serie de comparaciones anteriores (tabla16).

	r	p-valor	% OK	Kappa
Profundidad maxilar vs. Maxilar a LVV	0,23	0,040*	44,9	0,12
Profundidad facial vs. Mandíbula a LVV	0,22	0,051	46,2	0,09
Ángulo interincisivo vs. Espesor labio superior	-0,01	0,965	39,7	-0,01
Ángulo interincisivo vs. Espesor labio inferior	-0,22	0,055	29,5	0,00
Burstone vs. Espesor labio inferior	-0,10	0,364	34,6	-0,09
Longitud labio superior vs. longitud labio superior	0,63	<0,001* **	59,0	0,37
Altura facial inferior vs. Longitud tercio inferior cara	0,66	<0,001* **	32,1	0,13
Eje vs. Longitud tercio inferior cara	-0,42	<0,001* **	16,7	-0,20
Profundidad maxilar vs. Punto A´	0,11	0,321	34,6	0,03
Profundidad facial vs. Punto B´	0,32	0,004**	43,6	0,14
Burstone vs. Extremos incisivo superior a LVV	0,12	0,287	42,3	0,09
Convexidad vs. Armonía max-mdb (Sn-Pog´)	0,44	<0,001* **	47,5	0,04
Convexidad vs. Armonía max-mdb (A´-B´)	0,28	0,013*	47,5	0,02

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 16.- Asociación entre parámetros de escalas Ricketts y Arnett: coeficiente de correlación de Pearson r, p-valor test de nulidad para r, grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.

Hay resultados estadísticamente significativos para la profundidad maxilar vs. maxilar a LVV ($p= 0,040$), longitud del labio superior vs. longitud labio superior, altura facial inferior vs. longitud tercio inferior de la cara, eje vs. longitud tercio inferior de la cara, profundidad facial vs. punto B´, convexidad vs. armonía maxilar-mandíbula (Sn-Pog´) y la convexidad vs. armonía maxilar-mandíbula (A´-B´).

6.3.2 ANÁLISIS DISCRIMINANTE

En general, se ha observado poca concordancia entre la clasificación por ambos métodos. Se propone estudiar si el cambio de los puntos de corte para las variables de Ricketts podría llevar a una mayor concordancia con la clasificación de Arnett, dado que ésta es más fiable a la hora de establecer los ideales de belleza.

6.3.2.1 CONVEXIDAD (RICKETTS) VS. ARMONÍA Sn-Pog´ (ARNETT)

En la cefalometría de Ricketts, el valor de la convexidad, teniendo en cuenta la desviación estándar, se estima entre 1,8 y 2,2 mm. Mediante el análisis discriminante se valora si existen otros puntos de corte que nos permita mejorar la concordancia entre ambas variables, ya que previamente se había estimado una correlación débil-moderada ($r=0,44$). La aplicación de los puntos de corte convencionales había determinado una concordancia 'pobre' en la clasificación esquelética. El grado de acuerdo se cifró en el 47,5%.

	B	Lambda Wilks	p-valor	Correlación canónica	% varianza
Convexidad	0,402				
Constante	-0,785	0,849	0,002**	0,389	100%

Tabla 17.- Análisis discriminante de la clase Arnett (por armonía Sn-Pog´) en función de la convexidad de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado.

La función discriminante se ha estimado como:

$$D = -0,785 + 0,402 \text{ Convexidad}$$

Resultados

El resultado es 0,85, que es bastante alto y sugiere que las clases de Arnett no difieren tanto en convexidad o, lo que es igual, que la discriminación no va a ser de gran calidad. Ahora bien, la significatividad ($p=0,002$) indica que existen diferencias en la convexidad media de los grupos (aunque éstas no permitan una separación manifiesta).

La correlación canónica es el grado de asociación que existe entre la función discriminante estimada y la variable 'grupo' (clase de Arnett). Un valor 0,39 indica, de forma coherente con lo anterior, que la correlación es débil-moderada.

Obsérvese la distribución de la función discriminante D en los grupos:

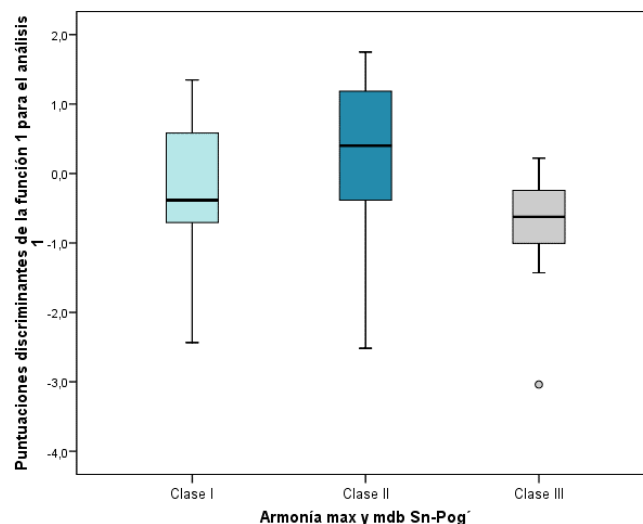


Figura 81: gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes de la función 1 para el análisis y armonía maxilar y mandíbula Sn-Pog'.

Como se observa en la figura 81 las cajas se superponen notablemente, lo que se interpreta como dificultades de la función para discriminar entre grupos.

Se estiman a continuación las funciones discriminantes lineales de Fisher. Se trata de 3 ecuaciones, una para cada grupo. El valor de la convexidad de un paciente se sustituye en cada una de las funciones y aquella para la que se alcance el máximo será el grupo pronosticado (tabla 18):

	Armonía max y mdb Sn-Pog´		
	Clase I	Clase II	Clase III
Convexidad	,211	,433	,017
(Constante)	-1,235	-1,678	-1,100

Funciones discriminantes lineales de Fisher

Tabla 18: coeficientes de la función de clasificación.

Así, es posible representar la probabilidad de pertenencia del paciente a cada grupo (eje y) en función del valor de convexidad (eje x):

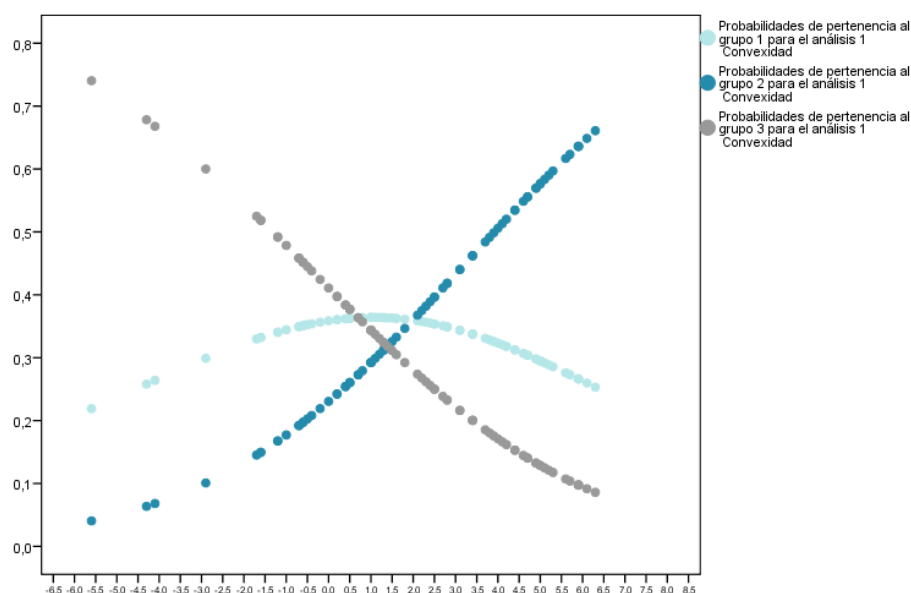


Figura 82: gráfico de líneas.

En la figura 82 observamos que, para valores de convexidad inferiores a 0,5 mm, el valor máximo se alcanza para el grupo 3 (clase III), luego éste debería ser el grupo en el que debe clasificarse el paciente.

Entre 0,5 y 2 mm, la clasificación debería ser 'clase I' y por encima de 2 mm 'clase II'.

Para valorar la calidad de las predicciones, se ha de estudiar la tabla 19

Resultados

Armonía max y mdb Sn-Pog'		Grupo de pertenencia pronosticado			Total	
		Clase I	Clase II	Clase III		
Original	Recuento	Clase I	3	5	5	13
		Clase II	7	31	12	50
		Clase III	2	3	10	15
	%	Clase I	23,1	38,5	38,5	100,0
		Clase II	14,0	62,0	24,0	100,0
		Clase III	13,3	20,0	66,7	100,0

². Clasificados correctamente el 56,4% de los casos agrupados originales.

Tabla 19: resultados de la clasificación.

Se ha obtenido la predicción de los 78 pacientes mediante la función discriminante y comparada a la clasificación real (Arnett).

Obsérvese que de los 13 pacientes de clase Arnett I, sólo 3 (23,1%) serían correctamente clasificados con estos nuevos puntos de corte. De los 50 'clase II', 31 (62%) serían así clasificados y de los 15 'clase III', 10 (66,7%) serían bien clasificados. En resumen, 44 pacientes serían bien clasificados, esto es, un grado de acuerdo del 56,4%, a diferencia de lo obtenido con los puntos de corte de la cefalometría de Ricketts estándar (que era del 47,5 %).

	% OK	Kappa	Valoración concordancia
Puntos de corte convencionales (-1,8 y 2,2)	47,5	0,04	Muy pobre
Puntos de la función discriminante (0,5 y 2)	56,4	0,22	Pobre

Tabla 20- Comparación de calidad de la predicción de la clase esquelética a partir de convexidad de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.

Este análisis se repite con el resto de las variables de Ricketts que permiten clasificar la clase esquelética o el biotipo.

6.3.2.2. CONVEXIDAD (RICKETTS) VS. ARMONÍA A´-B´ (ARNETT)

El análisis discriminante proporciona el siguiente resultado:

	B	Lambda Wilks	p-valor	Correlación canónica	% varianza
Convexidad	0,389	0,906	0,025*	0,307	100%
Constante	-0,760				

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 21- Análisis discriminante de la clase Arnett (por armonía A´-B) en función de la convexidad de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado.

La función discriminante se ha estimado como:

$$D = -0,760 + 0,389 \text{ Convexidad}$$

El parámetro Lambda se eleva a 0,91 y la correlación baja a 0,31. Al ser significativo es importante tener en cuenta la convexidad.

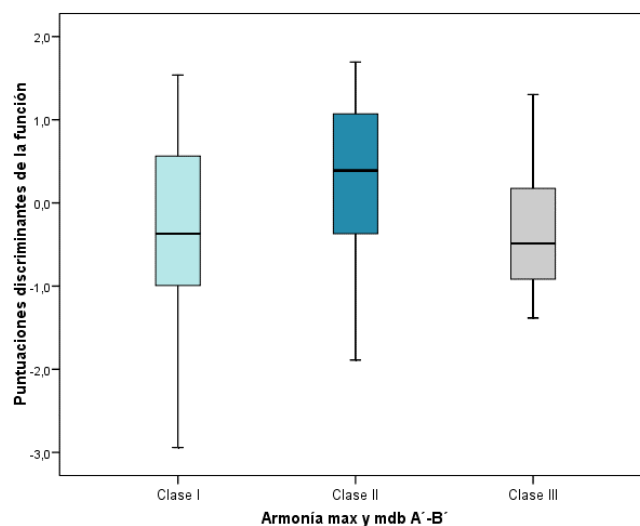


Figura 83: gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes de la función y armonía maxilar y mandíbula A´-B´.

Resultados

Las distribuciones de la función discriminante para las clases I y III prácticamente se solapan, por lo que será muy difícil diferenciar entre ambas.

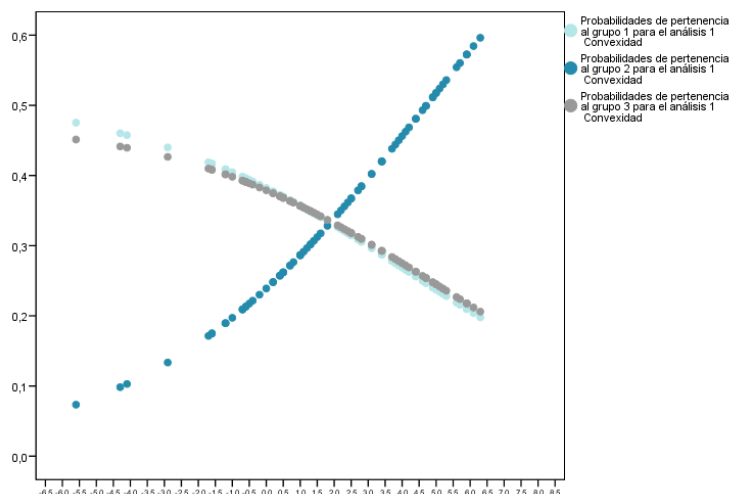


Figura 84: gráfico de líneas.

Las curvas de probabilidad de clase I y III prácticamente se solapan. Una convexidad inferior a 1 mm induce a predecir clase I, entre 1 y 2 mm clase III y por encima de 2 mm clase II.

		Armonía max y m db A'-B'	Grupo de pertenencia pronosticado			Total
			Clase I	Clase II	Clase III	
Original	Recuento	Clase I	12	8	3	23
		Clase II	12	27	3	42
		Clase III	7	4	2	13
	%	Clase I	52,2	34,8	13,0	100,0
		Clase II	28,6	64,3	7,1	100,0
		Clase III	53,8	30,8	15,4	100,0

². Clasificados correctamente el 52,6% de los casos agrupados originales.

Tabla 22: resultados de la clasificación.

Se tiene un 52,2% de verdaderas clases I correctamente clasificados, un 64,3% de las clases II y sólo un 15,4% de clases III. En total, $41/78=52,6\%$ que apenas supera la calidad de la clasificación convencional.

	% OK	Kappa	Valoración concordancia
Puntos de corte convencionales (-1,8 y 2,2)	47,5	0,02	Muy pobre
Puntos de la función discriminante (1 y 2)	52,6	0,13	Muy pobre

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 23- Comparación de calidad de la predicción de la clase esquelética a partir de convexidad de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.

6.3.2.3. ALTURA FACIAL INFERIOR (RICKETTS) VS. LONGITUD TERCIO INFERIOR DE LA CARA (ARNETT)

Al estudiar la concordancia entre la clasificación de biotipos obtenida a partir de la altura facial inferior de Ricketts y la longitud del tercio inferior de la cara de Arnett se obtuvo un 32,1% de acuerdo y Kappa=0,13. Mediante análisis discriminante se busca, de nuevo, mejorar este nivel de acuerdo:

	B	Lambda Wilks	p-valor	Correlación canónica	% varianza
Altura facial inferior	0,241	0,773	<0,001*	0,477	100%
Constante	-10,56		**		

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 24.- Análisis discriminante del biotipo Arnett (por longitud tercio inferior cara) en función de la altura facial inferior de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado.

La función discriminante se ha estimado como:

$$D = -10,56 + 0,241 \text{ Altura facial inferior}$$

Resultados

Se obtiene un valor $\lambda=0,77$, y correlación canónica de $0,48$ (moderada) y la significancia sugiere que la altura facial es útil para hacer predicciones.

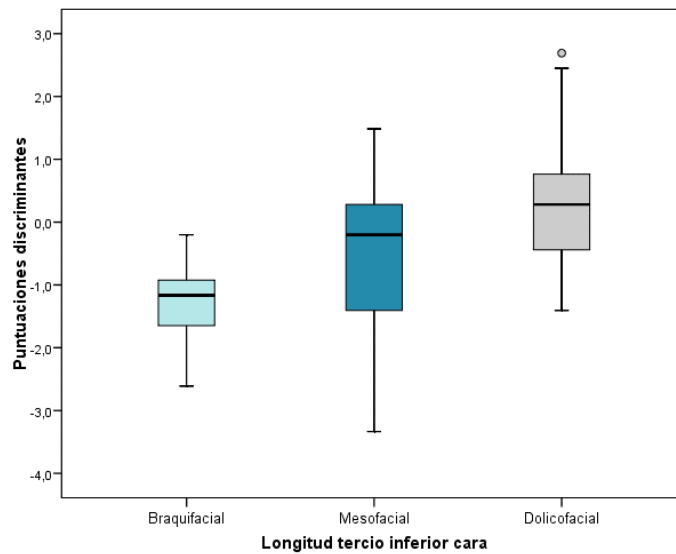


Figura 85: Gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes y longitud tercio inferior de la cara.

Descriptivamente se advierte bien esa separación entre los grupos, a partir de valores de la función discriminante.

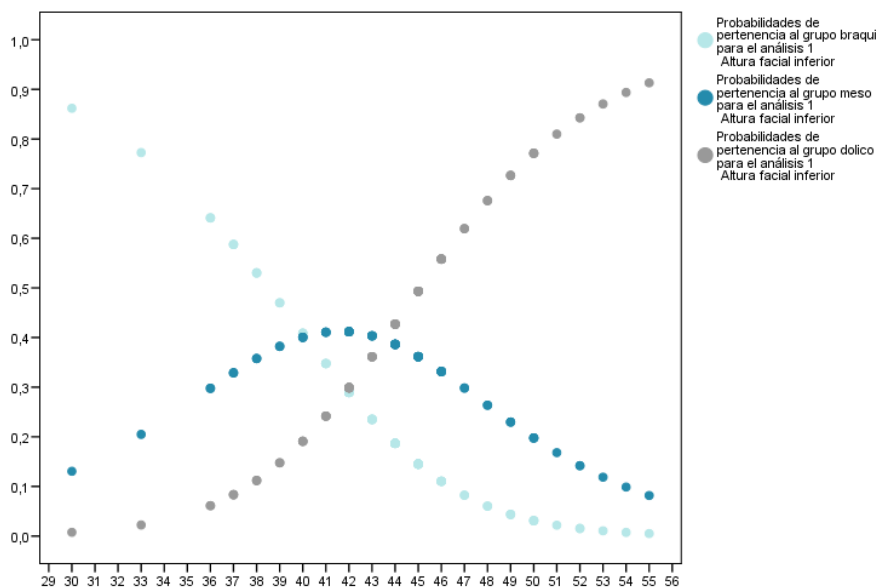


Figura 86: gráfico de líneas.

Es decir, lo óptimo es predecir braquifacial por debajo de altura 40° , predecir mesofacial si la altura está entre 40° y $43,5^{\circ}$ y, por último, dolicofacial si la altura supera $43,5^{\circ}$.

		Longitud tercio inferior cara	Grupo de pertenencia pronosticado			Total
			Braquifacial	Mesofacial	Dolicofacial	
Original	Recuento	Braquifacial	5	1	0	6
		Mesofacial	8	3	10	21
		Dolicofacial	3	14	34	51
	%	Braquifacial	83,3	16,7	,0	100,0
		Mesofacial	38,1	14,3	47,6	100,0
		Dolicofacial	5,9	27,5	66,7	100,0

². Clasificados correctamente el 53,8% de los casos agrupados originales.

Tabla 25: resultados de la clasificación.

Esta regla de clasificación acierta en el 83,3% de los pacientes realmente braquicéfalos, en el 14,3% de los mesofaciales y en el 66,7% de los dolicofaciales. En total, $42/78=52,8\%$.

	% OK	Kappa	Valoración concordancia
Puntos de corte convencionales (43 y 51)	32,1	0,13	Muy pobre
Puntos de la función discriminante (40 y 43,5)	52,8	0,32	Mediocre

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 26.- Comparación de calidad de la predicción del biotipo a partir de la altura facial inferior de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.

El nuevo modelo supera también de forma moderada los anteriores resultados.

6.3.2.4. EJE (RICKETTS) VS. LONGITUD TERCIO INFERIOR DE LA CARA (ARNETT)

Se estudió la concordancia entre la clasificación de biotipos obtenida a partir del eje de Ricketts y la longitud del tercio inferior de la cara de Arnett.

	B	Lambda Wilks	p-valor	Correlación canónica	% varianza
Eje	0,216				
Constante	-19,42	0,874	0,006**	0,355	100%

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 27.- Análisis discriminante del biotipo Arnett (por longitud tercio inferior cara) en función del eje de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado.

La función discriminante se ha estimado como:

$$D = 0,216 - 19,42 \text{ Eje}$$

Se obtiene una lambda=0,87, y correlación canónica de 0,36 (débil-moderada). La significancia sugiere que el eje facial es útil para hacer predicciones.

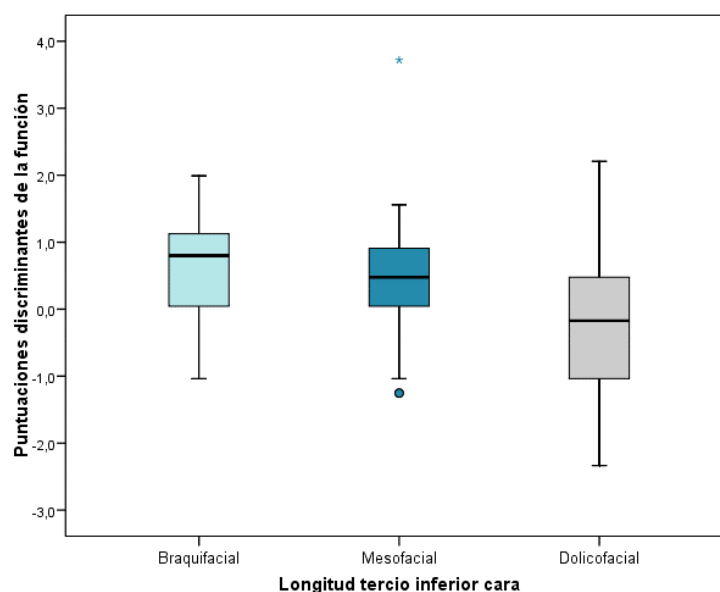


Figura 87: gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes de la función y longitud del tercio inferior de la cara.

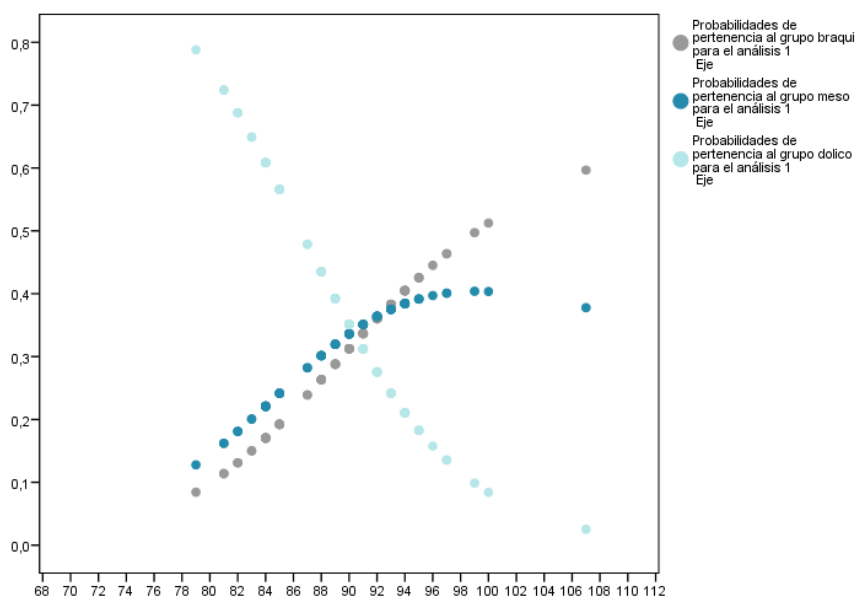


Figura 88: gráfico de líneas.

Es decir, lo óptimo es predecir braquifacial por debajo de eje facial de 90°, predecir mesofacial si el eje facial está entre 90° y 93° y, por último, dolicofacial si el eje facial supera 93°.

Longitud tercio inferior cara		Grupo de pertenencia pronosticada			Total	
		Braquifacial	Mesofacial	Dolicofacial		
Original	Recuento	Braquifacial	4	0	2	6
		Mesofacial	10	4	7	21
		Dolicofacial	7	12	32	51
Original	%	Braquifacial	66,7	,0	33,3	100,0
		Mesofacial	47,6	19,0	33,3	100,0
		Dolicofacial	13,7	23,5	62,7	100,0

². Clasificados correctamente el 51,3% de los casos agrupados originales.

Tabla 28: resultados de la clasificación.

Resultados

Esta regla de clasificación acierta en el 66,7% de los pacientes realmente braquicéfalos, en el 19,0% de los mesofaciales y en el 62,7% de los dolicofaciales. En total, $40/78=51,3\%$.

	% OK	Kappa	Valoración concordancia
Puntos de corte convencionales (87 y 93)	16,7	-0,20	Nula
Puntos de la función discriminante (90 y 93)	51,3	0,24	Pobre

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 29.- Comparación de calidad de la predicción del biotipo a partir del eje de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.

7. DISCUSIÓN

7. DISCUSIÓN

Durante los primeros tiempos de la ortodoncia, el principal objetivo de los clínicos era realizar movimientos dentarios buscando la máxima estética de la sonrisa y una oclusión favorable. Con el avance de la sociedad y la ciencia, los objetivos tanto de los pacientes como de los clínicos se vuelven más exigentes ⁽⁵⁶⁾: el fin del tratamiento ortodóncico no es únicamente conseguir un correcto alineamiento y oclusión dentales, sino que los cambios producidos no supongan una alteración del perfil facial ⁽⁵⁷⁾ o que este cambio sea positivo para el mismo ⁽⁵⁸⁾.

Por lo tanto, los ortodoncistas, empujados por la demanda estética de los pacientes ⁽⁵⁹⁾, se ven obligados a estudiar los cambios que con su tratamiento de ortodoncia se van a producir en el perfil facial de sus pacientes ^(60, 61, 62, 63). Es el perfil facial el que establece el límite ⁽⁶⁴⁾. Es entonces cuando comienzan a surgir las cefalometrías de perfil blando.

7.1 DEL CONCEPTO DE ESTÉTICA FACIAL

Las percepciones de la estética son multifactoriales, con factores genéticos, ambientales y culturales. La belleza puede ser definida como el conjunto de cualidades que da placer a los sentidos o a la mente ⁽⁶⁵⁾. La estética es el estudio de la belleza y, en menor medida, lo opuesto, es lo feo ⁽⁶⁶⁾.

La primera pregunta en considerar es difícil de responder: ¿el origen de la percepción humana de la belleza facial depende del sentido de percepción de cada persona, o es este sentido común a todas las personas?

El filósofo David Hume ⁽⁶⁷⁾ dijo, "la belleza en las cosas existe en la mente de aquel que las contempla", la escritora Margaret Hungerford ⁽⁶⁸⁾ dijo en una frase famosa, "la belleza está en el ojo del que la mira", y el filósofo Emmanuel Kant ⁽⁶⁹⁾ dijo, "la belleza es aquella que complace universalmente sin concepto".

La estética facial todavía debe ser definida ⁽⁹⁾. Hunter dice que la belleza está en la apariencia de la boca, Stoner ⁽⁵⁰⁾ que la belleza está en la

sensibilidad de cada uno. Tweed que la estética debe estar en primer lugar de la lista de los objetivos de tratamiento ⁽⁹⁾.

Subtenly en el 1961 ⁽⁶⁰⁾ afirma que el perfil esquelético está relacionado con el perfil facial ⁽⁷⁰⁾. Los ortodoncistas debemos adaptar el tratamiento teniendo en cuenta los cambios que se van a producir en la cara ⁽⁷¹⁾.

Nanda en 1989 cree que una evaluación satisfactoria del balance facial y la armonía incluye un estudio del perfil facial. La relación entre la nariz, los labios y el mentón son importantes considerarlas ^(72, 73).

Zachrison en 1998 ⁽⁷⁴⁾ publica un artículo donde detalla cómo debe ser la posición de los incisivos en relación con el labio para tener una buena estética facial.

Desde el punto de vista de la ortodoncia fue Angle ⁽²⁰⁾ quien firmemente sostiene que una oclusión normal lleva asociada una estética facial también sería normal. En su libro describió algunos casos donde observó que pequeñas deformidades en la oclusión eran responsables de deformidades dentofaciales considerables. Helman ⁽⁷⁵⁾ estudió la relación de la oclusión con el perfil. Él examinó 62 varones con oclusión normal y encontró que el perfil facial variaba considerablemente ⁽⁷⁶⁾, un hallazgo que discrepaba del concepto original de Angle. De este modo, mirando el perfil de un paciente podemos obtener una indicación aproximada de cómo es su oclusión.

La limitación del tratamiento de ortodoncia según Ackerman y Proffit ⁽⁶⁴⁾ viene dada por la severidad de la maloclusión, la desproporción mandibular y el patrón de crecimiento facial. Tienen mucha importancia la presión ejercida por los labios, las mejillas, la lengua, el periodonto, los músculos, el tejido conectivo de la ATM y el contorno de la cara. Son los tejidos blandos los que establecen el límite, y si con ortodoncia vamos a perjudicar el perfil blando la solución sería la cirugía ortognática.

Halazonetis ⁽⁷⁷⁾ estudia sobre todo la convexidad y la protrusión labial. Pero dice que todavía no se han estudiado directamente la relación entre las medidas sobre el tejido duro y las medidas que se relacionan con los tejidos blandos ⁽⁷⁸⁾.

7.2. DE LAS CEFALOMETRÍAS DE PERFIL BLANDO ESTUDIADAS POR OTROS AUTORES

Una de las cefalometrías también con mucha relevancia en el perfil blando es la cefalometría de Holdaway ^(47, 79), en su estudio para determinar sus medidas con sus valores utiliza una muestra de 40 pacientes, 20 hombres y 20 mujeres sin tratamiento previo de ortodoncia. Holdaway empieza a darle importancia a las medidas sobre el perfil blando porque se da cuenta como otros autores ^(80, 81, 82, 19) que una buena relación oclusal no siempre conlleva a unos buenos resultados estéticos. Muchos de sus pacientes empeoraban estéticamente después del tratamiento ortodóncico. Por la tanto utilizar únicamente un análisis de tejidos duros es inadecuado para establecer nuestro plan de tratamiento. Holdaway propone establecer primero un buen perfil facial y a partir de ahí calcular los movimientos necesarios dentoalveolares para desarrollar esa relación ideal del perfil ^(83, 84, 85).

Autores como Kiekens ⁽⁸⁶⁾ intentando buscar el ideal de belleza en 64 adolescentes propone no utilizar líneas de referencia, para así evitar errores y que la técnica sea más fácil.

Sin embargo, para realizar nuestro estudio escogimos la cefalometría de Arnett por ser hoy en día la más utilizada por cirujanos maxilofaciales para sus planificaciones en el tratamiento de la cirugía ortognática. Es fácilmente reproducible y la que nos permite medir y cuantificar la exploración clínica^(11,64,87).

Autores como Malkoc y Sari realizan un estudio para ver los efectos de la rotación de la cabeza sobre la telerradiografía ⁽⁸⁸⁾ utilizando planos de referencia bastantes complejos.

Para realizar el análisis cefalométrico de tejidos blandos (STCA) los pacientes tienen que colocarse en posición natural de la cabeza ^(11, 64, 89, 90, 18, 91, 92, 93, 94, 95, 85), con los cóndilos mandibulares asentados y con los labios relajados. Esta posición del paciente es imprescindible para la correcta realización del análisis de tejidos blandos. El STCA requiere una exploración clínica previa para corroborar la correcta posición del paciente.

7.3. DE LA IMPORTANCIA DE LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA

Lundström y Lundström ⁽⁹²⁾ publicaron que, a pesar de las instrucciones para colocar la cabeza en una posición natural, muchos pacientes adoptan una posición no natural. Según esto, algunos pacientes necesitan orientación por el especialista con experiencia para colocar la cabeza en la orientación natural ^(60, 87).

Autores como Bass ⁽⁹⁶⁾ crean su propia orientación del paciente, en este caso llamada línea horizontal estética. Conseguir una correcta posición con este método es mucho más complicado y menos reproducible.

Se estableció entonces LVV, utilizada por diversos autores para sus estudios sobre el perfil blando facial ^(97, 18, 87, 98, 99, 100). La LVV se traza a través del punto subnasal y es perpendicular al suelo ^(18, 101).

El análisis cefalométrico de las partes blandas es útil para el diagnóstico facial y dentario. Los datos obtenidos mediante el STCA pueden utilizarse para la planificación del tratamiento cefalométrico.

STCA

El STCA es una herramienta vertical y horizontal para el manejo del perfil facial. El STCA es un instrumento radiológico que representa la extensión clínica de la filosofía detallada en "Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning" ^(11, 64). Este análisis cefalométrico de los tejidos blandos sirve de ayuda al examen clínico de las partes blandas al igual que otras cefalometrías de perfil blando, pero con otras ventajas añadidas.

La mayoría de las cefalometrías basadas en el perfil blando sugieren las medidas faciales a valorar en la práctica clínica, pero son difíciles de realizar con precisión. El STCA es un análisis cefalométrico donde los puntos de partes blandas del perfil son fáciles de ver, marcar y medir cefalométricamente.

Además, la telerradiografía revela información importante sobre los dientes y la relación esquelética que la exploración clínica no es capaz de mostrar.

7.4 DE LOS AUTORES QUE DEFINEN EL PERFIL BLANDO Y VALORAN EL ATRACTIVO FACIAL.

Spyropoulos ⁽¹⁰²⁾ en el 2001, publica un estudio para evaluar la forma del perfil blando con el atractivo de la cara para ello realiza fotos de perfil a 20 mujeres pretratamiento. Estas fotografías son evaluadas por ortodoncistas y por personas de la calle los resultados son muy similares para ambos ^(103, 104).

Tatarunaite ⁽¹⁰⁵⁾ en 2005, realiza un estudio para ver el atractivo facial, utilizando fotografías ⁽¹⁰⁶⁾ en sonrisa y en reposo.

Posteriormente se realizan varios estudios como el de Halazonetis ⁽⁷⁷⁾ en 2007, para evaluar la forma del perfil de los tejidos blandos. Realiza radiografías laterales del cráneo previas al tratamiento de 170 pacientes 82 hombres y 88 mujeres. Encuentra un problema y es que al realizar las radiografías los labios estaban en contacto, entonces algunos pacientes forzaban el sellado labial dando valores erróneos en aquellos con incompetencia labial ^(107, 24, 108, 109, 110) y una altura facial inferior aumentada. Otros autores como Ferratio y Sforza ⁽⁹⁰⁾ también tuvieron ese problema.

Macías y Romero ⁽⁹⁴⁾ realizan un estudio con 91 pacientes para valorar el atractivo facial. 78 eran mujeres y 13 hombres, estos pacientes comprendían edades entre 20 y los 34 años, sin tratamiento previo de ortodoncia y sin gafas. Realizaron fotografía frontal en reposo, fotografía frontal en sonrisa y fotografía de perfil.

Al igual que nuestro estudio los pacientes se colocan en posición natural de la cabeza. Las fotografías se realizan sobre un fondo blanco a una distancia de 1,5 m de la cámara. Pero al contrario que nosotros, deciden tomar los valores de la cefalometría de Steiner. Las cefalometrías las realizan 51 estudiantes entre 22 y 26 años, y todas las medidas fueron realizadas 2 veces por el mismo observador con un intervalo de 2 semanas y se usó el valor promedio.

En otro estudio realizado por Manzano y Plasencia ⁽¹¹¹⁾ pretenden averiguar si los perfiles más atractivos con mejor valoración estética coinciden con los mejor valorados por los observadores ⁽¹¹²⁾.

Moslem Imani ⁽¹¹³⁾ publican un estudio en 2018 en la revista Americana de Ortodoncia donde comparan por varios grupos de observadores (gente de la calle, cirujanos y ortodoncistas), el atractivo facial y cómo influye la posición mandibular, llegando a la conclusión que para los ortodoncistas y los cirujanos era más atractivo el perfil con una mandíbula más prominente.

En los resultados de un estudio realizado por Maple ⁽¹¹⁴⁾ no ven diferencias en cuanto a la percepción del atractivo facial en ortodoncistas y no ortodoncistas.

Yehezkel y Turley ⁽¹¹⁵⁾ en un estudio realizado en 2004, valoran los cambios producidos en los gustos de la población analizando a personas famosas. Concluyen que en los últimos años las preferencias en cuanto a los tercios superior y medio no varían pero sí cambian en el tercio inferior de la cara, donde resulta más atractivo unos labios biprotrusos ^(116, 117).

Al contrario, les pasó a Hockley ⁽¹¹⁸⁾ donde en estudio analizaron el atractivo del perfil de pacientes afroamericanas mediante el uso de fotografías y siluetas y concluyeron que sobretodo en las siluetas las preferencias estéticas eran unos perfiles más rectos.

Otro estudio realizado por Al-Gunaid ⁽¹¹⁹⁾ en pacientes de la ciudad de Yemen muestran en sus resultados que las preferencias estéticas para esta etnia son perfiles menos convexos.

Al contrario que Zulficar en su estudio ⁽¹²⁰⁾ donde concluye que para la población islámica son más atractivos los perfiles con mandíbulas más prominentes.

Gupta ⁽¹²¹⁾ realiza un estudio sobre perfiles indios concluyen que las personas con nariz pequeña, labios protrusivos y un perfil ligeramente convexo son más atractivas. Lo mismo concluye Uysal para los turcos ^(122, 123, 124). Los perfiles de clase I para Kerr ⁽¹²⁵⁾ son más atractivos que los de clase II y clase III.

Hamdan ⁽¹²⁶⁾ concluye en su estudio sobre el atractivo facial que los jordanos tienen las mismas normas cefalométricas que los estadounidenses a excepción del labio superior que lo tienen más retrusivo.

Hawng ⁽¹²⁷⁾ en su estudio dice que para los coreanos es más atractivo un perfil más convexo que los europeos, al contrario que Johnston y Hunt ⁽¹²⁸⁾ que concluyen en su estudio que una mandíbula más prominente hace un perfil más atractivo ⁽¹²⁹⁾.

En un estudio muy reciente publicado en la revista americana de ortodoncia, Kanavakis y Krooks ⁽⁵⁸⁾ analizan sobre una población finlandesa los cambios que la sobremordida y el resalte pueden influir sobre el perfil facial. Realizan fotografías extraorales de perfil. Utilizan como referencia una línea que forma 70° con tragus-nasion. Sus resultados solamente fueron estadísticamente significativos en el caso de resalte negativo. Por tanto, para un buen diagnóstico de ortodoncia se necesitarían más pruebas que una fotografía extraoral de perfil.

Nucera y Lo Giudice ⁽¹³⁰⁾ realizan un estudio para ver la concordancia entre la cefalometría esquelética, la cefalometría de tejidos blandos sobre la radiografía y la cefalometría de tejidos blandos sobre la fotografía. Utilizan el análisis STCA. Analizan 96 radiografías laterales de cráneo y 96 fotografías de perfil. Siempre en posición natural de la cabeza. Concluyen que el trazado cefalométrico sobre las fotografías es fiable y adecuado para la valoración de la estética facial ⁽¹³⁰⁾. Más autores ya escogen las fotografías extraorales para realizar sus estudios sobre el perfil blando ^(131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 58). Kochel ⁽¹⁴⁰⁾ decide estudiar el perfil blando sobre una radiografía en 3D ^(141, 142, 143, 144, 145, 146), sugiere que en futuro podría ser una herramienta más para el diagnóstico ortodóncico ⁽¹⁴⁷⁾.

En nuestro estudio de momento nos centramos en la radiografía lateral de cráneo por ser una prueba que se incluye en el estudio de ortodoncia sin necesidad de irradiar más al paciente ni que suponga un coste adicional ^(148, 149).

Otros estudios también demuestran la similitud del trazado manual con el trazado digital ^(150, 151).

7.5 DEL MATERIAL

7.5.1 EDAD

La edad de la muestra del estudio de Macías y Romero ⁽⁹⁴⁾ es muy similar al nuestro, la mayoría de los artículos que estudian el perfil facial utilizan pacientes de edades comprendidas entre los 20 y 35 años.

Un estudio realizado Formy y Nanda ⁽¹⁵²⁾ demuestra que los cambios más significativos en los tejidos blandos se dan a partir de los 25 años, por lo tanto, los estudios que analicen el perfil de los tejidos blandos sería conveniente coger pacientes a partir de esa edad.

Anic-Milosevic ⁽⁹⁷⁾ en 2011 realiza un estudio donde la muestra son pacientes entre 22 y 29 años, analizan el perfil de los tejidos blandos en croatas.

Saxby y Freer ⁽¹⁵³⁾, estudiaron los tejidos blandos sobre una muestra de 60 mujeres caucásicas, que presentan clase I y clase II, eliminando los pacientes de clase III por tener una muestra demasiado pequeña para ser significativa y así eliminar los sesgos que pudieran aparecer. Sus resultados dieron escasa correlación de los ángulos SNA y SNB con las variables de los tejidos blandos. Sin embargo, la convexidad del punto A mostró una clara importancia en determinar la forma de los tejidos blandos, algo que todavía no había sido demostrado en estudios previos. Vieron que el ángulo NA-Pog guardaba relación con las variables horizontales, reflejando, obviamente, la convexidad del punto A, mientras que el ángulo formado por SN-Pog no presentaba esa fuerte asociación.

Subtelny ⁽⁶⁰⁾ demostró que la convexidad está relacionada con el perfil blando. Realiza un estudio sobre el perfil facial blando y los tejidos duros subyacentes y sus cambios con el crecimiento, percibió cómo la convexidad facial de tejidos duros, tomando como referencia los puntos N-A-Pog, y la convexidad facial de tejidos blandos, tomando como referencia estos mismos puntos proyectados sobre el perfil blando N'-A'-Pog', disminuían con el crecimiento, o lo que es lo mismo el perfil se aplanaba ^(60, 154). Subtelny

también analizó el perfil blando incluyendo en este análisis a la nariz y los resultados fueron opuestos, en lugar de aplanarse el perfil como lo hacía anteriormente, en este caso el perfil se hacía más convexo, al igual que lo demuestran los estudios realizados por Ricketts y Burstone ^(30, 6).

En los resultados de nuestro estudio las diferencias encontradas entre las medidas de Ricketts y las medidas de Arnett son estadísticamente significativas ($p < 0,001$) para la longitud del labio superior vs la longitud del labio superior y para los valores que nos dan el biotipo facial como son la altura facial inferior vs longitud del tercio inferior de la cara, para la profundidad facial vs punto B', la convexidad vs armonía maxilo-mandibular.

7.5.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

La mayoría de los artículos que realizan estudios similares al nuestro utilizan una muestra media de 80 pacientes ^(94, 105, 155, 156, 157, 158, 97, 159), asemejándose al tamaño muestral de este trabajo.

Si bien el tamaño muestral es muy variable en los estudios publicados, ya que otros autores han utilizado muestras claramente inferiores en tamaño, posiblemente debido a que el número de parámetros utilizados es mayor y es difícil obtener más pacientes donde todos los registros sean válidos para el estudio ^(108, 160, 161, 162, 102, 163, 164, 165).

También se encontraron otros estudios donde el tamaño de la muestra es más de 200 pacientes ^(166, 77, 167, 168).

7.5.3. DIFERENCIAS ENTRE RAZAS

Erbay y Caniklioglu ^(169, 170) realizaron un estudio donde los ortodoncistas evaluaron fotografías de turcos adultos y encontraron que el ángulo formado entre Sella-Nasion y el plano mandibular (SN-PM) era 2° mayor en las imágenes evaluadas como atractivas que en aquellas clasificadas como no atractivas. Aunque las diferencias encontradas eran estadísticamente significativas, no fueron significativas clínicamente. Este estudio estaba formado por fotografías de 44 participantes en lugar de siluetas de perfil y

por lo tanto se estaban introduciendo otras variables que influían a la hora de clasificar la belleza, además estos resultados tienen diferencias culturales en la percepción de la belleza.

En el estudio realizado por Anic-Milosevic concluyen que todas las variables de tejidos blandos estudiadas mostraron diferencias significativas entre hombres y mujeres de raza blanca americana y croatas, por ello, se deben estudiar las diferencias raciales para el diagnóstico planificación del tratamiento.

Soo, Korn y Zhang ⁽¹⁷¹⁾ realizaron un estudio para ver la concordancia entre el atractivo facial en fotografías con radiografías laterales de cráneo y en pacientes chinos y estadounidenses. Las conclusiones no fueron significativas ^(172, 173, 174, 175, 176). Y otro estudio realizado por Yin y Jiang ⁽¹⁷⁷⁾ para ver la percepción del atractivo facial entre jóvenes y ortodoncistas no fue concluyente ya que no percibían la estética de la misma manera.

Otros estudios también se realizan en diferentes razas ^(178, 179, 180, 181, 163, 182, 183).

Johnston y Hunt ⁽¹⁸⁰⁾ con su estudio se oponen a los resultados de Erbay y Caniklioglu. Fueron 92 estudiantes de ciencias sociales quienes evaluaron siluetas con las proporciones del tercio facial inferior normales, aumentadas, o disminuidas. La silueta clasificada como la más atractiva fue la de proporciones verticales normales ⁽¹⁸⁴⁾. Las siluetas con la dimensión vertical disminuida fueron clasificadas como más atractivas que las siluetas correspondientes de dimensión vertical aumentada, con resultados estadísticamente significativos.

De Smit y Dermaut ⁽¹⁸⁵⁾, investigaron el atractivo de siluetas de perfil, dos en sentido vertical y dos en sentido anteroposterior. Concluyeron diciendo que las características anteroposteriores del perfil son menos importantes que las verticales. También concluyeron que unas proporciones disminuidas del tercio facial inferior eran más aceptables para los estudiantes que

participaron en el estudio que unas proporciones del tercio inferior aumentadas.

Sarah H ⁽¹⁶⁶⁾ realizó un estudio donde analizó 454 imágenes de perfil de pacientes jordanos. Las imágenes fueron alteradas en sentido anteroposterior y en sentido vertical.

El perfil masculino de clase I con una altura facial inferior normal y el perfil femenino de clase I con una altura facial inferior reducida se clasifican como los más atractivos. Los perfiles masculinos y femeninos de clase II con alturas faciales más bajas se clasificaron como los menos atractivos. A medida que las dimensiones vertical y anteroposterior divergieron de lo normal, el atractivo disminuyó. Las imágenes con características de perfil de clase II y mayores alturas de cara inferiores se consideraron menos atractivas que las imágenes correspondientes con características de perfil de clase III y alturas de cara inferiores reducidas ^(5, 186).

Nuestro objetivo principal de nuestro estudio ha sido comparar los valores de la cefalometría de tejidos duros con otra de tejidos blandos. Para ello, antes de hacer la comparación necesitamos tener por separado dichos valores.

Lo primero que hallamos fue la clase esquelética y después el biotipo facial. Todos conocemos las implicaciones terapéuticas y los condicionantes del tratamiento que supone poseer un determinado tipo facial. De ahí surge nuestra curiosidad por saber cuál es el tipo facial que predomina en nuestra muestra.

En nuestros resultados tenemos por igual para las medidas de Ricketts pacientes con clase II y clase I, tan sólo un 5,1% tienen clase III. Sin embargo, al hacer las mediciones con las normas de Arnett la gran mayoría son clase II y el resto clase I y clase III por igual.

Ahora si volvemos a Ricketts tenemos dos valores que nos dan el biotipo facial. Cuando medimos la altura facial inferior el 43,6% son mesofaciales, el 19,2% dolicofaciales y el 37,2% braquifaciales.

Si obtenemos el biotipo facial con los parámetros que nos da Arnett vemos que la gran mayoría, el 65,4%, son dolicofaciales, el 26,9% son mesofaciales y el 7,7% braquifaciales.

Esto se debe en parte a que Arnett mide la altura facial inferior desde Subnasal a Mentón blando y la medida que utiliza Ricketts para la altura facial inferior es el ángulo que forman espina nasal anterior a punto Xi y suprapogonio. Por lo que al estar el suprapogonio más alto que Me' las pacientes de la muestra según Arnett son más dolicofaciales.

En los resultados de nuestro estudio las diferencias encontradas entre las medidas de Ricketts y las medidas de Arnett son estadísticamente significativas ($p < 0,001$) para la longitud del labio superior vs la longitud del labio inferior y para los valores que nos dan el biotipo facial como son la altura facial inferior vs longitud del tercio inferior de la cara, para la profundidad facial vs punto B', la convexidad vs armonía maxilo-mandibular.

Uno de los primeros en investigar directamente la relación entre la morfología de los tejidos blandos y la estructura dentoalveolar fue Riedel⁽³¹⁾. La media de edad de su muestra era de 19 años, es decir, pasada la etapa de crecimiento. Él consideró que el perfil de tejidos blandos estaba relacionado con la posición de los dientes y de los huesos.

7.6. IMPORTANCIA DEL INCISIVO INFERIOR CON EL PERFIL

Tweed ⁽⁵⁵⁾, reconociendo la importancia de la estética facial, sitúa el incisivo inferior en relación al plano mandibular y dice que entre ambos deben formar un ángulo de 90°. En nuestro estudio, hemos querido ver la relación no del incisivo inferior, si no del ángulo interincisivo con relación a la posición de los labios porque nos da una mayor información de la estética facial, pero el resultado no es estadísticamente significativo ($p < 0,005$).

Algunos estudios ⁽¹⁸⁷⁾ han encontrado una tendencia del incisivo inferior de colocarse en una posición ligeramente más recta y menos protrusiva en mujeres que en hombres.

Patrou y Zachrisson ⁽⁷⁴⁾ en una muestra de 30 niños Noruegos con oclusión ideal y dentición permanente joven encontraron incisivos inferiores más proinclinados con un valor del ángulo entre el incisivo inferior y el plano mandibular de 98,4°.

Hilgers ⁽¹⁸⁸⁾ en 1983, escribe sobre técnica bioprogresiva, haciendo referencia a la posición de los incisivos, indica que existe mayor torque de los incisivos superiores en pacientes braquifaciales, y en dólicofaciales suelen ser más frecuentes las extracciones, necesitando torque negativo para prevenir la proinclinación durante el cierre de espacios.

Steiner ⁽⁴²⁾ recomendó una posición para los incisivos superiores e inferiores. Esta posición venía determinada por las líneas NA y NB.

Shamlan ⁽¹⁸⁹⁾ realiza un estudio para comparar los tejidos duros y los tejidos blandos y se centra en el incisivo superior y el incisivo inferior, diciendo que influye directamente sobre el labio.

Ninguno de estos estudios que analizan la posición del incisivo inferior lo comparan directamente con medidas sobre el perfil facial, más concretamente sobre el perfil labial.

Para valorar la inclinación del incisivo superior nosotros medimos el ángulo de Burstone ⁽³⁰⁾, es el ángulo formado por el eje del incisivo superior con el plano palatino y hemos obtenido una media para estos ángulos de 94,3° esto nos indica que en nuestra muestra de mujeres de 22 años de edad de media, los incisivos superiores están retroinclinados ya que la norma considerada para esta medición oscila entre 110° y 112°.

Scholsser ⁽¹⁹⁰⁾ realizaron un estudio para determinar las preferencias estéticas de ortodoncistas y gente de la calle en función de cómo la posición de los incisivos modifica el perfil facial. Para ello tomaron una fotografía de perfil a una mujer cuyos valores cefalométricos de perfil blando entraban dentro de la norma. La fotografía fue manipulada simulando un avance y retrusión del incisivo desde 1mm hasta \pm 4mm. Los resultados fueron significativamente más desfavorables para el perfil con una retrusión de 4mm que para el resto de los perfiles, tanto para ortodoncistas como para no ortodoncistas. Concluyen que es más favorable dejar incisivos superiores más proinclinados o incluso si es necesario avanzarlos más antes que dejarlos en una posición retruida. En este estudio al utilizarse fotografías pueden aparecer factores distractores como, por ejemplo, el pelo, forma de los ojos, color de la piel y la complejión, que pueden afectar en la toma de decisiones. A pesar de estos inconvenientes los autores deciden realizar el estudio con fotografías por acercar más los resultados de su estudio a la vida real.

Nanda ⁽¹⁹¹⁾ afirma que una evaluación satisfactoria del balance facial y la armonía incluye un estudio del perfil. En su estudio ve que las estructuras más importantes a considerar son la nariz, los labios y el mentón.

Knight y Keith ⁽¹⁹²⁾ realizaron un estudio para ver el atractivo facial, comparan el ANB con la altura facial inferior. Analizan fotografías de 30 hombres y 30 mujeres. Vieron que las caras donde el ANB varía más de 5 grados los perfiles se volvían menos atractivos.

Algo similar hace Soh ⁽²¹⁾ para comparar la percepción del perfil facial chino entre ortodoncista, estudiantes de ortodoncia y gente de la calle ^(193, 194). Digitaliza las fotografías y crea 7 perfiles de cada sexo. El primero con maxilar

y mandíbula protruídas, otro sólo con la mandíbula protruída, con la mandíbula retrognática, perfil normal con clase I, maxilar protruído, maxilar retruído y maxilar y mandíbula retruídos. El perfil normal y los dos maxilares retruídos son percibidos como muy atractivos por los tres grupos de observadores ^(21, 103, 104). Los perfiles con la mandíbula retruída son percibidos como menos atractivos. Estos resultados se ven influenciados por la raza.

Si vemos otros estudios que no sean realizados por una población asiática encontramos resultados diferentes. Revisando los estudios de Sarah ⁽¹⁶⁶⁾ demostraron que existía una diferencia significativa en el atractivo entre fotografías normales o protrusivas y las que presentaban retrusión, las normales o protrusivas presentaban mayores niveles de puntuación ^(183, 195). Estos resultados no son únicos para este estudio, sino que han sido demostrados por otros muchos investigadores ^(196, 102).

Czarnecki y col. ⁽¹¹²⁾ concluyeron que el 62% de los pacientes estudiados encontraron que los perfiles retrusivos eran evaluados como los menos atractivos. La longitud del labio superior y el ángulo nasolabial son factores críticos en la apariencia de la cara ⁽¹⁰⁵⁾. En las imágenes retrusivas el labio superior fue llevado hacia atrás. El efecto de este movimiento es incrementar el ángulo nasolabial y relativamente aumentar la prominencia de la nariz y la barbilla, todo lo que es razonable con la edad. Kasai ⁽¹⁶⁷⁾, demostró que los cambios del labio superior muestran una débil asociación con la alteración de los tejidos duros.

La posición del incisivo maxilar es un factor importante para determinar la posición del labio superior ⁽¹⁹⁷⁾ pero no es determinante ya que influyen otros factores como la tensión de los labios al realizar las telerradiografías y las fotos extraorales. Aunque para realizar la cefalometría de tejidos blandos y la fotografía lateral la posición del paciente es con los labios relajados, es difícil de controlar ^(90, 77).

Holdaway ⁽⁴⁷⁾ determina que los labios superiores que tengan un grosor mayor de 18mm no suelen cambiar al retruir los incisivos, porque estos labios suelen ser hipotónicos y no acompañan a los dientes. Los que tienen entre

16-17mm de grosor alcanzan su posición final muy lentamente y también se consideran labios hipotónicos.

Los que se encuentran entre 13-15mm siguen muy bien el movimiento dentario y los que presentan grosores menores de 12mm no permiten la protrusión dental, recidivan, y se retruyen a la par que los dientes y se consideran labios hipertónicos.

En un estudio realizado por Saxby y Freer ⁽¹⁵³⁾, en el cual analizaron los tejidos blandos sobre una muestra de 60 mujeres caucásicas. La angulación del incisivo superior presentaba mayor correlación con las variables de los tejidos blandos que la angulación del incisivo inferior. Es más, la angulación del incisivo inferior medida respecto al plano mandibular parecía tener escasa relación con la morfología de los tejidos blandos.

Kasai ⁽¹⁶⁷⁾ realizó un estudio para determinar la relación entre la posición de los tejidos duros y el perfil blando, en su estudio comparó 297 cefalometrías laterales de mujeres japonesas. En su análisis obtuvo que la altura facial inferior y la posición del incisivo inferior estaban asociados con el grosor del labio superior y tejido blando del punto B', y la relación entre la posición del maxilar superior e inferior estaban asociados con el grosor del labio superior y el grosor del mentón. Estas tres variables, altura facial inferior, posición del incisivo inferior y ANB aportan al ortodoncista una información muy importante. En este estudio obtiene que un ángulo ANB pequeño (tendencia a clase III) está asociado con un grosor de la barbilla disminuido y un labio superior grueso. En nuestro estudio al comparar la inclinación del incisivo superior con el espesor del labio inferior y el ángulo interincisivo con el espesor del labio superior nos dan resultados que no son estadísticamente significativos ($p > 0,05$). Estas diferencias pueden ser debidas a la diferencia de razas escogidas para las muestras de cada estudio.

Usando siluetas, Foster ⁽¹⁹⁸⁾ estudió las preferencias de perfiles en varios grupos. Estos grupos incluyeron negros, blancos, chinos, estudiantes de arte, dentistas generales y ortodoncistas. Los resultados indicaban que la diversidad de grupos prefiere un estándar estético común con 1 o 2mm

menos para la posición de los labios en la mayoría de los casos. Todos los grupos estuvieron de acuerdo en asignar unos labios más gruesos para jóvenes. Para adultos el perfil preferido fue más recto. Se concluyó que los negros americanos difieren significativamente de los blancos americanos en los parámetros dentales, esqueléticos y de los tejidos blandos.

Con anterioridad a Foster, Altemus ⁽¹⁹⁹⁾ comparó algunos grupos raciales, caucásicos negros, chinos, japoneses, indios y aborígenes australianos. Todos los grupos eran del norte de América menos los australianos. Los chinos presentaban una mandíbula más retrusiva y los australianos una mandíbula más protrusiva. En los negros el valor del punto A y el punto B era más prognático y en los australianos más retrognático. Para estas mediciones se realizan con el análisis de Steiner y Ricketts.

Hay muchos autores que compararon la estética facial masculina con la femenina ^(21, 192).

Subtelny ⁽⁶⁰⁾, Bowker y Meredith ⁽²⁰⁰⁾, investigaron la importancia de los cambios que se producían en los tejidos blandos durante el crecimiento. Todos ellos encontraron una mayor tendencia al engrosamiento de tejidos blandos en hombres que en mujeres durante el crecimiento. Aunque estos estudios mostraron diferencias en función de las muestras según edades y si estaban sometidas o no a tratamiento.

Lozano ⁽²⁰¹⁾ en una muestra escolar granadina, obtuvo valores mayores para el grosor del labio y grosor de la barbilla en hombres que en mujeres.

Fernández-Riveiro ^(18, 91), publicaron en 2002 su investigación acerca del análisis de los tejidos blandos del perfil digitalizando las imágenes y aplicando el test de la t de Student, mostrándose discrepancias sexuales en la mayoría de los parámetros de los labios, nariz y zona mandibular. En general, los hombres tienen mayores prominencias y longitud en estas tres áreas que las mujeres.

8. CONCLUSIONES

Conclusiones

8. CONCLUSIONES

1.- En la población estudiada, predomina el biotipo mesofacial, con clase I o II ósea según la cefalometría de Ricketts, mientras que según la cefalometría de Arnett, predominan las clases II con biotipo dólicofacial.

2. La correlación entre ambas escalas a la hora de determinar la clase esquelética o el biotipo de los sujetos es escasa; sólo es concordante en el 47,5% de los casos.

3.- La correlación entre parámetros de las escalas de Ricketts y Arnett es, general, débil. Se interpretaría como moderada-fuerte sólo en 2 casos: altura facial inferior vs. longitud del tercio inferior de la cara y longitud del labio superior según ambos métodos.

4. Existe correlación significativa entre la profundidad maxilar de Ricketts y la distancia maxilar a LVV de Arnett. Esta correlación corresponde a un grupo de sujetos a los que Ricketts considera dentro de la norma, mientras que Arnett considera un maxilar retrognático.

5. No existe correlación significativa entre profundidad facial (Ricketts) vs. mandíbula a LVV (Arnett), ángulo interincisivo de Ricketts y espesor del labio superior de Arnett, ángulo interincisivo y espesor del labio inferior, ángulo de Burstone y espesor del labio inferior; profundidad maxilar de Ricketts y punto A´.

6. El análisis discriminante realizado permite proponer unos puntos de corte óptimos para las variables de Ricketts para obtener la máxima concordancia con la determinación de clase y biotipo segura Arnett.

Conclusiones

9. GLOSARIO DE ACRÓNIMOS.

9. GLOSARIO DE ACRÓNIMOS.

N: nasion.

Po: pogonion.

A: punto A.

Pt: pterigoideo.

Gn: gnation.

Pm: suprapogonion.

ENA: espina nasal anterior.

LVV: línea vertical verdadera.

Lis: borde más interno del labio superior.

Ls: borde más externo del labio superior.

Lii: borde más interno del labio inferior.

Li: borde más externo del labio inferior.

Pg´ : pogonion blando.

Sn: subnasal.

Me´ : menton blando.

10. ANEXOS

10.1. ÍNDICE DE FIGURAS:	<u>Página</u>
Figura 1: Venus de Balzi Rossi.	21
Figura 2: Rey Egipcio.	23
Figura 3: Nefertiti.	23
Figura 4: Canon de Policleto	24
Figura 5: Modelo griego.	25
Figura 6: Modelo romano.	25
Figura 7: Clásico perfil griego, Afrodita de Melos.	25
Figura 8: Busto de Antino.	26
Figura 9: Rostro medieval.	27
Figura 10: David de Miguel Ángel.	28
Figura 11: Apolo de Belvedere.	29
Figura 12: Perfiles de personajes famosos del siglo XX.	30
Figura 13: Proporciones de la cabeza por Leonardo da Vinci.	31
Figura 14: Diferentes tipos faciales de Dürer.	32
Figura 15: La proporción de oro.	38
Figura 16: La Mona Lisa.	40
Figura 17: Perfil convexo, recto y cóncavo.	41
Figura 18: Convexidad facial.	54
Figura 19: Profundidad maxilar.	55
Figura 20: Profundidad facial.	55
Figura 21: Ángulo del plano mandibular.	56
Figura 22: Arco mandibular.	56
Figura 23: Eje facial.	57

	<u>Página</u>
Figura 24: Altura facial inferior.	58
Figura 25: Longitud del labio superior.	58
Figura 26: Ángulo interincisivo.	59
Figura 27: Resalte.	59
Figura 28: Sobremordida.	60
Figura 29: Trazado de la cefalometría de Ricketts.	60
Figura 30: Maxilar respecto a LLV.	61
Figura 31: Mandíbula respecto a LLV.	61
Figura 32: Resalte.	62
Figura 33: Sobremordida.	62
Figura 34: Espesor del labio superior.	62
Figura 35: Espesor del labio inferior.	63
Figura 36: Espesor del tejido del pogonio.	63
Figura 37: Longitud del labio superior.	63
Figura 38: Longitud del tercio inferior de la cara.	64
Figura 39: Punto A´.	64
Figura 40: Extremo del incisivo superior respecto a LVV.	64
Figura 41: Extremo del incisivo inferior respecto a LVV.	65
Figura 42: Punto B´.	65
Figura 43: Armonía entre maxilar y mandíbula Sn-Pg.	65
Figura 44: Armonía entre maxilar y mandíbula A´-B´.	66
Figura 45: Trazado de la cefalometría STCA.	66
Figura 46: IMPA.	67
Figura 47: Ángulo de Tweed.	67

Figura 48: Puntos cefalométricos del análisis de Ricketts.	73
Figura 49: distribución de la clase esquelética según la convexidad	80
Figura 50: distribución del biotipo facial según la altura facial inferior	80
Figura 51: distribución del biotipo según el eje facial	81
Figura 52: distribución de la clase esquelética según la armonía maxilo-mandibular (Sn-Pog´).	82
Figura 53: distribución de la clase esquelética según la distancia A´-B´	83
Figura 54: distribución del biotipo según el tercio inferior de la cara	83
Figura 55: Diagrama de puntos de correlación profundidad maxilar y distancia maxilar a LVV.	84
Figura 56: gráfico de burbujas de correlación profundidad maxilar y distancia maxilar a LVV	85
Figura 57: diagrama de puntos de correlación profundidad facial y andíbula a LVV	86
Figura 58: gráfico de burbujas de correlación profundidad facial y mandíbula a LVV	86
Figura 59: diagrama de puntos de correlación ángulo interincisivo y espesor labio superior	87
Figura 60: gráfico de burbujas correlación ángulo Interincisivo y espesor labio superior	88

	<u>Página</u>
Figura 61: diagrama de puntos de correlación ángulo interincisivo y espesor labio inferior	89
Figura 62: gráfico de burbujas de correlación ángulo interincisivo y espesor labio inferior	89
Figura 63: diagrama de puntos de correlación Burstone y espesor labio inferior.	90
Figura 64: gráfico de burbujas de correlación Burstone y espesor labio inferior	91
Figura 65: diagrama de puntos de correlación longitud labio superior Ricketts y longitud labio superior Arnett	92
Figura 66: gráfico de burbujas de correlación longitud labio superior Ricketts y longitud labio superior Arnett.	92
Figura 67: diagrama de puntos de correlación altura facial inferior y longitud tercio inferior de la cara.	93
Figura 68: gráfico de burbujas de correlación altura facial inferior y longitud tercio inferior de la cara.	94
Figura 69: diagrama de puntos de correlación eje y longitud tercio inferior de la cara.	95
Figura 70: gráfico de burbujas de correlación eje y longitud tercio inferior de la cara.	95
Figura 71: diagrama de puntos de correlación eje y punto A´.	96
Figura 72: gráfico de burbujas de correlación eje y punto A´.	97
Figura 73: diagrama de puntos de correlación profundidad facial y punto B´.	98
Figura 74: Gráfico de burbujas de correlación profundidad facial y punto B´.	98

Figura 75: diagrama de correlación Burstone y extremo incisivo superior a LVV.	99
Figura 76: gráfico de burbujas de correlación Burstone y extremo incisivo superior a LVV.	100
Figura 77: diagrama de puntos de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (Sn´-Pog´).	101
Figura 78: gráfico de burbujas de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (Sn´-Pog´).	101
Figura 79: diagrama de puntos de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (A´-B´).	102
Figura 80: gráfico de burbujas de correlación convexidad y armonía maxilar y mandíbula (A´-B´).	103
Figura 81: gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes de la función 1 para el análisis y armonía maxilar y mandíbula Sn- Pog´.	106
Figura 82: gráfico de líneas.	107
Figura 83: gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes de la función y armonía maxilar y mandíbula A´-B´.	109
Figura 84: gráfico de líneas.	110
Figura 85: Gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes y longitud tercio inferior de la cara.	112
Figura 86: gráfico de líneas.	112
Figura 87: gráfico de cajas y bigotes de correlación puntuaciones discriminantes de la función y longitud del tercio inferior de la cara.	114
Figura 88: gráfico de líneas.	115

10.2. ÍNDICE DE TABLASPágina

Tabla 1: Descriptiva de parámetros de la escala de Ricketts: media \pm desviación estándar e intervalo de confianza al 95% de la media.	79
Tabla 2: Descriptiva de parámetros de la escala de Arnett: media \pm desviación estándar e intervalo de confianza al 95% de la media	82
Tabla 3: maxilar a LVV (Arnett) según profundidad maxilar (Ricketts): ajuste a norma	84
Tabla 4: Mandíbula a LVV (Arnetts) según profundidad facial (Ricketts): ajuste a norma	85
Tabla 5: Espesor labio superior (Arnett) según ángulo interincisivo (Ricketts): ajuste a norma	87
Tabla 6: Espesor labio inferior (Arnett) según ángulo interincisivo (Ricketts): ajuste a norma	88
Tabla 7: Espesor labio inferior (Arnett) según Burstone (Ricketts): ajuste a norma	90
Tabla 8: Longitud labio superior (Arnett) según longitud labio superior (Ricketts): ajuste a norma	91
Tabla 9: Longitud tercio inferior cara (Arnett) según altura facial inferior (Ricketts): ajuste a norma.	93
Tabla 10: Longitud tercio inferior cara (Arnett) según eje (Ricketts): ajuste a norma	94
Tabla 11: Punto A' (Arnett) según profundidad maxilar (Ricketts): ajuste a norma	96
Tabla 12: Punto B' (Arnett) según profundidad facial (Ricketts): ajuste a norma	97
Tabla 13: Extremo incisivo superior a LVV (Arnett) según Burstone (Ricketts): ajuste a norma	99
Tabla 14: Armonía entre maxilar y mandíbula (Sn-Pog') (Arnett) según convexidad (Ricketts): ajuste a norma.	100

Tabla 15: Armonía entre maxilar y mandíbula (A´-B´) (Arnett) según convexidad (Ricketts): ajuste a norma.	102
Tabla 16: Asociación entre parámetros de escalas Ricketts y Arnett: coeficiente de correlación de Pearson r, p-valor test de nulidad para r, grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.	104
Tabla 17: Análisis discriminante de la clase Arnett (por armonía Sn-Pog´) en función de la convexidad de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado.	105
Tabla 18: coeficientes de la función de clasificación	107
Tabla 19: resultados de la clasificación	108
Tabla 20: Comparación de calidad de la predicción de la clase esquelética a partir de convexidad de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.	108
Tabla 21: Análisis discriminante de la clase Arnett (por armonía A´-B) en función de la convexidad de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado	109
Tabla 22: resultados de la clasificación	110
Tabla 23: - Comparación de calidad de la predicción de la clase esquelética a partir de convexidad de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.	111

	<u>Página</u>
Tabla 24: Análisis discriminante del biotipo Arnett (por longitud tercio inferior cara) en función de la altura facial inferior de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado.	111
Tabla 25: resultados de la clasificación.	113
Tabla 26: Comparación de calidad de la predicción del biotipo a partir de la altura facial inferior de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.	113
Tabla 27: Análisis discriminante del biotipo Arnett (por longitud tercio inferior cara) en función del eje de Ricketts: coeficientes (B) de la función canónica discriminante, lambda de Wilks, p-valor, correlación canónica y porcentaje de varianza explicado.	114
Tabla 28: resultados de la clasificación	115
Tabla 29: Comparación de calidad de la predicción del biotipo a partir del eje de Ricketts utilizando puntos de corte convencionales y propuestos por el análisis discriminante: grado de acuerdo (% Ok) e índice Kappa de concordancia linealmente ponderado.	116

11. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

11. BIBLIOGRAFÍA

- 1- Peck H, Peck S. A concept of facial esthetics. *Angle Orthod.* 1970;40: 284–318.
- 2- Rodríguez M, Rodríguez ME, Muñoz M. La belleza facial a lo largo de la historia. *Rev Esp Ortod* 2000; 30: 133-41.
- 3- Burqué J. La cara, sus proporciones estéticas. Clínica Central "Cira García", La Habana. Cuba.
- 4- Beardsley MC. *Aesthetic from classical Greece to the present.* Ed. Mc Millan. 1966.
- 5- Cochrane SM, Cunningham SM, Hunt SP. A comparison of the perception facial profile by the general public and 3 groups of clinicians. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999; 14:291-295.
- 6- Cox N H, van der Linden F. Facial harmony. *American Journal of Orthodontics* 1971; 60: 175–183.
- 7- Rodríguez M, Rodríguez ME, Barbería E. Evaluación histórica de los conceptos de belleza facial. *Ortod Clín* 2000; 3: 156-63.
- 8- Rodriguez ME, Rodriguez M. La cara humana. *Ortodoncia Clínica* 2000; 3: 153-155.
- 9- Goldsman S. The variations in skeletal and denture patterns in excellent adult facial types. *Angle Orthod* 1959; 29: 63-92.
- 10- Peck H, Peck S. Selected aspects of the art and science of facial esthetics. *Semin Ortod* 1995; 2: 39-59.
- 11- Padrós E. Patrón actual de estética facial. *Ortodoncia clínica* 2000; 3: 72-85.
- 12- Edler RJ. Background considerations to facial aesthetics. *JO* 2001; 28.
- 13- Tremouth MJ. Petrus Camper (1722-1789): originator of cephalometrics. *Dent Hist* 2003; 40: 3-14.
- 14- Krogman WM. Forty years of growth research and orthodontics. *Am J Orthod* 1973; 63: 357-65.
- 15- Broadbent BH. A new X Ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931; 1: 3-24.
- 16- Pérez de Barradas, J. *Manual de Antropología.* Madrid. Cultura clásica y moderna. 1946.

Bibliografía

- 17- Broadbent BH. The face of the normal child. *Angle Orthod* 1937; 7: 209-33.
- 18- Fernández-Riveiro P, Suárez-Quintanilla D, Smith-Chamosa E. Linear photogrammetric análisis of the soft tissue facial profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 59-66.
- 19- Hwang HS, Kim WS, McNamara JA. A comparative study of two Methods of Quantifying the soft tissue profile. *Angle Orthod* 2000; 70: 200-7.
- 20- Brodie AG, Downs WB, Goldstein A, Myer E. Cephalometric appraisal of orthodontic results: a preliminary report. *Angle Orth* 1938; 8: 261-65.
- 21- Soh J, Chef MT, Wong HB. A comparative assessment of the perception of chinese facial profile esthetics. *Am J Orthod* 2005; 127: 692-9.
- 22- Bass NM. The aesthetic analysis of the face. *Eur J Orthod* 1991; 13: 343-50.
- 23- Bishara S, Jokobsen J. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 698-706.
- 24- Bloom LA. Perioral profile changes in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1961; 47: 371-9.
- 25- Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 1959; 45: 481-507.
- 26- Barrer JG, Ghafari J. Silhouette profiles in the assessment of facial esthetics: a comparison of cases treated with various orthodontic appliances. *Am J Orthod* 1985; 87: 385-91.
- 27- Angle EH. *Malocclusion of the teeth*, 7th edition. Philadelphia: S.S. White Dental MFG. Co., 1907.
- 28- Tweed CH. Indications for extraction of teeth in orthodontic procedure, *Am J Orthod* 1944; 30: 405-23.
- 29- Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 1959; 45: 481-507.
- 30- Burstone CJ. Integumental contour and extensión patterns. *Angle Orthod* 1959; 29: 93-104.

- 31- Riedel RA. Esthetics and it's relation to orthodontic therapy. *Angle Orthod* 1950; 20: 168-78.
- 32- Câmara, C A. Esthetics in Orthodontics: Interest points, reference points and discrepancy points. *Dental Press J Orthod*. 2012; 17: 4-7.
- 33- Vegter F, Hage J. Clinicalanthropometry and canons of theface in historicalperspective. *PlastReconstrSurg*. 2000; 106: 1090-6.
- 34- Bashour M. History and currentconcepts in theanalysis of facial attractiveness. *PlastReconstrSurg*. 2006; 118: 741-56.
- 35- Ricketts RM. Esthetics, environment, and the law of lip relation. *Am J Orthod*. 1968; 54: 272-89.
- 36- Ricketts RM. Divine proportion in facial aesthetics. *ClinPlastSurg*. 1982; 9: 401.
- 37- Marquardt S. The Golden decagon of human facial beauty. Interview with DrGottlieb. *J ClinOrthod*. 2002; 36: 317-8.
- 38- Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod*. 1982; 81: 351-70.
- 39- Ricketts RM. The golden divider. *J ClinOrthod*. 1981; 15: 752-9.
- 40- Nguyen DD, Turley PK. Changes in the caucasian male facial profile as depicted in fashion magazines during the twentieth century. *Am J Orthod* 1998; 114: 208-17.
- 41- Proffit, W, Fields H. *Ortodoncia Contemporánea* cuarta edición, Elsevier España 2008; 181-182
- 42- Steiner C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assesing orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1960; 46: 721-45.
- 43- Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle* 1959; 29: 8-29.
- 44- Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953; 39: 729-55.
- 45- McNamara JA, Brudon WL. *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*. Needham Press. 1993.
- 46- Ricketts RM. Cephalometric analysis and syntesis. *Angle Orth* 1961; 31: 141-56.
- 47- Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983; 84: 1-28.

Bibliografía

- 48- Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod* 1984; 85: 279-93.
- 49- Farkas LG. *Anthropometry of the head and face in medicine*. Elsevier North Holland Inc., New York. 1981.
- 50- Stoner MM. A photometric analysis of the facial profile. *Am J Orthod* 1955; 41: 453-469.
- 51- Powell N, Humphreys B. *Proportions of the esthetics face*. Thieme-Stratton, New York. 1984.
- 52- Arnett GW. Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *Am J Orthod* 2004; 126: 290-95.
- 53- Arnett GW. Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 239-53.
- 54- Ricketts RM. Análisis y síntesis cefalométrico. *Rev Esp Ortod* 2000; 30: 243-256.
- 55- Tweed CH. The Frankfurt mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning, and prognosis. *Angle Orthod* 1954; 24: 121-69.
- 56- Turley P. Evolution of esthetic considerations in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 148: 374-9.
- 57- Sarver, D. Interactions of hard tissues, soft tissues, and growth over time, and their impact on orthodontic diagnosis and treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 148: 380-386.
- 58- Kanavakis G, Krooks L, Lähdesmäki R. Influence of overjet and overbite on soft tissue profile in mature adults: A cross-sectional population study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2019; 155: 57-63.
- 59- Giddon D. Orthodontic applications of psychological and perceptual studies of facial esthetics. *Seminars in orthodontics*, 1995; 2: 82-93.
- 60- Subtelny JD. The soft tissue profile, growth, and treatment changes. *Angle Orthod* 1961; 31: 105-22.
- 61- Ricketts R. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod* 1960; 3: 103-133.
- 62- Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthod* 2000; 70: 471-83.

- 63- Barnett D P. Variations in the soft tissue profile and their relevance-to the clinical assessment of skeletal pattern. *British Journal of Orthodontics* 1975; 2: 235-238.
- 64- Ackerman JL, Proffit WR. Soft tissue limitations in orthodontics: treatment planning guidelines. *Angle Orthod* 1997; 67: 327-36.
- 65- Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1960.
- 66- Canut J. Conceptos contemporáneos de estética facial. *Rev Esp Ortod* 1993; 23: 231-46.
- 67- Chan E, Soh J. Esthetic evaluation of Asian-Chinese profiles from a white perspective. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 532-8.
- 68- Kublashvili T. A Comparison of conventional and digital radiographic methods and cephalometric analysis software: II. Soft tissue. *Semin Orthod* 2004; 10: 212-219.
- 69- Rehan A, Iqbal R. Soft tissue analysis in class I and class II skeletal malocclusions in patients reporting to department of orthodontics, Khiber college of dentistry, Peshawar. *Pakistan Oral & Dental Journal* 2014; 34.
- 70- Park Y, Burstone C. Soft tissue profile fallacies of hard tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 52-62.
- 71- Mejia-Maidl M. Soft tissue facial considerations and orthodontics treatment. *Seminars in Orthodontics* 2000.
- 72- Nanda R, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics* 1995.
- 73- Prah- Andersen B. Adolescent growth changes in soft tissue profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 476-83.
- 74- Platou C, Zachrisson BU. Incisor position in Scandinavian children with ideal occlusion. *Am J Orthod* 1983; 84: 341-52.
- 75- Lines PA, Lines RR. Profilometrics and facial aesthetics. *Am J Orthod* 1978; 73: 648-57.
- 76- Moss JP. The use of three dimensional techniques in facial esthetics. *Seminars in Orthodontics* 1995.
- 77- Halazonetis DJ. Morphometric evaluation of soft-tissue profile shape. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 481-9.

Bibliografía

- 78- Halazonetis DJ. Morphometrics for cephalometric diagnosis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 571-81.
- 79- Medine A. Analysis of Holdaway soft tissue measurements in children between 9 and 12 years of age. *Eur J Orthod* 2001; 23: 287-294.
- 80- Bass NM. Measurement of the profile angle and the aesthetics analysis of the facial profile. *JO* 2003; 30: 3-9.
- 81- Foley TF, Duncan PG. Soft tissue profile changes in late adolescent males. *Angle Orthod* 1997; 67: 373-80.
- 82- Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956; 26: 191-212.
- 83- Manrique TO, Galarza LS. Análisis cefalométrico de Holdaway del perfil facial en adultos peruanos. *Odontol Sanmarquina* 2007; 10: 3-6.
- 84- Puigdollers A. Análisis estético y funcional de los tejidos blandos. *Rev. Esp. Ortod.* 2000; 30: 182-188.
- 85- Erhan I. The use of parental data to evaluate soft tissues in an Anatolian Turkish population according to Holdaway soft tissue norms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 330-339.
- 86- Kiekens R. Putative golden proportions as predictors of facial esthetics in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 480-3.
- 87- Arnett WG. Planificación y diagnóstico de las deformidades dentofaciales mediante el análisis cefalométrico de los tejidos blandos. *Rev. Esp. Ortod.* 2003; 33: 5-19.
- 88- Malkoc S, Sari Z. The effect of head rotation on cephalometric radiographs. *Eur J Orthod* 2005.
- 89- Arnett WG, Jelic JS, Kim J. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod* 1999; 116: 239-53.
- 90- Ferrario VF, Sforza C, Schmitz JH. A three-dimensional computerized mesh diagram analysis and its application in soft tissue morphometry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 404-13.
- 91- Fernández-Riveiro P, Suárez-Quintanilla D, Smith-Chamosa E. Linear photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *Eur J Orthod* 2003; 25: 393-9.

- 92- Lundström A, Forsberg CM, Peck S. A proportional analysis of the soft tissue facial profile in young adults with normal occlusion. *Angle Orthod* 1992; 62: 127-33.
- 93- Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis. *Am J Orthod* 1999; 116: 373-89.
- 94- Macias A, Romero M. The perception of facial aesthetics in a young Spanish population. *Eur J Orthod* 2011.
- 95- Kalha A. Soft-tissue cephalometric norms in a South Indian ethnic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 876-81.
- 96- Bass NB. Simplified Bass appliance. *Journal of clinical orthodontics*. 1988; 23: 756-62.
- 97- Anic- Milosevic S. Analysis of the soft tissue profile in Croatians with normal occlusions and well-balanced faces. *Eur J Orthod* 2011.
- 98- Madsen D. Craniofacial reference plane variation and natural head position. *Eur J Orthod* 2008.
- 99- Feres R, Ferreira M. Estudo comparativo entre a Análise Facial Subjetiva e a Análise Cefalométrica de Tecidos Moles no diagnóstico ortodôntico. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009; 14: 81-88.
- 100- Trevisan F. Análise fotogramétrica e subjetiva do perfil facial de indivíduos com oclusão normal. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006; 11: 24-35.
- 101- Scougall RJ. Normas cefalométricas en posición natural de la cabeza para pacientes adultos. *Rev. Esp. Ortod*. 2008; 38: 25-31.
- 102- Spyropoulos MN, Halazonetis DJ. Significance of the soft tissue profile on facial esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 464-71.
- 103- Roberts-Harry D, Stephens C D. Panel perception of facial attractiveness. *British Journal of Orthodontics* 1992; 18: 152-153.
- 104- Tedesco L A, Albino J E, Cunat J J, Slakter M J, Waltz K J. A dentalfacial attractiveness scale. Part II. Consistency of perception. *American Journal of Orthodontics* 1983; 83: 44-46.
- 105- Tatarunaite E, Playle R, Hood K, Shaw W. Facial attractiveness: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 676-82.

Bibliografía

- 106- Sandler J, Dwyer J, Kokich V. Quality of clinical photographs taken by orthodontists, professional photographers, and orthodontic auxiliaries. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 657-62.
- 107- Rains MD, Nanda R. Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982; 81: 481-8.
- 108- Hasstedt CW. A serial cephalometric study of the effects of orthodontic treatment on incisal overbite and the soft tissue profile [M.S Thesis]. Seattle, Washington: University of Washington, 1956.
- 109- Rudee DA. Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy. *Am J Orthod* 1964; 50: 421-34.
- 110- Craven AH. A radiographic cephalometric study of the Central Australian Aboriginal. *Angle Orthod* 1958; 28: 12-35.
- 111- Manzano A, Plasencia E. Relación entre estética facial y mediciones cefalométricas. *Rev. Esp. Ortod* 2006; 36: 29-36.
- 112- Czarnecki S, Nanda R. Perceptions of a balanced facial profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104: 180-7.
- 113- Moslem Imani M. Esthetics preferences of orthodontist, oral surgeons, and laypersons for Persian facial profiles. *Am J Orthod* 2018; 154: 412-420.
- 114- Maple J, Vig K. A comparison of providers' and consumers' perceptions of facial-profile attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 690-6.
- 115- Yehezkel S, Turley P. Changes in the African American female profile as depicted in fashion magazines during the 20th century. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 407-17.
- 116- Zylinski C, Nanda R. Analysis of soft tissue facial profile in white males. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 514-8.
- 117- Gormely J, Richardson M. Linear and angular changes in dento-facial dimensions in the third decade. *British Journal of Orthodontics*. 1999; 26: 51-55.
- 118- Hockley A, Photos vs silhouettes for evaluation of African American profile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141: 161-8.
- 119- Al-Gunaid T. Soft-tissue cephalometric norms in Yemeni men. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132:576. e7-576.e14.

- 120- Zulfıqar K, Bahir U. Assessment of the most preferred facial profile amongst patients and Orthodontists. *POJ* 2013; 5: 38-43.
- 121- Gupta A, Garg J. Establishment of Soft Tissue Norms for the North Indian Population Based on Laymen Perception. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 2014; 13: 22–28.
- 122- Uysal T, Baysal A. Ethnic differences in the soft tissue profiles of Turkish and European–American young adults with normal occlusions and well-balanced faces. *European Journal of Orthodontics* 2012; 34: 296–301.
- 123- Uysal T, Yagci A. Standards of soft tissue Arnett analysis for surgical planning in Turkish adults. *European Journal of Orthodontics* 2009; 31: 449–456.
- 124- Phillips C, Griffin T, Bennett E. Perception of facial attractiveness by patients, peers and professionals. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1995; 10: 127-35.
- 125- Kerr WJS, O´Donnell JM. Panel perception of facial attractiveness. *Br J Orthod* 1990; 17: 299-304.
- 126- Mohammad A. Soft Tissue Morphology of Jordanian Adolescents. *Angle Orthod.* 2010; 80: 80–85.
- 127- Hwang H, Kim W. Ethnic Differences in the Soft Tissue Profile of Korean and European-American Adults with Normal Occlusions and Well-Balanced Faces. *Angle Orthod* 2002; 72: 72–80.
- 128- Johnston C, Hunt O. The influence of mandibular prominence on facial attractiveness. *Eur J Orthod* 2005; 27: 129-133.
- 129- Loi H, Nakata S, Nakasima A. Anteroposterior lip positions of the most favored Japanese facial profiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 206-11.
- 130- Nuccera R. Diagnostic concordance between skeletal cephalometrics, radiograph-based soft-tissue cephalometrics, and photograph-based soft-tissue cephalometrics. *Eur J Orthod* 2016; 1-6.
- 131- Bishara S. A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 633-9.

- 132- Zhang X, Hans M. Correlations between cephalometric and facial photographic measurements of craniofacial form. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 67-71.
- 133- Shafiee R, Korn E. Evaluation of facial attractiveness from end-of-treatment facial photographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 500-8.
- 134- Fariaby J, Hossini A. Photographic analysis of faces of 20-year-old students in Iran. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006; 44: 393–396.
- 135- Romana F, Ciusa V, Sforza C. Photographic soft-tissue profile analysis in children at 6 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 475-80.
- 136- Kiekens R, Maltha J. A measuring system for facial aesthetics in caucasian adolescents: reproducibility and validity. *Eur J Orthod* 2005; 27: 579–584.
- 137- Kiekens R, van 't Hof M. Influence of panel composition on aesthetic evaluation of adolescent faces. *Eur J Orthod* 2007; 29: 95-99.
- 138- Kiekens R, Maltha J. Panel perception of change in facial aesthetics following orthodontic treatment in adolescents. *Eur J Orthod* 2008; 30: 141-146.
- 139- Peerlings R H J, Kuijpers-Jagtman A M, Hoeksma J B. A photographic scale to measure facial aesthetics. *European Journal of Orthodontics* 1995; 17: 101–109.
- 140- Kochel J, Meyer-Marcoty P. 3D Soft Tissue Analysis – Part 1: Sagittal Parameters. *Journal of Orofacial Orthopedics* 2010; 71: 40–52.
- 141- Baik H, Jeon J. Facial soft-tissue analysis of Korean adults with normal occlusion using a 3-dimensional laser scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 759-66.
- 142- Fink M, Medelnik J. Metric precision via soft-tissue landmarks in three-dimensional structured-light scans of human faces. *J Orofac Orthop* 2014; 75: 133-143.
- 143- Incrapera A, Kau C. Soft tissue images from cephalograms compared with those from a 3D surface acquisition system. *Angle Orthod*. 2010; 80: 58–64.

- 144-Kau C, Richmond S. Measuring Adult Facial Morphology in Three Dimensions. *Angle Orthodontist*, 2006; 76: 773-778.
- 145-Ferrario V, Sforza C. Soft tissue facial growth and development as assessed by the three-dimensional computerized mesh diagram analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 215-26.
- 146-Kau C, Richmon S. Use of 3-dimensional surface acquisition to study facial morphology in 5 populations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137: S56.e1-S56.e9.
- 147-Ghoddousi H, Edler R. Comparison of three methods of facial measurement. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2007; 36: 250–258.
- 148-Batista J, Ferragut M. Facial harmony in orthodontic diagnosis and planning. *Braz Oral Res.* 2010; 24: 52-7.
- 149-Adams L, Gansky S. Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 397-409.
- 150-Gregston M, Kula T. A Comparison of Conventional and Digital Radiographic Methods and Cephalometric Analysis Software: I. Hard Tissue. *Semin Orthod* 2004; 10: 204-211.
- 151-McClure S, Sadowsky P. Reliability of Digital Versus Conventional Cephalometric Radiology: A comparative evaluation of landmark identification error. *Semin Orthod* 2005; 11: 98-110.
- 152-Formby WA, Nanda R. Longitudinal changes in the adult facial profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 464-476.
- 153-Saxby PJ, Freer TJ. Dentoskeletal determinants of soft tissue morphology. *Angle Orthod* 1985; 55: 147- 154.
- 154-Bishara SC, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationships between the ages of five and 25 years. *Am J Orthod* 1984; 85: 238-52.
- 155-Romero M, Nieto I. Visual perception of skeletal class and biotype in Spain. *Eur J Orthod* 2011.
- 156-Evelio M. Medidas cefalométricas en mujeres con características faciales agradables. *Colomb Med* 2001; 32: 129-135.
- 157-Metzger T, Orthodontic soft-tissue parameters: A comparison of cone-beam computed tomography and the 3dMD imaging system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 672-81.

- 158-Tufekci E. Perception of profile among laypeople, dental students and orthodontic patients. *Angle Orthod* 2008.
- 159-Toth E. Relationships between soft tissues in a posed smile and vertical cephalometric skeletal measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150: 378-85.
- 160-Anderson JP, Joondeph DR, Tarpin DL. A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated cases 10 years out of retention. *Angle Orthod* 1973; 43: 324-36.
- 161-Kitay D, BeGole E A, Evans C A, Giddon D B. Computer-animated-comparison of self-perception with actual profiles of orthodontic and nonorthodontic subjects. *International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery* 1999; 14: 125–134.
- 162-Lo FD, Hunter S. Changes in the nasolabial angle related to maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982; 82: 384-91.
- 163-Sutter RE, Turley PK. Soft tissue evaluation of contemporary Caucasian and African American female facial profile. *Angle Orthod* 1998; 68: 487- 496.
- 164-Kook M, Jung S. A comparison study of different facial soft tissue analysis methods. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2014; 648-656.
- 165-Burger HJ, Rossouw PE. Profile enhancement and cephalometric landmark identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 250-256.
- 166-Sarah H, Abu A, Al-khateeb S. Perception of facial profile attractiveness of different antero-posterior and vertical proportions. *Eur J Orthod* 2011; 33: 103-111.
- 167-Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *Am J Orthod* 1998; 113: 674-84.
- 168-Romana F, Ciusa V, Sforza C, Ferrario V. Photographic soft-tissue profile analysis in children at 6 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 475-80.
- 169-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 Dentofacial Orthop* 2002; 121: 65-72.

- 170- Erbay E, Caniklioglu C. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part I. Evaluation of horizontal lip position using different soft tissue analyses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 57-64.
- 171- Oh HS, Korn EL. Correlations between cephalometric and photographic measurements of facial attractiveness in Chinese and US patients after orthodontics treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 762.e1-762.e14).
- 172- Raveendran M. The South Asian facial anthropometric profile: A systematic review. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2018; 1-10.
- 173- Utsuno H. Facial soft tissue thickness differences among three skeletal classes in Japanese population. *Forensic Science International* 2014; 1-16.
- 174- Wang J, Zhao X, Mi C. The study on facial soft tissue thickness using Han population in Xinjiang. *Forensic Science International* 2016; 1-5.
- 175- Peng J, Deng H, Cao C, Ishikawa M. Craniofacial morphology in Chinese female twins: a semi-longitudinal cephalometric study. *Eur J Orthod* 2005; 27: 556-61
- 176- Maganzini AL, Tseng JYK, Epstein JZ. Perception of facial esthetics by native Chinese participants by using manipulated digital imagery techniques. *Angle Orthod* 2000; 70: 393-9.
- 177- Lu Yin,^a Mingchun Jiang,^b Wenjing Chen. Differences in facial profile and dental esthetic perceptions between young adults and Orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145: 750-6.
- 178- Sforza C, Laino A. Soft-tissue facial characteristics of attractive italian women as compared to normal women. *Angle Orthod.* 2009; 79:17-23.
- 179- Fonseca R, Klein W. A cephalometric evaluation of american negro woman. *Am J Orthod* 1978; 73: 152-60.
- 180- Johnston DJ, Hunt O, Johnston CD. The influence of lower face vertical proportion on facial attractiveness. *Eur J Orthod* 2005; 27: 349-354.
- 181- Soh J, Chef MT, Wong HB. Professional assessment of facial profile attarctiveness. *Am J Orthod* 2005; 128: 201-5.

Bibliografía

- 182- Yin L, Jiang M. Differences in facial profile and dental esthetic perceptions between young adults and orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145: 750-6.
- 183- Gu Y, McNamara J. Comparison of craniofacial characteristics of typical Chinese and Caucasian young adults. *Eur J Orthod* 2011; 33: 205-211.
- 184- Baydas B, Erdem A. Heritability of facial proportions and soft-tissue profile characteristics in Turkish Anatolian siblings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 504-9.
- 185- De Smit A, Dermaut L. Soft tissue profile preference. *Am J Orthod* 1984; 86: 67-73.
- 186- Tzortzopoulou M. Longitudinal soft tissue profile changes in the untreated Class I and Class III individual: a cephalometric study: [dissertation]. St Louis: St Louis University; 2009.
- 187- Christie TE. Patrones cefalométricos de adultos con oclusiones normales. *Ortod Clin* 2000; 3: 44-50.
- 188- Scavone H. Facial profile evaluation in Japanese- Brazilian adults with normal occlusions and well balanced faces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 721.e1-721.e5.
- 189- Shamlan M, Aldrees A. Hard and soft tissue correlations in facial profiles: a canonical correlation study. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* 2015; 7: 9-15.
- 190- Scholsser JB, Preston CB, Lampasso J. The effects of computer-aided anteroposterior maxillary incisor movement on ratings of facial attractiveness. *Am J Orthod* 2005; 127: 17-24.
- 191- Nanda R. Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod* 1989; 60: 177-90.
- 192- Knight H, Keith O. Rankig facial attractiveness. *Eur J Orthod*. 2005; 27: 340-348.
- 193- Lew KK, Soh G, Loh E. Ranking of facial profiles among Asians. *J Esthet Dent* 1992; 4: 128-30.
- 194- Cooke MS, Wei SH. A comparative study of southern Chinese and British Caucasian cephalometric standards. *Angle Orthod* 1989; 59: 131-8.
- 195- Mantzikos T. Esthetic soft tissue profile preferences among the Japanese population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 1-7.

- 196- Halazonetis DJ. Morphometric correlation between facial soft tissue profile shape and skeletal pattern in children and adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 450-7.
- 197- Kumar A, Reddy K, Reddy M. Influence of nose contours on aesthetic perception of maxillary incisor inclination in smiling facial profile of Indian subcontinent people. *Orthodonticwaves* 2015; 74: 83-90.
- 198- Foster EJ. Profile preferences among diversified groups. *Angle Orthod* 1973; 43: 34-40.
- 199- Altemus LA. Cefalofacial relationships. *Angle Orthod* 1968; 38: 175-84.
- 200- Bowker WD, Meredith HV. A Metric Analysis of the Facial Profile. *Angle Orthod* 1959; 29: 149-60.
- 201- Lozano JM. Cefalometría de la población escolar granadina. *Rev. Esp. Ortod.* 1999; 29: 32-42.