

UNIVERSIDAD DE VALENCIA
FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA



PROGRAMA DE DOCTORADO EN MEDICINA 03139

**ALGORITMO DIAGNÓSTICO PARA LA TOMA DE DECISIONES
QUIRÚRGICAS EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA**

TESIS DOCTORAL

Presentada por

JOSÉ FRANCISCO BALLESTER FERRANDIS

Licenciado en Medicina y Cirugía.

Especialista en Estomatología, Cirugía

Maxilofacial y Plástica de la cara

Departamento de Anatomía y Embriología,
Facultad de Medicina de Valencia.

Dirigida por

PROF. FRANCISCO MARTÍNEZ SORIANO

Valencia, Abril de 2019

Departamento de Anatomía y Embriología, Facultad de Medicina de Valencia.

Título de la Tesis:

Algoritmo diagnóstico para la toma de decisiones quirúrgicas en cirugía ortognática.

Doctorando:

José Francisco Ballester Ferrandis

Licenciado en Medicina y Cirugía. Especialista en Estomatología y Cirugía Maxilofacial y Plástica de la cara.

Director de la Tesis:

Profesor Francisco Martínez Soriano.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A mis padres
a mi mujer
a mis hijos

A mis padres que me enseñaron lo básico en la vida: esfuerzo, sacrificio, constancia y agradecimiento.

A mi mujer que siempre me acompañó, ayudó, estimuló, corrigió y sacrificó su vida profesional por la familia.

A mis hijos que sufrieron mi ausencia durante muchos años.

A mis profesores por su enseñanza a cambio de nada. Cuando era un joven estudiante de medicina tuve la suerte de tropezarme con el Prof. Soriano, a él le debo el descubrir la medicina. Al Prof. Gilbert que me acogió en su servicio de estomatología de París y me abrió las puertas de la especialidad. Al Dr. Leyder que me enseñó todo lo que fui capaz de aprender de esta especialidad.

A mis compañeros de viaje durante estos 33 años de vida profesional, en especial al Dr. Obrecht con el que descubrí la Odontología y a mi hermano Juan gracias a quien pude rehabilitar a mis pacientes.

Índice

Tablas y Figuras	10
I. Introducción.....	19
II. Revisión de la literatura.....	33
II.1. Puntos más frecuentemente utilizados en Cefalometría.....	34
II.2. Descripción de los análisis más populares	44
II.2.1. Cronografía del desarrollo del análisis cefalométrico.....	44
II.2.2. Breve Revisión de los Principales Análisis	50
II.2.2.1. Downs (1948, 1952) (Fig.11).....	50
II.2.2.2. Análisis de Wylie W.L. (1947, 1952) (Fig.12).....	52
II.2.2.3. Steiner C.C. (1959-1960) (Fig.13).....	54
II.2.2.4. Análisis de Tweed (1953, 1954) (Fig.14).....	56
II.2.2.5. Análisis de Coben (1961) (Fig.15).....	58
II.2.2.6. Holdaway R.A. (1956) (Fig. 16).....	62
II.2.2.7. Riedel (1957) (Fig.17)	64
II.2.2.8. Ricketts R.M. (1961, 1969) (Fig.18).....	65
II.2.2.9. Jarabak J. (1972) (Fig.19).	70
II.2.2.10. Sassouni V. (1958) (Fig.20).	73
II.2.2.11. Análisis de Harvold E (1974) (Fig.21).....	75
II.2.2.12. Análisis de Wits (1975) (Fig.22).....	77
II.2.2.13. Análisis de Bigerstaff R.H. (1965) (Fig.23).....	78

II.2.2.14. Análisis de Delaire J. (1978) (Fig.24).....	80
II.2.2.15. Análisis de Legan H.L. Burnstone C.J. (1980) (Fig.25)	84
1. Análisis de los tejidos blandos.....	84
2. Análisis de los tejidos duros	87
II.2.2.16. Análisis de Mc Namara J.A. (1984) (Fig.26).....	91
II.2.2.17. Análisis de Arnett y Bergman (1993) (Fig.27).....	96
1. Análisis de los tejidos Blandos	96
2. Análisis de la teleradiografía de perfil	98
II.2.2.18. Análisis de Trujillo citado por C.E. Zamora (1993) (Fig.28).....	100
II.2.2.19. Análisis de Interlandi S. (1994) (Fig.29)	102
II.2.2.20. Cefalometría de Epker (Fig. 30)	104
II.2.2.21. Análisis de Gola (2002) (Fig.31)	107
II.3. Líneas y Planos más frecuentemente utilizados.....	109
II.3.1. Planos de referencia (Fig.32)	109
II.3.1.1.- El plano de Frankfurt.....	110
II.3.1.2.- Plano SN	110
II.3.1.3.- Plano PH	111
II.3.1.4.- Plano Nasion-Glenio (N-Gl) ó Nasion-Porion (N-Po)	111
II.3.1.5.- C1 y C2.....	111
II.3.1.6.- Base anterior del cráneo.....	111
II.3.1.7.- Vertical verdadera	111
II.3.1.8.- Determinación de la longitud de la base del cráneo	112
II.3.2. Posición anteroposterior de los maxilares.....	112
II.3.2.1.- Maxilar Superior (Fig.33).....	112
II.3.2.2.- Mandíbula (Fig.34).....	114
II.3.2.3.- Posición relativa del maxilar respecto a la mandíbula.....	116
II.3.3. Posición del mentón (Fig. 35).....	116
II.3.4. Altura Facial (Fig. 36).....	118
II.3.5. Posición de los incisivos respecto a sus bases óseas (Fig.37).....	120
II.3.6. Perfil facial de las partes blandas (Fig.38)	122
II.3.6.1.- Perfil global.....	122
II.3.6.2.- Perfil del 1/3 inferior.....	122
II.3.6.3.- Perfil naso-labial	123
II.3.6.4.- Perfil del cuello	124

III. Hipótesis y Objetivos	125
III.1. Hipótesis	125
III.2. Objetivos.....	126
IV. Material y métodos.....	127
IV.1. Descripción de la muestra	127
IV.2. Recogida de datos	129
IV.2.1. Identificación del aparato radiológico y de la cámara fotográfica	129
IV.2.2. Trazados cefalométricos.....	129
IV.2.3. Cálculo del error intraoperatorio.....	129
IV.2.4. Metodología para la realización de la foto y la teleradiografía.....	130
IV.2.5. Identificación de los puntos y planos utilizados.....	130
IV.3. Puntos y Planos de referencia	131
IV.3.1. Puntos	131
IV.3.1.1. Tejidos blandos	131
IV.3.1.2. Tejidos duros	140
IV.3.2. Planos y Ángulos	151
IV.3.2.1. Tejidos blandos	151
IV.3.2.2. Tejidos duros.....	155
IV.4. Metodología para el análisis de los datos obtenidos	162
IV.5. Mediciones	163
IV.5.1. Apreciación de la normalidad entre los españoles de raza caucásica .	163
1.- Diseño Metodológico y Población de Estudio	163
2.- Elaboración de las preguntas.....	163
3.- Elección de las candidatas.....	164
4.- Recolección de la encuesta.....	164
5.- Procesamiento de los datos	164
6.- Análisis estadístico	164
a.- Estudio de la armonía y equilibrio facial (Preg. 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 28, 29).....	165
b.- Estudio de la frente (Preg. 3, 18).....	171
c.- Estudio de las cejas (Preg. 4, 5, 19).....	171
d.- Estudio de los ojos (Preg. 6-20).....	172
e.- Estudio de la nariz (Preg. 7, 8, 21, 22)	172

f.- Estudio de los labios (Preg. 9, 10, 22, 24, 25)	174
g.- Estudio de la sonrisa (Preg. 11, 26).....	176
h.- Estudio del mentón (Preg. 12, 27).....	177
i.- Estudio de la predisposición a operarse. (Preg. 30, 33)	178
IV.5.2. Elección y cuantificación de los parámetros para la estandarización de un rostro equilibrado.	179
IV.5.3. Tejidos blandos medidos sobre la fotografía de frente.....	179
1. Elección de la muestra	179
2. Las Variables.....	180
2.a. Análisis Frontal.....	180
2.a.1. Simetría.....	180
2.a.1.a. Punta de la nariz.....	180
2.a.1.b. Línea interincisal de los incisivos superiores	181
2.a.1.c. Mentón.....	181
2.a.2. Horizontalidad	181
2.a.3. Sonrisa gingival (mm de encía que descubre la paciente al sonreír).....	182
2.a.3.a. Mujeres	183
2.a.3.b. Hombres	183
2.a.4. Análisis de la proporción áurea según Ricketts	184
2.a.4.a. Elección de las proporciones	184
2.a.4.b. Procesamiento de los datos.....	184
2.a.4.c. Análisis de componentes principales	188
2.a.4.d. Intervalos de confianza en torno a la proporción Áurea.....	189
2.a.5. Índice Facial	189
IV.5.3.1. Análisis de los tejidos blandos medidos sobre la fotografía de perfil:	194
IV.5.3.2. Análisis de los Tejidos Duros. Medidas sobre la telegradiografía de perfil.....	208
1. Elección de la muestra	208
2. Análisis de las teleradiografías de perfil.....	208
V. Resultados.....	229
1.- Algoritmo diagnóstico	229
2.- Algoritmo Terapéutico.....	232
VI. Discusión	239
VII. Conclusiones	295

VIII. Bibliografía	297
Anexo 1	329
Anexo 2	337

Tablas y Figuras

Fig. 1: Pirámide de Marlow.	19
Fig. 2: La “divina proporción”.	20
Fig. 3: Venus de Winllerdof.	20
Fig. 4: Busto de Nefertiti.	21
Fig. 5: Escultura de Policleto.	21
Fig. 6: La Monalisa.	22
Fig. 7: The Golden Ratio Mask.	23
Fig. 8: Proporción divina de Ricketts	24
Fig. 9: Proporciones propuestas por M. G. Ghyka. Frente.	27
Fig. 10: Proporciones propuestas por M. G. Ghyka. Perfil.	27
Fig. 11: Análisis de Downs	51
Fig. 12: Análisis de Wylie	53
Fig. 13: Análisis de Steiner	55
Fig. 14: Análisis de Tweed	57
Fig. 15: Análisis de Coben	59
Fig. 16 Análisis de Holdaway	63
Fig. 17: Análisis de Riedel	64
Fig. 18: Análisis de Ricketts	66
Fig. 19: Análisis de Jarabak	71
Fig. 20: Análisis de Sassouni	74

Fig. 21: Análisis de Harvorld	76
Fig. 22: Análisis de Wits	77
Fig. 23: Análisis de Biggerstaff	79
Fig. 24: Análisis de Delaire	81
Fig. 25: Análisis de Burstone y Legan	85
Fig. 26: Análisis de Mc Namara	93
Fig. 27: Análisis de Arnett y Bergman	99
Fig. 28: Análisis de Trujillo	101
Fig. 29: Análisis de Interlandi	103
Fig. 30: Análisis de Epker	105
Fig. 31: Análisis de Gola	107
Fig. 32: Planos de referencia	109
Fig. 33: Posición anteroposterior de maxilar superior	111
Tabla 1: Clasificación del perfil facial según Kumar	114
Fig. 34: Posición anteroposterior de la mandíbula.....	115
Fig. 35: Posición del mentón	117
Fig. 36: Altura facial	119
Fig. 37: Perfil facial de las partes blandas	121
Tabla 2: Clasificación de los modelos en 18 grupos de estudio	128
Gráfico 1: Distribución de las respuestas clasificando los grupos como “Muy guapa”, “Guapa”, “Neutra”, “Fea” y “Muy fea”	165
Tabla 3: Respuestas de los encuestados cuando se proponen los epígrafes: Normal, Feo y Muy feo.....	166
Gráfico 2: Armonía y equilibrio del rostro	167
Gráfico 3: Correlación Percepción de la belleza respecto a la longitud del rostro	167
Gráfico 4: Percepción de la belleza respecto al ancho del rostro.....	168
Gráfico 5: Percepción de la belleza respecto al predominio de uno de los tercios	168
Gráfico 6: Correlación entre percepción de belleza y perfil apreciado	169
Gráfico 7: Apreciación de la belleza en relación al perfil de la cara	170
Gráfico 8: Correlación entre apreciación del perfil hundido y fealdad	170

Gráfico 9: Correlación entre perfil prominente y muy guapa	171
Gráfico 10: Correlación entre apreciación del grado de belleza respecto al rostro de frente	171
Gráfico 11: Correlación entre la posición antero posterior de los ojos y la apreciación de belleza.....	172
Gráfico 12: Correlación entre el grado de belleza y el tamaño de la nariz	173
Gráfico 13: Correlación entre anchura de la nariz y belleza	173
Gráfico 14: Correlación entre apreciación de belleza y grosor de los labios	174
Gráfico 15: Correlación entre muy fea y labios gruesos	174
Gráfico 16: Correlación entre belleza y posición antero posterior de los labios	175
Gráfico 17: Correlación entre grosor del labio y apreciación de belleza	175
Gráfico 18: Grado de correlación entre labio superior hundido y muy feo	176
Gráfico 19: Correlación entre tipo de sonrisa y grado de belleza	176
Gráfico 20: Correlación entre apreciación de belleza con sonrisa muy bonita ..	177
Gráfico 21: Grado de correlación entre sonrisa fea y fealdad	177
Gráfico 22: Correlación entre grado de belleza y prominencia del mentón	178
Gráfico 23: Correlación entre el deseo de operarse y el grado de belleza apreciada	178
Gráfico 24: Correlación entre apreciación de belleza y deseo de operarse	179
Gráfico 25: Desviación de la punta de la nariz de la línea media	181
Gráfico 26: Desviación de la línea interincisal	181
Gráfico 27: Desviación del mentón	181
Gráfico 28: Asimetría vertical. (Horizontalidad del plano oclusal)	182
Gráfico 29: Apreciación de la belleza en mujeres, en función del tipo de sonrisa	183
Gráfico 30: Apreciación de la belleza en hombres, en función del tipo de sonrisa.....	184
Fig. 40: Proporciones áureas según Ricketts	185
Tabla 4: Grado de correlación entre las diferentes proporciones áureas de Ricketts	185
Gráfico 31: Correlación entre las variables PD2-PD3 y la PD1-PD5	186

Tabla 5: Correlación entre las proporciones áureas propuestas por Ricketts en función del sexo	186
Gráfico 32: Correlación entre PD2-PD3 y PD1-PD4	187
Gráfico 33: Correlación entre PD2-PD5	187
Gráfico 34: Correlación entre PD5-PD6	188
Tabla 6: Intervalos de confianza según el sexo	189
Tabla 7: Proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres	189
Tabla 8: Prueba t proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres	190
Gráfico 35: Boxplot de la proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres	190
Gráfico 36: Histogram de la proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres	190
Gráfico 37: density.default(x = proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres)	191
Gráfico 38: Relación entre altura y anchura de la cara en los hombres	191
Tabla 9: Proporción entre altura y anchura de la cara en las mujeres	191
Tabla 10: Prueba t proporción entre altura y anchura de la cara en las mujeres	192
Gráfico 39: Boxplot de la proporción entre altura y anchura de la cara en mujeres	192
Gráfico 40: Histogram de la proporción entre altura y anchura de la cara en mujeres	192
Gráfico 41: density.default(x = proporción entre altura y anchura de la cara en mujeres)	193
Gráfico 42: Relación entre altura y anchura de la cara en los hombres	194
Tabla 11: Descriptivos del perfil facial de hombres y mujeres	194
Gráfico 43: Diagrama de cajas y brazos de la medida de los ángulos del perfil facial hombre y mujer	195
Tabla 12: Resultados del perfil facial de Camper	196
Gráfico 44: Diagrama de cajas y brazos del perfil facial de Camper	197
Tabla 13: Medida del Ángulo naso labial, hombres y mujeres	198
Gráfico 45: Distribución del ángulo naso labial, hombres y mujeres	199
Tabla 14: Variable cociente entre labio superior e inferior	199
Tabla 15: Prueba t cociente entre labio superior e inferior	200

Gráfico 46: Boxplot del cociente entre labio inferior y superior en hombres	200
Gráfico 47: Histograma del cociente Labio inferior y superior en hombres	200
Gráfico 48: .density.default(x = cociente labio inferior y superior en hombres)	201
Gráfico 49: Relación labio superior e inferior hombres	201
Tabla 16: Variable cociente entre labio superior e inferior	201
Tabla 17: Prueba t cociente entre labio superior e inferior	202
Gráfico 50: Boxplot del cociente entre labio inferior y superior en las mujeres	202
Gráfico 51: Histograma del cociente Labio inferior y superior en mujeres	202
Gráfico 52: .density.default(x = cociente labio inferior y superior en mujeres)	203
Gráfico 53: Relación labio superior e inferior mujeres	203
Tabla 18: Línea de Steiner	204
Tabla 19: Variable 1/3 inferior-Profundidad del cuello	205
Tabla 20: Prueba T 1/3 inferior-Profundidad del cuello	205
Gráfico 54: Boxplot del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en hombres	205
Gráfico 55: Histograma del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en hombres	205
Gráfico 56: density.default(x = cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en hombres)	206
Tabla 21: Variable cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres.....	206
Tabla 22: Prueba T cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres	206
Gráfico 57: Boxplot del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres	206
Gráfico 58: Histograma del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres	207
Gráfico 59: density.default(x = cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres)	207
Fig. 41: segmentos Ba-Pt/Pt-N sobre la línea Ba-N	208
Tabla 23: Estadísticos descriptivos	209
Fig. 42: Posición de S respecto a N y a la línea Ba-N	209
Tabla 24: Estadísticos descriptivos del segmento S-N	210
Gráfico 60: Diagrama de caja y brazos de la distribución de la hipotenusa (SN)	210

Tabla 25: S/Ba-N	211
Tabla 26: Prueba T S/Ba-N	211
Gráfico 61: Boxplot del S/Ba-N	211
Gráfico 62: Histogram of S/Ba-N	212
Gráfico 63: density.default(x = S/Ba-N)	212
Tabla 27: Estadísticos descriptivos de la proporción $P = N\text{-Ena}/N\text{-Met}$	213
Gráfico 64: Proporción entre N-Ena y N-Met	214
Tabla 28: Prueba T-Student de muestra única	214
Tabla 29: Prueba T-Student de muestra única	215
Tabla 30: Interlandi mujeres	215
Tabla 31: Prueba T Interlandi mujeres	216
Gráfico 65: Boxplot del Interlandi mujeres	216
Gráfico 66: Histogram of Interlandi mujeres	216
Gráfico 67: density.default(x = Interlandi mujeres)	217
Tabla 32: Variable Interlandi hombres	217
Tabla 33: Prueba T interlandi hombres	217
Gráfico 68: Boxplot del Interlandi hombres	217
Gráfico 69: Histogram of Interlandi hombres	218
Gráfico 70: density.default(x = Interlandi hombres)	218
Tabla 34: Resumen descriptivo	219
Tabla 35: Ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres	219
Tabla 36: Prueba T ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres	219
Gráfico 71: Boxplot del Ángulo del P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres ..	219
Gráfico 72: Histograma del Ángulo del P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres	220
Gráfico 73: density.default(x = Ángulo del P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres)	220
Tabla 37: Ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en hombres	220
Tabla 38: Prueba ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en hombres	220
Gráfico 74: Boxplot del Ángulo de Frankfurt-Plano mandibular en hombres ...	221
Gráfico 75: Histograma del Ángulo de Frankfurt - Plano mandibular en hombres	221

Gráfico 76: density.default(x = ángulo del Plano de Frankfurt - Plano Mandibular en hombres)	221
Tabla 39: Resultados estadísticos de Fr/Enp_Ena	222
Tabla 40: Prueba t-student con valor alternativo	223
Tabla 41: Resumen estadístico por género	223
Tabla 42: Resultados estadísticos	224
Tabla 43: Distancia Gl-met/pog mujeres	225
Tabla 44: Prueba T Gl-met/pog mujeres	225
Gráfico 77: Boxplot de la distancia Gl-met/pog en las mujeres	226
Gráfico 78: Histograma de la Distancia Gl-met/Pog en las mujeres	226
Gráfico 79: density.default(x = Distancia Gl-met/Pog en las mujeres)	226
Tabla 45: Distancia Gl-met/pog hombres	227
Tabla 46: Prueba T Distancia Gl-met/pog hombres	227
Gráfico 80: Boxplot de la distancia Gl-met/pog en hombres	227
Gráfico 81. Histograma de la Distancia Gl-met/Pog en hombres	227
Gráfico 82: density.default(x = Distancia Gl-met/Pog en hombres)	228
Tabla 47: Intervalos de confianza en la proporción áurea	229
Gráfico 83: Intervalos de confianza en la proporción áurea	229
Tabla 48: Intervalos de confianza en el perfil de tejidos blandos en hombres ...	230
Gráfico 84: Polígono de los tejidos blandos en hombres	230
Tabla 49. Intervalos de confianza en el perfil tejidos blandos en mujeres	231
Gráfico 85: Polígonos de los tejidos blandos en mujer	231
Tabla 50: Intervalos de confianza en la base del cráneo	232
Gráfico 86: Polígono de la base del cráneo	232
Tabla 51: Intervalo de confianza en el perfil y altura facial	233
Gráfico 87: Polígono del rostro	233
Tabla 52: Intervalo de confianza en la posición de los incisivos en hombres	234
Gráfico 84: Polígono de los incisivos	234
Gráfico 85: Esquema de Algoritmo Diagnóstico	235
Tabla 53: Screening diagnóstico	236
Tabla 54: Screening terapéutico	237

Tabla 55: Límites de tolerancia de la sonrisa gingival	251
Tabla 56: Valores para el ángulo GI-Sn-Pog'	260
Tabla 57: Valores del ángulo naso labial	262
Tabla 58: % Labio superior respecto al inferior	263
Fig. 43: Teorema de Tales	268
Fig. 44: Variación de la posición de Pg	272
Tabla 59: Porcentaje N-Ena y Ena-Met sobre la altura vertical N-Met	276
Tabla 60: Altura facial: Equivalencia en mm. cuando varía la proporción del segmento N-Ena	277
Tabla 61: Posición antero posterior mandibular	279
Tabla 62: Valor del ángulo PF/P Mandibular	281
Fig. 45: Posición del incisivo inferior	282
Fig. 46: Triángulo de Diagnóstico Facial	283
Fig. 47: Aumento de la protusión del ICI en función del valor del ángulo PF/PM	284
Fig. 48: Triángulo de Bilmer	284
Tabla 63: Valor IMPA	285
Fig. 49: Factor 4 de Bilmer	286
Tabla 64: Valor ángulo PF/Ena-Enp	287
Tabla 65: Ángulo ICS-Plano Palatino	287

I. Introducción

“The beautiful is that which pleases universally without a concept”

Immanuel Kant

La cuestión subyacente en esta tesis sería: ¿es posible definir los parámetros de la belleza facial?

La noción de belleza está íntimamente ligada a la pirámide de Maslow (1943)(fig. 1) y a las características físicas del Universo en que vivimos: simetría, proporciones (numero Phi $\phi = 1 + \sqrt{5} / 2 = 1,618$) (Serie de Fibonacci 1202). (Fig.2).



Fig. 1 . Pirámide de Maslow

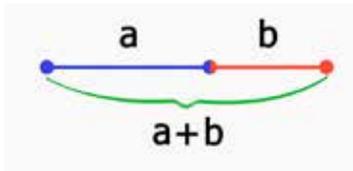


Fig. 2. La "divina proporción". La longitud total, "a+b" es a la sección mayor "a" lo que "a" es a la sección menor "b".



Fig. 3 . Venus de Willendorf

A toda especie le es innato el instinto de supervivencia.

El hombre primitivo se enfrenta a tres dificultades: alto índice de muerte infantil, corto periodo de vida media y muy

limitada posibilidad de almacenamiento de comida. En estas condiciones, ¿qué impresión va a asociar con la belleza? Belleza pasa a ser sinónimo de fecundidad y reservas nutricionales. Si vemos la Venus de Willendorf (28.000 – 25.000 a.c.) Mc Dermontt L.R. (1996) (Fig. 3) y el relieve de la Venus del cuerno (25.000 a.c.) Leroy-Gourhan A. (1968) observaremos que: el rostro es una simple esfera (el individuo no es lo importante, lo importante es la supervivencia del clan, los senos son exageradamente grandes (fecundidad de la madre tierra, fecundidad del clan) y las reservas de grasa hacen que la cintura (símbolo de riqueza) llegue a alcanzar los mismos centímetros que su altura.

En Egipto, el bienestar socio-económico es el impulsor del desarrollo de las artes. La mujer se representa delgada (el desarrollo de la agricultura había hecho desaparecer las hambrunas). Las caderas siguen siendo anchas (el símbolo de fertilidad se mantendrá hasta mediados del siglo XIX.). La necesidad de representar a las divinidades favorece el desarrollo del primer canon estético: "la armonía se representa por la estatua de 18 puños". Nefertiti (1370 a.c. a 1330 a.c.) es el paradigma de la belleza de la época (fig. 4).

En la antigua Grecia, Platón (427-347 a.c.) relacionaba la belleza con la simpatía y consideraba estos dos términos como sinónimos. En su libro “El banquete” discute ampliamente el concepto bajo el subtítulo “Sobre lo bueno”.

“Canon” define el conjunto de reglas para lograr las proporciones ideales del rostro en busca de la belleza. Aristóteles (384-322 a.c.) señala: “como lo bello, sea viviente o sea cosa cualquiera compuesta de partes no sólo supone

que tenga ordenadas (Táxis), tales partes, sino también un tamaño que no sea casual (Symmetría), pues lo bello está en el tamaño (Tohorisménon) y el orden”. Incluir en el concepto de belleza las proporciones y la simetría fue el primer intento de vincular el arte con las matemáticas. La primera persona que estudió la “Proporción Divina”



Fig. 4 : Busto de Nefertiti

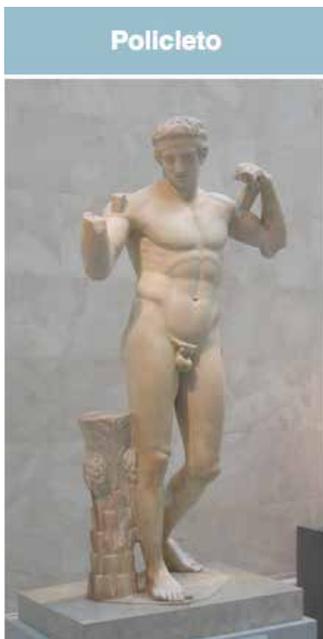


Fig. 5 : Escultura de Policleto.

fue Euclides (325-263 a.c.) en “Los elementos” (tercera definición del sexto libro). La Venus de Milo es un ejemplo del ideal de belleza , Valverde J.M.(1987). Fue Policleto (S. V a.c.) quien redactó el primer canon (El Canon) y lo plasmó en sus obras “Dorífono” y “Diadumeno” (fig. 5).

En la Edad Media el concepto de belleza está dominado por la intervención Divina. Santo Tomás (1225-1274 d.c.) la define como: “a la razón de belleza y decoro concurre la integridad, la claridad y la debida proporción”. La mujer es de rostro ovalado,



Fig. 6 : La Monalisa.

nariz pequeña y labios pequeños y rosados G.K. Chesterson (1985).

El auge de la economía en lo que hoy conocemos como Italia (Venecia, Florencia, Milán) durante los siglos XV y XVI favorece el florecimiento de las artes. El “Nacimiento de Venus” de Sandro Botticelli (1445-1510 d.c.) y la “Mona Lisa” de Leonardo da Vinci (1452-1519) (fig. 6) son obras emblemáticas del canon de belleza del Renacimiento.

En “De la Figura Humana”, datado en 1489 Leonardo da Vinci es el primero en imaginar el dibujo anatómico no sólo como arte, sino también como observación científica. Así mismo fue el primero en dibujar rostros deformes para caracterizar “la fealdad” Di Benedetto (2005).

Hace falta trasladarse al siglo XX para encontrar una ruptura total con los cánones de belleza del Renacimiento. El cubismo, el Surrealismo, el arte Abstracto separan por primera vez lo que podríamos definir como “belleza artística” de la “belleza social”. Hoy la belleza social ya no la transmite el arte, son los “medios de comunicación” quienes imponen el canon de belleza en el siglo XXI.

Actualmente la belleza viene definida por la imagen transmitida en los medios de comunicación que han logrado que universalmente se haya instalado en la sociedad el deseo de emular a la “estrella”, constituyendo ésta el referente por excelencia, modelos, actores/actrices, cantantes, etc, la sociedad desea y demanda tener sus

rasgos físicos (nariz, dientes, sonrisa, ojos, cabello, cuerpo, perfil...) y poseer sus complementos (bolso, reloj, joyas, zapatos, coche, atuendo, peinado, casa...). Se dice que marcan tendencias de moda, se constituyen en referentes de imagen, gurús de la moda, que llega a cada hogar (vía TV, Prensa escrita o internet). Hönn (2007) estudió cómo los ideales de belleza están sometidos a las fluctuaciones impuestas por la moda.

Aunque el concepto de “belleza” es cambiante, éste permanece no obstante a lo largo de varias generaciones. Es un fenómeno cultural Jefferson (1993) y étnico Bishara S.E (1985) Farkas L.G. (2005), Gómez (2011).

De acuerdo con Vadachkoria N.R.(2007), Luca Pacioli publicó el libro “La Divina Proporción” ilustrado por Leonardo de Vinci (1509). Hubo de transcurrir varios siglos, hasta que Ricketts R.M. (1960), Bashonre M. (2006), Mack M.R. (1991), Preston J.D. (1993), Amoric M. (1995) y Blanco D.F. (2005) apreciaran parámetros cuantificables, medibles en la belleza facial y aplicasen el concepto en el Análisis Facial, buscando la proporción áurea entre sus partes.

Marquadt (2002), citado por Holland (2008), diseñó un método de Análisis Facial “Beauty Mask”, en el que precisa las proporciones de los diferentes componentes del rostro (ojos, nariz, boca, etc.) (fig. 7).

Los estudios de Baker B.W. and Woods M.G. (2001), Shell T.L. and Woods M.G. (2004),

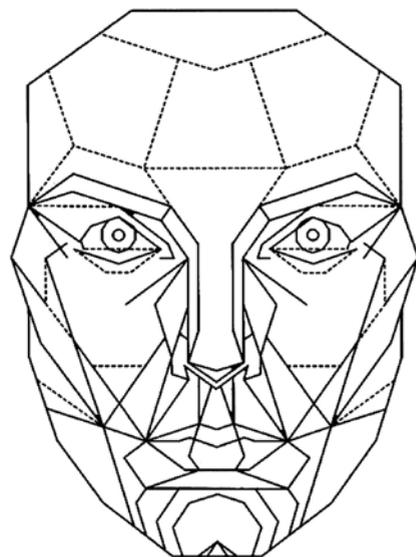


Fig. 7: The Golden Ratio Mask

Rossetti A. (2013) y Rajiv A. and Juhi Y. (2014) sugieren que no existe relación entre la divina proporción y el ideal de estética, afirmando que la divina proporción no es una referencia en la búsqueda de lo “atractivo”. Edler R. (2006) intenta correlacionar el rostro atractivo con los índices de las proporciones antropométricas (Farkas’ L.G. (1994) proportion indices).

Estudiando la cefalometría tradicional, Downs W.B. (1948), Steiner C.C (1953), Jarabak, J. (1972) observamos que ésta no toma en consideración la estética de los tejidos blandos al considerar que la teleradiografía presentaba un registro inadecuado de los tejidos blandos, lo que imposibilitaba su evaluación estética. Fue P. Camper quien se ocupó en primer lugar de los tejidos blandos, describiendo en 1780 el “Ángulo Facial” (Centro COE y Base de la nariz) con la línea Facial (parte más prominente del hueso frontal y la convexidad anterior del ICS) atribuyéndole un valor de 80°. El doctor U. Carrea (1924) publicó “Perfil Delineado”, siendo el primero en estudiar el perfil de los tejidos blandos sobre una teleradiografía. En 1932 Lucien De Coster (1954), citado por Ballester J.F. (1990), publicó “Método reticular de Coster” donde a través de la deformación de la retícula dibujada sobre una fotografía se podía visualizar las zonas deformadas tanto en una visión frontal como de perfil. Aunque estos autores son el antecedente histórico, el estudio cefalométrico de los tejidos blandos empieza con Legan H.L, Burstone C.J. (1980), Ricketts R.M. (1981), Holdaway R.A. (1983), Powell N. (1984) y Arnett G.W.-Bergman R.T. (1993), los cuales definieron valores estándares lineales y angulares de lo que ellos consideraban un rostro bello y equilibrado, hasta llegar a Edler R. (2003) que compara los valores obtenidos en las fotografías con los datos radiográficos.

En los trabajos preliminares a la tesis intentamos responder a la pregunta: ¿Existe un concepto de belleza uniforme en la sociedad española? A tal efecto confeccionamos

una encuesta en un intento de cuantificar la “belleza” (anexo 1) en la que inquiría a ciudadanos (no se tomó en cuenta ni la edad ni la cualificación profesional) su opinión sobre fotografías que mostraban a modelos, actrices o mujeres de perfil público, publicadas en diferentes revistas del “corazón”. Los datos se sometieron al análisis estadístico y los resultados fueron publicados en Eur J Plast Surg, Ballester (2017).

Una vez demostrado que existe un modelo de belleza o “normalidad” iniciamos su cuantificación. Para ello presentamos fotografías de pacientes, de las que disponíamos de foto perfil, frente, y teleradiografía, al mismo grupo de encuestados solicitándoles que las calificaran como “normal” (suma de muy guapa, guapa y neutra), fea, muy fea.

De todas las fotografías presentadas a los encuestados, seleccionamos 100 que habían sido calificadas como “normal” por al menos el 75% de los encuestados y analizamos si presentaban una proporción 1,618 (Ricketts R.M.)(1982) (fig. 8) la distancia entre:

- 1º. Mentón-comisura labial respecto comisura labial-base de la nariz.
- 2º. Línea bipupilar-base de la nariz respecto base de la nariz comisura labial.
- 3º. Línea bipupilar-comisura labial respecto comisura labial-mentón
- 4º. Mentón base de la nariz respecto base de la nariz línea bipupilar.

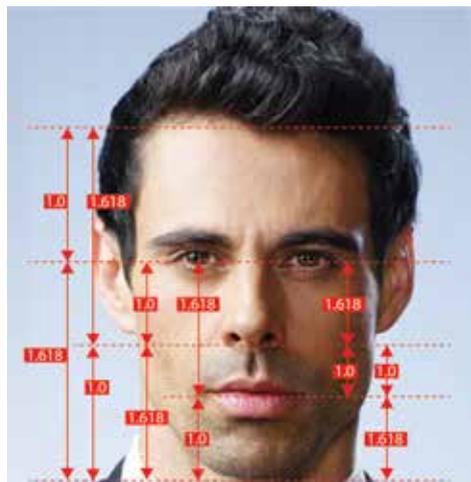


Fig. 8: Proporción divina de Ricketts.

El resultado fue la armonía entre las proporciones clásicas y el rostro de las fotografías mostradas en la encuesta.

En los cálculos estadísticos de los datos obtenidos en la encuesta se encontró una correlación lineal entre la belleza apreciada por los encuestados y el número phi cuando medimos desde la línea bipupilar a la base de la nariz y desde ésta a la comisura labial. También desde la base de la nariz a la comisura labial y desde ésta a la barbilla. Sin embargo la correlación lineal fue inversa al medir desde la frente al ojo y desde el ojo a la barbilla.

Matyla Costiescu Ghyka (1997), propone como modelo, con antecedentes en Vitruvio (70 a.c.-15 a.c.) dividir la altura facial en tres partes iguales.

El tercio superior se extiende desde el Trichion (TR) a la Glabella (G).

- El tercio medio va desde la Glabella al punto subnasal.
- El tercio inferior comprende desde el punto subnasal (SN) al mentón (Me.)

Para construir el rectángulo de referencia tomamos como “unidad de medida” el ancho del ojo y se halla formado por una base de longitud igual a cinco veces el ancho del ojo y la altura a siete veces su ancho. (fig. 9 y 10).

A pesar de que la percepción de la belleza está mediatizada por factores sociológicos y culturales, nadie necesita conocer cuál es el canon por el que se mide ésta para afirmar que un rostro es “bello”. Otro problema bien distinto lo compone el hecho de entender qué es lo que “debemos corregir” para lograr un balance facial estético. Podemos aceptar que reconocer un rostro bello se puede catalogar como algo innato en el común de los humanos, pero concretar esa apreciación en coordenadas que ayuden a determinar los objetivos del tratamiento es muy complejo.

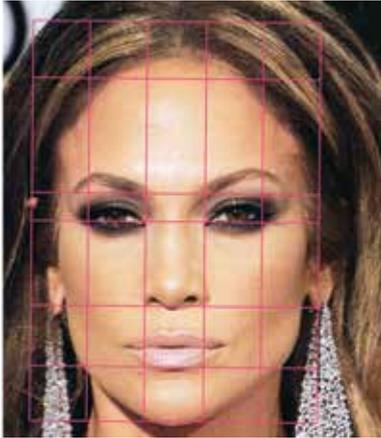


Fig. 9: Proporciones propuestas por M. G. Ghyka. Frente.

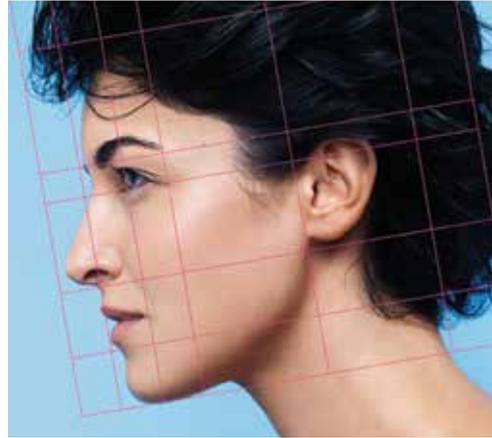


Fig. 10 : Perfil

Con el advenimiento de la Cirugía Ortognática, la necesidad de definir las reglas de la Estética Facial se ha convertido en una obligación; por tanto, podemos extraer como consecuencia derivada que si logramos definir las reglas que gobiernan el equilibrio facial podremos fijar los objetivos del tratamiento y evaluar a posteriori sus resultados.

El primer análisis facial en el que se cualifican las proporciones del rostro tomando como referencia las estructuras óseas del paciente reflejadas en una teleradiografía de perfil se debe a Downs W.B. (1948-1952) y la presentación de los datos en una figura poliédrica, a Vorhier J.M. (1951).

A lo largo de los últimos cincuenta años se han propuesto numerosos análisis cefalométricos: Margolis H. (1943-1947); Tweed C.H. (1945-1954-1962); Wylie W. (1947-1952); Downs W.B. (1948-1952-1956); Steiner C.C. (1953-1959-1960-1962), Sassouni V.A. (1953, 1955, 1969); Björk A. (1955, 1963, 1969); Ricketts R.M. (1961-1969-1979); Merrifield (1966); Harvold E.P. (1971, 1974); Jarabak J. (1972); Bimler H.P. (1973-1985); Jacobson A. (1975-1976); Mc Namara J.A. (1984, 1988).

El análisis facial desarrollado a partir de la cefalometría de una teleradiografía de perfil se centró, en un primer momento en el estudio de las proporciones antero-posteriores de la cara.

El completo análisis del equilibrio facial requiere tomar en consideración los parámetros verticales, transversales, antero-posteriores, así como las relaciones oclusales. Es en este contexto, son formulados los análisis estructurales de Coben E.S. (1955) y Delaire. J. (1978-1981).

Durante muchos años el examen clínico facial ha permanecido subordinado al cefalométrico en el momento de establecer un plan de tratamiento. Fueron Holdaway R.A. (1956) y Arnett G.V. (1993) los primeros en estudiar y definir el equilibrio facial a partir del examen clínico de las fotografías de frente y perfil.

Cl. Duchateaux (1967) refiere en su tesis, como “particularmente interesante”, veintidós análisis cefalométricos y doce del perfil cutáneo. Cada uno de estos análisis cefalométricos toma en consideración diferentes parámetros, lo cual genera diferentes diagnósticos y en consecuencia diferentes planes de tratamiento para un mismo paciente. Wylie G.A. (1987) al analizar diez pacientes utilizando en cada paciente cinco diferentes análisis cefalométricos encontró una concordancia sólo del cuarenta por cien. Una clase II de Angle puede ser tratada con un Lefort I de retrusión con impactación, un avance mandibular o la exodoncia de los primeros premolares superiores y elásticos en clase II. Una clase III: con exodoncias de los primeros premolares inferiores y máscara facial, una osteotomía Lefort I de avance o una Owegesser-Dalpont de retroceso con o sin mentoplastia. Todos estos tratamientos corrigen positivamente la oclusión restableciendo una clase I de Angle (1899) pero modifican la estética del rostro de manera diferente, Rosemblem R. (1995).

Al contrario de lo que opina Arnett G.W. (1993), el doctorando considera la Cirugía Ortognática como una cirugía básicamente estética y únicamente en segundo plano, oclusal. Ya en 1946 Tweed C.H. escribía: “El estudio de la ortodoncia está ligado sin duda alguna con el arte, en lo que se refiere a la cara humana. Todos sus esfuerzos son desviados, a sabiendas o no, a favor de la belleza o de la fealdad, de la armonía o de la disarmonía, para la perfección o deformación de la cara”.

Angle E.H. (1899,1907) nos proporcionó un diagnóstico patológico dental identificando un fenómeno patológico aislado: clase I, II1, II2, y III, su descripción y denominación. Hoy la ortodoncia traspasa el objetivo del alineamiento dentario y se integra en el campo de la estética facial: “La oclusión ideal por sí sola ya no puede considerarse un resultado final exitoso, si no está asociada a un resultado estético óptimo” Bass, N.M. (1991).

Ballard (1948) modificó el diagnóstico de Angle tomando en consideración el esqueleto facial en lugar de las relaciones oclusales, describiendo y denominando las clases I, II, y III esqueléticas pero seguía siendo un diagnóstico patológico.

A.J. Delaire (1976) le debemos el diagnóstico sindromático. (“Síndrome”): conjunto de signos y síntomas que pueden observarse en diferentes patologías y que no permiten por sí mismos determinar la causa y la naturaleza de la enfermedad) propone un diagnóstico sindromático que sustituya al diagnóstico patológico de Ballard de clase III esquelética y define como “Síndrome de Prognatismo Mandibular” el conjunto de síntomas y signos observados cuando el cuerpo mandibular se sitúa en una posición más avanzada de lo normal respecto del maxilar, al que se toma como referencia ya sea éste normal o anormal. Este diagnóstico sindromático es una vía de orientación diagnóstica pero no un elemento suficiente para establecer un plan de tratamiento al

ser plurietiológico porque tales manifestaciones semiológicas pueden ser producidas por diversas causas.

Un plan de tratamiento que permita restablecer el equilibrio facial requiere de un diagnóstico gnósológico y fueron los Dres. P. Verdon y J. Delaire (1979) utilizando el análisis arquitectural y estructural de J. Delaire, los primeros en proponer un diagnóstico gnósológico de la clase III esquelética estableciendo quince entidades clínicas individualizadas que agruparon en cinco grupos. Fue la Doctora Le Guedard-Girault (2000) la primera en proponer un enfoque gnósológico a la clase II división 1.

El propósito de esta tesis no es definir un nuevo trazado cefalométrico que derive en el tratamiento quirúrgico-ortodóntico sino, partiendo del diagnóstico gnósológico del desequilibrio facial, encontrar qué grado de disarmonía justifica una intervención quirúrgica y a partir de ahí presentar un algoritmo diagnóstico aplicable a los adultos, utilizando para ello parámetros cefalométricos y clínicos que permitan diferenciar entre la normalidad y el grado de dismorfosis facial al tiempo que elaborar planes de tratamiento coherentes con una restitución del equilibrio facial, la estabilidad oclusal y la optimización de la estética. A la vez este algoritmo permitiría valorar los resultados del tratamiento de manera objetiva.

Desgraciada o afortunadamente la “condición artística” forma parte de la definición de “Belleza Facial”; si proponemos imágenes al público y le preguntamos ¿Es la persona de la imagen guapa o fea?, el 97% opina lo mismo Ballester J.F. (2017) pero si les presentamos las calificadas como “guapa” y preguntamos: ¿Es la persona de la imagen muy guapa, relativamente guapa, guapa, un poco guapa o guapa tirando a fea?, la disparidad será total, tal como demostró nuestro estudio preliminar sobre

la percepción de la belleza entre los españoles de raza caucásica que determinó de una manera estadísticamente significativa, que existe un claro discernimiento entre un rostro bello y uno no atractivo pero no en el grado de bellezas de los rostros clasificados como bellos o atractivos.

En consecuencia, nada podrá suplantar a la experiencia y sentido artístico del cirujano ortognático. Esto no puede ser interpretado como que la belleza es “subjetiva” ya que ello implicaría aceptar la imposibilidad de definir protocolos de tratamiento o evaluar los resultados del mismo.

II. Revisión de la literatura

“Todo lo que se puede medir es ciencia, el resto creencia”

Con el propósito de analizar el estado de la cuestión procedemos a una búsqueda bibliográfica utilizando para ello las bases de datos Pubmed, Orthodonce de France, Google Academic, las bibliografías de los trabajos recuperados y citas de los trabajos más relevantes.

La búsqueda se limitó por:

1. El idioma. Sólo se tomaron en consideración los artículos escritos en español, inglés, francés y portugués.
2. Criterio demográfico. Sólo se estudió los artículos referidos a la raza Caucásica.
3. Edad. Sólo se tomaron en consideración los datos relativos al diagnóstico en adultos cuyo crecimiento se considera finalizado no tomándose en consideración las variables relativas a la predicción de crecimiento ni los propios para la toma de decisiones en el tratamiento ortodóntico de niños y jóvenes.
4. No hubo limitaciones temporales en las fechas de los artículos consultados.

II.1. Puntos más frecuentemente utilizados en Cefalometría

No pretende ésta ser una relación exhaustiva de los puntos utilizados en cefalometría, sino una pequeña muestra ya que son tantos y tan variados que sería necesaria una tesis para poder relatarlos todos.

Al revisar los puntos utilizados en los diferentes análisis cefalométricos hemos apreciado dos problemas: Primero, el número de éstos supera los cien y segundo, un mismo punto varía de posición en función del autor.

A	Punto A o Subespinal. Es el punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del maxilar superior ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
Ar	Punto articular de Bjork. Es el punto de intersección del contorno posterior del hueso temporal y el margen posterior del cuello del cóndilo
Ar Burstone y Legan	Articular. Es el punto ubicado en la intersección del borde posterior de la rama con la apófisis basilar del occipital.
A'	Punto A de tejidos blandos. Es el punto más profundo ubicado sobre el surco del labio superior.
A1	Incisivo A1. Es el borde incisal del incisivo superior.
A2	Incisivo A2. Es el ápice radicular del incisivo superior.
A3	Canino A3. Es la punta de la cúspide del canino superior.
A6	Molar superior A6. Es el punto ubicado sobre el plano oclusal, y se localiza trazando una línea perpendicular a este plano que toque la superficie distal de la corona del primer molar superior.

Ago	Antigonial (Ago). Punto más posterior y superior de la escotadura antigonial.
B	Punto B Supramentoniano. Es el punto más posterior de la concavidad anterior del perfil óseo del borde anterior de la mandíbula ubicado entre el Pogonion y el reborde alveolar.
B'	Punto B de tejidos blandos. Es el punto más profundo ubicado sobre el surco del labio inferior.
Ba	Basión. Es el punto más anterior e inferior del foramen magno, o el punto más posterior e inferior de la apófisis basilar del occipital.
Ba'	Base Alar. Es la parte más posterior del ala de la nariz
BAR	Borde posterior de la rama. Punto de mayor concavidad del reborde anterior de la rama ascendente de la mandíbula
Bii	Es el punto más superior del borde incisal del incisivo inferior.
Bis	Es el punto más inferior del borde incisal del incisivo superior.
BPR	Borde posterior de la rama. Punto de mayor concavidad del borde posterior de la rama mandibular.
B1	Incisivo B1. Es el borde incisal del incisivo inferior
B2	Incisivo B2. Es el ápice radicular del incisivo inferior.
B3	Canino B3. Es la punta de la cúspide del canino inferior.
B6	Molar inferior B6. Es un punto ubicado sobre el plano oclusal, y se localiza trazando una línea perpendicular a este plano que sea tangente la superficie distal de la corona del primer molar inferior.
C	Punto Cervical. Es un punto más interno ubicado entre el área submental y el cuello, se ubica en la intersección de una línea tangente al cuello y otra tangente al área submental.

C1	Es el punto más prominente ubicado sobre el borde posterior del cóndilo.
Cc	El punto del centro del cráneo, se ubica en la intersección del plano Basion-Nasion con el eje facial.
CD	Condilar. Centro geométrico del cóndilo de la mandíbula.
Cdl	Condilar Inferior. Punto medio en la porción más angosta del cóndilo de la mandíbula.
CdP	Condilar Posterior. Punto más posterior del contorno posterior del cóndilo mandibular.
Cf	El centro de la cavidad esfenoidal (Cf). Es un punto de referencia cefalométrico definido como la intersección del plano pterigoideo (PtV) y el plano de Frankfurt
Cm	Columnela. Es el punto más anterior de la columna de la nariz, justo donde termina la columna nasal y comienza la curvatura de la parte anterior de la nariz.
Cma	Cóndilo mandibular alto. Es el punto más alto del contorno superior del cóndilo mandibular.
Cmi	Es el punto más superior de la cúspide mesial del primer molar inferior
Cms	Es el punto más inferior de la cúspide mesial del primer molar superior
Co	Condilion. Es el punto más posterosuperior del cóndilo mandibular.
D	Es un punto ubicado en el centro de la sínfisis mentoniana.
Dc	Es un punto ubicado en el centro del cóndilo mandibular.
Dt	Es el punto más prominente ubicado sobre la curva anterior del mentón de tejidos blandos.

Ecdl	Eje condilar inferior. Punto inferior del eje condilar. Punto que resulta de la intersección del eje condilar y una línea perpendicular a este eje que pase por el punto ES.
Ecds	Eje condilar superior. Punto superior del eje condilar. Punto de intersección del eje condilar y el contorno superior del cóndilo.
Em	Es el punto en donde se cruzan el labio superior y el labio inf.
Ena	Espina nasal anterior. Es un punto ubicado en la parte más anterior del proceso espinoso del maxilar superior, sobre el margen inferior de la cavidad nasal.
Enp	Espina nasal posterior. Es el punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.
ES	Escotadura signoidea. Punto más inferior de la escotadura sigmoidea.
Fpm	Fosa Pterigo Maxilar. Es el punto ubicado en el centro de la fosa pterigo maxilar.
GI	Glabela. Es un punto ubicado sobre el perfil de tejidos blandos y se localiza en el contorno más prominente de la frente sobre el plano sagital medio.
Gn	Gnation. Es el punto que se ubica en la unión del borde anterior con el borde inferior del mentón, encontrándose entre los puntos Me y Pg. Es decir, es el centro del contorno antero inferior del mentón.
Gn'	Gnation de tejidos blandos. Es un punto ubicado entre el Pogonion de tejidos blandos y Mentón de tejidos blandos. Se ubica exactamente en la intersección del plano subnasal. (Sn)-Pogonion Blando (Pg') con el plano Punto cervical (C) Mentón (Me)
GnI	Gnation intersección. Es un punto ubicado en la intersección del plano facial (N-Pg) con el plano mandibular (Go-Me).

GoI	Gonion construido. Es la intersección de una línea tangente al borde posterior de la rama con otra línea tangente al borde inferior de la mandíbula.
Go	Gonión. Se ubica en el punto del borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo mandibular, es decir, es el centro del contorno postero-inferior de la mandíbula.
Is	Borde incisal del incisivo central.
J	Es el punto más profundo de la curvatura formada por la unión anterior de la rama con el cuerpo de la mandíbula.
Li	Labio inferior. Es un punto ubicado en la línea mucocutánea del labio inferior.
Lii	Labio interno inferior. Es el borde interno del labio inferior.
Lis	Labio interno superior. Es el borde interno superior.
Ls	Labio Superior. Es un punto ubicado en la línea mucocutánea del labio superior.
M	Punto Malar. Es un punto ubicado en la parte más prominente del pómulos.
Me	Mentón. Es el punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula. Es decir, es la unión del borde anterior de la sínfisis con el borde inferior del cuerpo mandibular.
Me'	Mentón de tejidos blandos. Es el punto más inferior del mentón de tejidos blandos. Se localiza trazando una línea perpendicular al plano horizontal de referencia a partir del punto Mentón óseo (Me)
Md1	Es el borde incisal del incisivo inferior
Mx	Punto maxilar. Punto equidistante es la ENA y ENP sobre el plano maxilar.
Mx1	Es el borde incisal del incisivo superior

N	Nasion. Es el punto más anterior de la sutura frontonasa, ubicada sobre el plano o sagital medio.
Na'	Nasion de tejidos blandos. Es un punto ubicado sobre el perfil de tejidos blandos, y se localiza justamente por delante del nasion esquelético.
Nb	Nasion Blando. Es un punto de tejidos blandos, ubicado frente a Nasion, se obtiene prolongando el plano S-N.
Or	Orbital. Es el punto más inferior ubicado sobre el borde inferior de la órbita
Or'	Orbital de tejidos blandos. Es un punto ubicado en la parte más inferior del párpado inferior del ojo.
Pg ó Pog	Pogonion. Es el punto más prominente ubicado en la parte anterior de la sínfisis mentoniana.
Pg'	Pogonion de tejidos blandos. Es el punto más prominente ubicado sobre el mentón de tejidos blandos.
Pm	Protuberancia Menti o supra Pogonion es un punto ubicado sobre el contorno anterior de la sínfisis, donde esta cambia de convexa a cóncava.
Pmi	Prominencia malar inferior. Punto más inferior de la apófisis piramidal del malar.
Pmm	Prominencia malar media. Punto equidistante entre los puntos PMS y PMI sobre el contorno del malar.
Pms	Prominencia malar superior. Punto más anterior y superior del reborde infraorbitario.
Pn	Pronasal. Es el punto ubicado en la punta de la nariz, en donde ésta presenta su mayor curvatura.
Pog	Pogonion. Es el punto más prominente ubicado en la parte anterior de la sínfisis mentoniana.

Po	Porion. Es el punto más alto ubicado sobre el meato auditivo externo.
Pr	Prosthion. Es el punto interdental más inferior del hueso alveolar, ubicado entre los incisivos centrales maxilares.
PrA	Rama posterior, es el punto de intersección de la superficie anterior de la rama con el plano oclusal funcional
PrB	Proyección de B. Es la proyección del punto B sobre el plano mandibular, se obtiene trazando una línea perpendicular al plano mandibular que sea tangente al punto B.
PrJ	Proyección de J. Es la proyección del punto J sobre el plano mandibular, se obtiene trazando una línea perpendicular al plano mandibular que sea tangente al punto J.
PrPtm	Proyección de Ptm (PrPtm). Es la proyección del punto ptm sobre el plano palatino, se obtiene trazando una línea perpendicular al plano mandibular que sea tangente al punto Ptm.
Pt	Es un punto que representa al foramen rotundum. Se encuentra en la unión de ese foramen con la región superior izquierda de la fisura pterigomaxilar.
Ptm	Fisura Pterigomaxilar. Es el punto más inferior del contorno de la fisura pterigomaxilar formado anteriormente por la tuberosidad retromolar de la maxila, y posteriormente por la curvatura anterior del proceso pterigoides del hueso esfenoides.
S	Silla Turca. Es el punto ubicado en el centro de la silla turca del esfenoides.
Se	Sutura esfenoetmoidal. Es la intersección del promedio de las sombras derecha e izquierda de las alas mayores del esfenoides con el piso anterior de la fosa craneal anterior, vistas en una radiografía lateral de cráneo.

Ena	Subespinal. Punto ubicado sobre la base de la espina nasal anterior.
sGo	Supragoni3n. Punto m1s posterior y superior del 1ngulo mandibular.
Si	Surco mentolabial. Es el punto de la m1xima concavidad entre el labio inferior y el ment3n ubicado sobre el plano sagital medio.
Sli	Surco labial inferior. Es el punto ubicado en la m1xima concavidad del surco labial inferior.
Sls	Surco labial superior. Es el punto ubicado en la m1xima concavidad del surco labial superior.
Sn	Subnasal. Es el punto donde se une la base de la columela nasal con el labio superior.
sOr	Supra Orbital. Punto m1s superior del reborde supraorbitario.
Sp	Suprapogonion. Es un punto ubicado en el contorno anterior del ment3n, localizado en donde la s3nfisis de la mand3bula cambia de c3ncava a convexa
Sp	Subpupilar. Es un punto ubicado sobre el contorno de la mejilla por debajo de la pupila.
Spb	Suprapogonion blando. Es un punto equidistante al suprapogonion, pero ubicado sobre el ment3n de tejidos blandos.
Sti	Stomion Inferior. Es el punto ubicado en la parte m1s superior del contorno del labio inferior.
Sts	Stomion superior. Es el punto ubicado en la parte m1s inferior del contorno del labio superior.
Stmi	Stomion Inferior. Es el punto ubicado en la parte m1s superior del contorno del labio inferior.
Stms	Stomion Superior. Es el punto ubicado en la parte m1s inferior del contorno del labio superior.

XI	Es un punto que representa el centro de la rama mandibular.
6d	Punto más posterior de la cara distal del primer molar superior.
6f	Punto más bajo de la fisura media del primer molar superior.



Fig. a



Fig. b



Fig. c

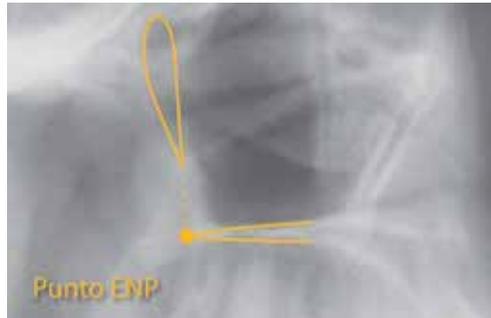


Fig. d



Fig. e



Fig. f



Fig. g



Fig. h

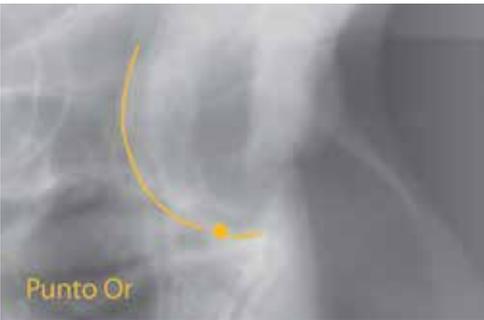


Fig. i

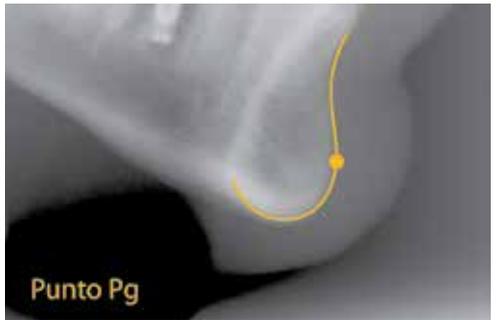


Fig. j



Fig. k



Fig. l

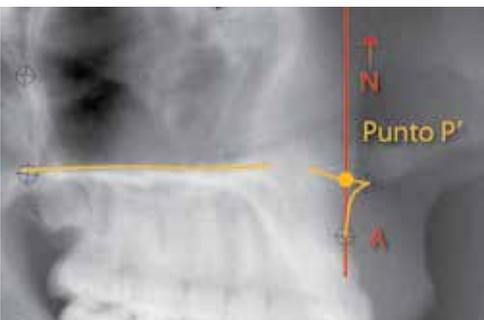


Fig. m

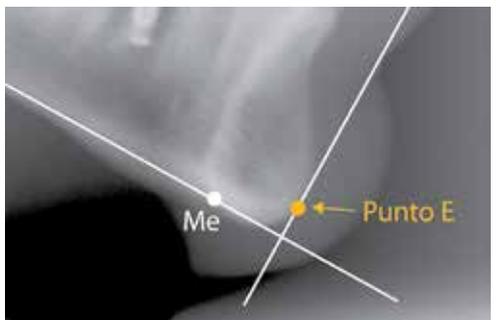


Fig. n

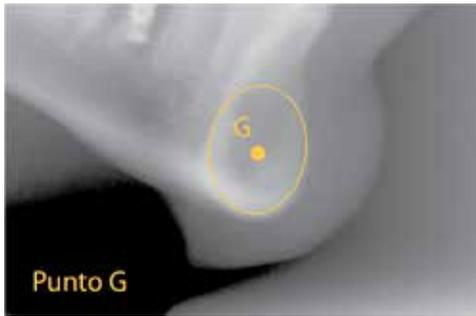


Fig. ñ

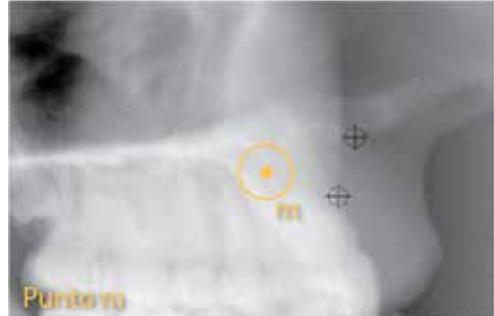


Fig. o

II.2. Descripción de los análisis más populares

II.2.1. Cronografía del desarrollo del análisis cefalométrico

La cefalometría es una herramienta fundamental en el diagnóstico, diseño del plan de tratamiento y evaluación de los resultados. Permite medir las bases óseas del paciente y su relación con los tejidos blandos y dentarios.

Previo al descubrimiento de los RX, el anatomista Petrus Camper (1722-1789), citado por Meijer M.C. (1999), estudiando el prognatismo, descubre que las medidas craneales varían de acuerdo con el grupo étnico, la edad y el sexo. En 1780 propone el “ángulo facial” formado por la intersección del plano de Camper (centro del conducto auditivo externo-base de la nariz) con la línea facial (tangente al hueso frontal y convexidad anterior del ICS), al que le atribuyó un valor medio de 80°, relacionando, por primera vez, la cara con el cráneo.

La primera clasificación de la estructura facial en prognata y retrognata, de acuerdo con las prominencias del perfil, se debe a Pritchard (1843), citado por Águila J. (1996).

Flower , citado por Castellino A. (1956) estableció la relación entre Basion-Prosthion (B-P) y Basion-Nasion (B-N) dividiendo la primera por la segunda y multiplicando por 100. Con este índice clasificó el perfil en: Orthognathus hasta 98, Mesognathus entre 98 y 103, y Prognathus con valores superiores a 103.

En 1872 Von Ihering , citado por Castellino A. (1956) propone el Plano de Frankfurt (Porion-infraorbitario).

Wider, citado por Castellino A. (1956) midió el ángulo formado entre el plano de Frankfurt y el plano facial (Nasion-Prosthion), al que llamó “perfil facial NP” (Equivalente del ángulo facial de Camper), clasificándolos en: Hyperprognathus 70°, Prognathus 70°-80°, Mesognathus 80°-85°, Orthognathus 85°-93, Hyperorthognathus +93°. El descubrimiento de los RX en 1895 por W.C. Röntgen (1845-1923) permitió las mediciones craneométricas en individuos vivos y el estudio de la relación entre estructuras óseas y los tejidos blandos (Berglund, 1914), citado por Basztkin E. Con Angle los pacientes se trataban considerando sólo las relaciones interarcada. Fueron B.E. Lischer B.E (1924), Simon, P.W. (1924), Wallace, Campin y Keith los primeros en determinar las relaciones de las bases óseas.

A partir de los años 20 aparecen los primeros análisis cefalométricos debidos a Dreyfus, citado por Aguila J. (1996), Izard G. (1930), S. Atkinsons, citado por Basztkin E., Andresen (1930), Muzj (1930) y U. Carrea, quien en 1923 publica su “perfil delineado” relacionando los tejidos blandos con sus bases óseas, según relata el Dr. Guardo AJ. (1953) en el primer tomo de su obra “Temas de Ortodoncia”.

En 1922 A.J. Paccini, citado por Hotzr R. (1973) publicó su tesis: “Radiografías antropométricas del cráneo” trasladando a las Rx de perfil los puntos antropológicos:

Gonion, Pogonion, Nasión, Espina Nasal Anterior, definiendo otros nuevos: Turcicon (centro de la Silla Turca), Acustion (el más superior de la proyección del CAE), realizando medidas lineales y angulares. Fue el primero en estandarizar las imágenes radiográficas situando al paciente a 2 metros del foco de RX.

Charless Mc. Coven (1923), citado por Basztkin E. (1986) establece la relación entre el perfil duro y blando determinando sus variaciones consecuencia del tratamiento.

Simon P.W. (1924) fue el primero en diseñar un cefalostato, aunque su creación se atribuye a Broadbent B.H. (1931), gracias al cual se sistematiza la posición de la cabeza con el plano de Frankfurt paralelo a la horizontal. Fija la distancia entre el foco de Rx y el sujeto en 1,52 x m y la incidencia del Rx perpendicular al plano sagital. Gracias a sus trabajos se pudieron definir puntos y planos, en vista a una descripción morfológica y el estudio del crecimiento.

En 1931 H. Hoffrath, citado por Águila J. (1996) publica “Importancia de la teleradiografía en el diagnóstico de las anomalías maxilares”.

En 1932 L. De Coster (1954) presenta el “método reticular de Coster”.

Brodie, A.G. en 1940, estudia el crecimiento facial demostrando que el suelo nasal, el plano oclusal y el borde inferior del maxilar mantienen una relación angular constante con la base del cráneo, siendo desmentido por Björk A. (1955).

En 1943 Margolis H.I. fija la relación de los incisivos con el plano mandibular. Ese mismo año surge el Análisis Cefalométrico Northwestern desarrollado por Thopson, Garber, Riedel y Mayne. Riedel, en 1948 describe los ángulos SNA, SNB y ANB.

En 1946 Charles Tweed y en el 1947 A. Björk (1955) , publican sus aportaciones a la cefalometría.

En 1946 Tweed C.H. y Graber establecen los valores para el ángulo formado entre el Plano de Frankfurt y la Mandíbula (FMA) el Incisivo Inferior y la Mandíbula (IMPA) y el Incisivo Superior y el Plano de Frankfurt (FMIA).

En 1953 C. Steiner es el primero en desarrollar una cefalometría con el propósito de obtener medidas para una vez relacionadas con un patrón, elaborar un plan de tratamiento. En 1953 presentó su Análisis Cefalométrico tomando ángulos y medidas propuestas por Downs, Wylie, Riedel, Thompson y Margolis.

En 1955 Harvold E. y Jenkins describen la disarmonía entre los maxilares y Coben S.E. (1961) presenta su análisis.

En 1956 Downs W.B. presenta su análisis cefalométrico, el primer análisis utilizado en el diagnóstico ortodóntico y Wylie W. (1947) divide el plano de Frankfurt en componentes lineales, método retomado por Coben. SE (1961) .

En 1960 Ricketts R. estudia la posición del incisivo inferior en relación al plano A-Pog, estableciendo tres planos de referencia: Plano facial, plano A-Pog y plano estético.

En 1964-1969 Sassouni V. es el primero en relacionar las proporciones verticales y horizontales. Y en 1969 propone una clasificación de los tipos de esqueleto facial.

Entre 1960 y 1975 Bimler H.P. publica cinco artículos centrado en la previsión del crecimiento.

Burstone C. J. (1967), estudia la posición de los labios y su importancia en el plan de tratamiento

En 1975 Jacobson A propone unas medidas “Wits” que permitan relacionar la posición sagital de maxilar y mandibular entre si con independencia de la base anterior del cráneo.

En 1978 Delaire J. define su “Análisis Estructural”.

En 1980 Bell W.H. publica su análisis cefalométrico, donde propone el perfil facial como elemento fundamental para la toma de decisiones en cirugía ortognática. En 1985 publica su libro “Surgical correction of dentofacial deformities. New concepts” W.B. Saunders,

En 1983 Holdaway R.A. publica su análisis cefalométrico para los tejidos blandos.

En 1984 Mc Namara J.A. propone su línea de Mc Namara utilizando en su análisis elementos de Ricketts y Harvold, señalando errores en la localización de los puntos y Moyers (1976) en 1988 los relaciona con la edad, el sexo y la raza.

En 1994 Proffit W.R. publicó “Ortodoncia teoría y práctica” (Ed. Mosby)/Doyma libros 2ª ed. y una clasificación terapéutica de las maloclusiones .

En 1994 Interlandi S. propone un “abordaje morfodiferencial” donde, a partir de la morfología facial, se busca la correspondencia numérica en la cefalometría.

Epcker B.N. en 1996 publica: “Dentofacial deformities: integrated orthodontics and

surgical correction” (Mosby). En 1996 publica tres artículos en los que presenta su análisis para los tejidos blandos y la estructura esquelética con especial interés en los problemas verticales.

En 1997, Pae E.K. propuso “una innovación” en la cefalometría al señalar que las características del individuo representan un papel mucho más importante que las normas.

En 1997 Tropkota estudia el error imputable a la localización de los puntos cefalométricos determinando que su repercusión en el diagnóstico es insignificante.

Arnett G.W. - Bergman R.T. en 1998 publican dos artículos proponiendo un análisis basado en la cefalometría de los tejidos blandos (STCA Soft tissue cephalometric analysis).

En 2002 R. Gola propone un nuevo análisis referido a la base del cráneo.

Cuando nos aproximamos al siglo en el desarrollo de la cefalometría siguen apareciendo nuevos métodos y nuevos puntos cefalométricos. En 2013 Bhad, W.A., publicó su “new approach” proponiendo nuevos trazados y nuevos puntos.

El desarrollo de la cefalometría no se ha construido perfeccionando el análisis cefalométrico preexistente mejorando éste con la verificación, eliminación o sustitución de unos datos por nuevos datos a la luz de la investigación, sino como análisis disociados sin relación alguna, lo que dificulta su aprendizaje, limita su utilidad e impide la evolución en busca de la perfección.

II.2.2. Breve Revisión de los Principales Análisis

“No sé escoger entre esta torre de artículos. Todo el mundo investiga el mismo tema. Estoy empachado de cefalometría”

Graver T.M. 1977

Esta breve revisión no pretende un análisis profundo y exhaustivo de todos los sistemas cefalométricos, sino limitarnos a comentar las partes que tienen relación con las bases óseas en individuos adultos, obviando todo lo referente a la previsión de crecimiento.

II.2.2.1. Downs (1948, 1952) (Fig.11)

La elección de los factores de su análisis fue muy racional y adaptada a la clínica.

Los puntos elegidos han permanecido a lo largo de los años: Nasion (N), Pogonion (Pog), infraespinal (A), Supramentoniano (B), Gnation y el plano Mandibular , universalmente conocido como “plano mandibular de Downs”.

El plano de referencia es el de Frankfurt, aunque él ya era consciente de su variabilidad en función de la postura de los pacientes.

Sólo vamos a analizar los elementos indispensables para el cirujano.

1. Ángulo facial (Po-Or/N-Pg)

Es el ángulo inferointerno formado al cortar la línea Nasion-Pogonion al Plano de Frankfurt. Su valor medio es de $87,8^{\circ} \pm 3,57$. Si disminuye el mentón

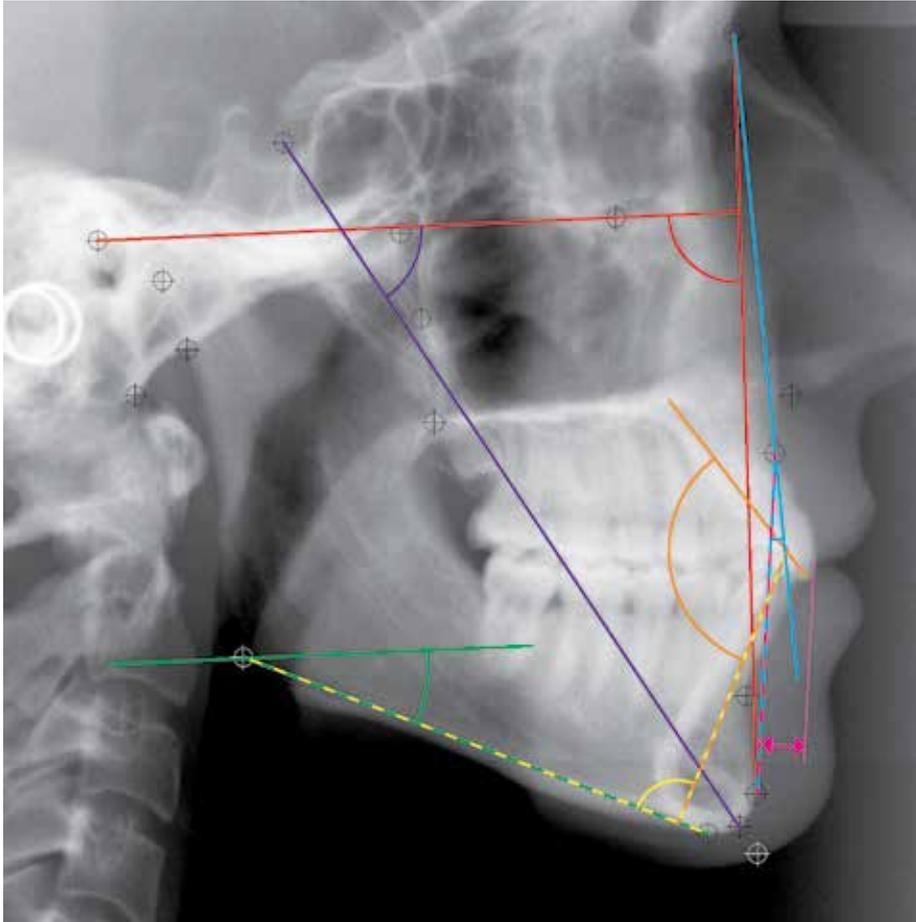


Fig. 11: **Análisis de Downs.** Ángulo facial, trazado en rojo; Ángulo de convexidad, trazado azul; Ángulo mandibular, trazado verde; Eje Y, trazado violeta; Ángulo incisivo inferior-plano mandibular, trazado amarillo; Posición del incisivo inferior respecto al plano A-Po, trazado magenta; Ángulo interincisal, color naranja.

está retraído, si aumenta está protruido.

Las críticas se han basado en la no coincidencia entre el plano de Frankfurt y la posición fisiológica de la cabeza y la elección de los puntos Nasion y Pogonion. Su ventaja es la simplicidad en el trazado.

2. Ángulo de convexidad

Mide el grado de protrusión del tercio medio del rostro en relación al conjunto del perfil. Está determinado por la intersección de las líneas N-A y A-Pog. Su valor es $0^{\circ} \pm 4,78$.

3. Ángulo Mandibular (plano de Frankfurt-plano mandibular)

Es un indicador de la altura facial global; su valor es de $22^{\circ} \pm 6$. Los grandes ángulos corresponden a caras largas y los pequeños a cortas.

4. Eje Y (S-Gn/Po-Or)

Con un valor medio de $59^{\circ} \pm 3,82$ indica la posición del mentón en sentido vertical en relación a Frankfurt. Indica la dirección del crecimiento facial

5. Ángulo interincisal (1/1)

Valor medio de $135,4^{\circ} \pm 5,76$)

6. Ángulo incisivo inferior plano mandibular

Es la inclinación del incisivo inferior respecto a su base ósea. Su valor es $91,5^{\circ} \pm 3,78$.

7. Posición del incisivo inferior respecto al plano A-Pog

Valor medio de $2,7 \pm 1,80$ mm.

Downs propuso cuatro grupos faciales básicos: retrognático, mesognático, prognático y prognático verdadero.

En 1951 Vorrhies y Adams, proponen representar todos estos valores en un diagrama que llamaron “Wigglegram”, lo que facilita la rápida visualización del equilibrio dentofacial.

II.2.2.2. Análisis de Wylie W.L. (1947, 1952) (Fig.12)

La cefalometría Wylie-Johnson es un análisis que evalúa las displasias anteroposteriores y la dimensión facial vertical.

Tiene su interés en las displasias antero-posteriores. En 1952 añadió el análisis vertical

Su uso reside en la evaluación de las displasias de clase III esquelética.

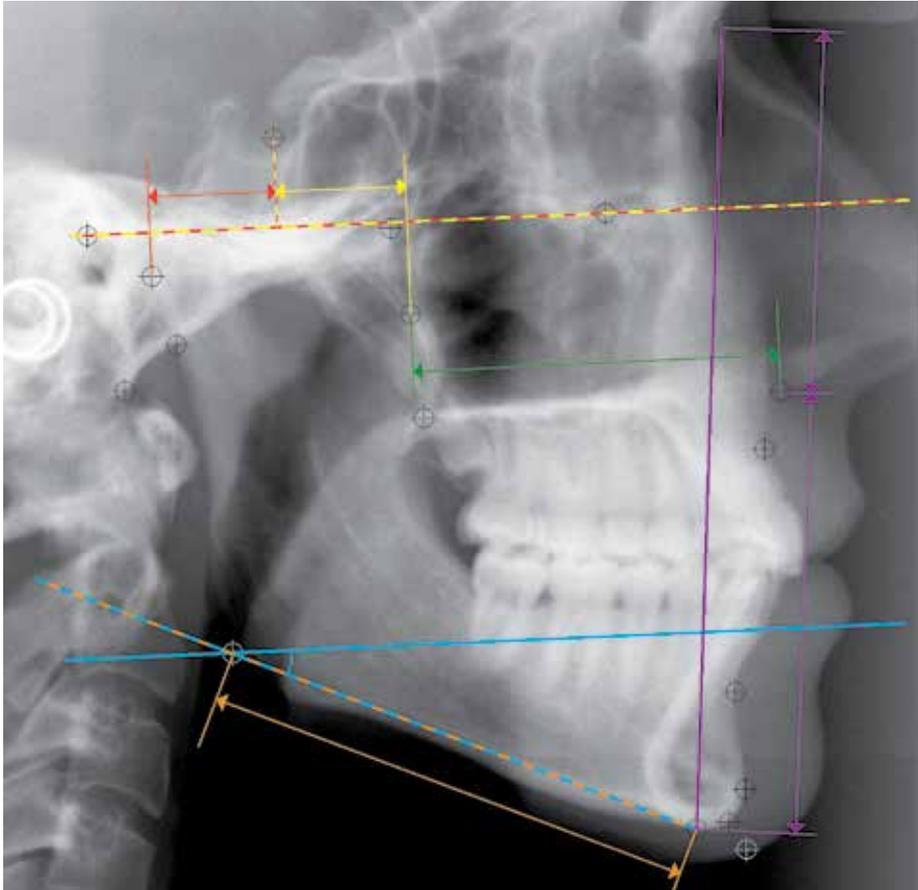


Fig. 12: **Análisis de Wylie:** Fosa Glenoidea a Silla turca (Fg-S), trazado rojo; Silla turca a Fisura pterigomaxilar (S-Fpm), trazado amarillo; Longitud Maxilar (Fpm-Ena), trazado verde; Longitud Mandibular (Fg-Pg), trazado naranja; Ángulo Mandibular (Po-Or/Go-Me), trazado azul; Relación de la altura vertical, (N-Ena/Ena-Me), trazado violeta.

1. Fosa Glenoidea a Silla turca (Fh-S)

Valor 18 mm.

2. Silla Turca a fisura pterigomaxilar (S-Fpm)

Distancia de centro de Silla Turca a centro de fisura pterigomaxilar

Valor 18 mm.

3. Longitud Maxilar (Fpm-Ena)

Valor 52 mm.

4. Longitud Mandibular (Fg-Pg)

• Valor: Mujeres 103 mm. Hombres 110 mm.

5. Ángulo Mandibular (Po-Or/Go-Me)

• Ángulo entre Frankfurt y el plano mandibular.

6. Relación de la altura vertical (N-Ena/ Ena-Me)

• Valor: N-Ena 45%. Ena-Me 55%

II.2.2.3. Steiner C.C. (1959-1960) (Fig.13)

Steiner elabora su análisis incorporando elementos de Margolis, Thompson, Riedel, Wylie y Downs. Estudia el esqueleto, los dientes y los tejidos blandos.

Fue el primero en dedicar atención al estudio de los tejidos blandos faciales en la evaluación de los problemas ortodónticos. En 1962 estableció la “línea S” ,tangente al mentón (Pog’) pasando por el punto medio de la nariz.

Su análisis tiene como línea de referencia la línea “S-N” que materializa la base del cráneo anterior a partir del cual relaciona las estructuras faciales con la base del cráneo: SNA, SNB, ANB, GoGn, SnGn, para lo cual definió los puntos “S” centro de la Silla Turca, ”Na” nasión, ”A” infraespinoso y “B” supraespinoso. Los ángulos SNA y SNB se verán afectados por la posición relativa de S y N, mientras que el ANB es independiente de S pero dependiente de N.

El ángulo SNA refleja la posición del maxilar superior respecto a la base del cráneo

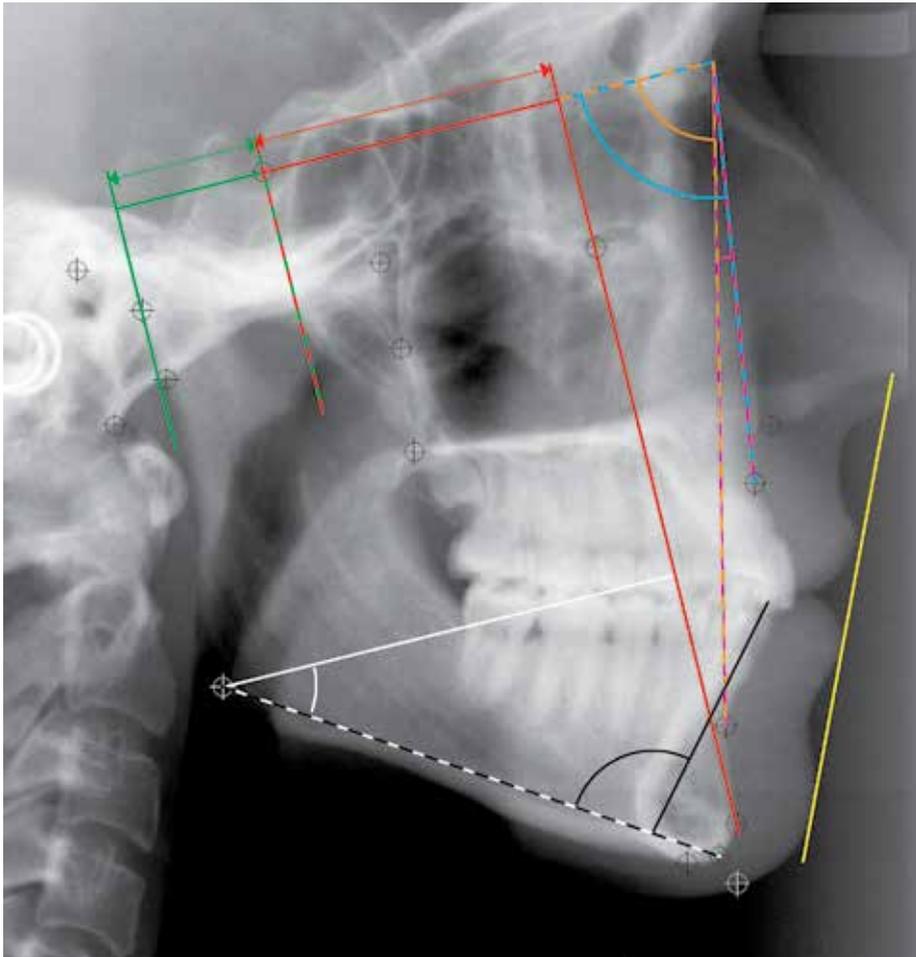


Fig. 13: **Análisis de Steiner.** Segmento S-E, trazado verde; Segmento S-L, trazado rojo; Ángulo S-N-A, trazado azul; Ángulo S-N_, trazado naranja; Ángulo A-N-D, trazado magenta; Ángulo Go-Gn/S-N, trazado blanco; Ángulo L1/Go-Gn, trazado negro; Línea S, trazado amarillo.

(valor medio de 82°). Los valores superiores indican un maxilar protruido y los inferiores uno retraído respecto a la base del cráneo.

El ángulo SNB indica la posición de la mandíbula respecto a la base del cráneo. Tiene un valor medio de 80° refleja su posición protruida o retraída respecto a la base del cráneo.

El ángulo ANB orienta sobre la posición relativa de los maxilares, (estas medidas esqueléticas fueron concebidas por *Riedel*). Su valor es de 2° y permite determinar la clase esquelética. Clase I de 0 a 4°, Clase II mayor a 4° y clase III menor a 0°.

El análisis varía en función de la posición de S y N y la altura facial lo que son fuente de errores diagnósticos.

Sitúa el incisivo central superior 4 mm por delante de la línea N-A con una inclinación de 22°. Al incisivo central inferior le atribuye 4 mm por delante de la línea N-B con una inclinación de 25°.

II.2.2.4. Análisis de Tweed (1953, 1954) (Fig.14)

Se fundamenta en la posición del incisivo inferior (ángulo IMPA) ya utilizado por Margolis (ángulo del eje del incisivo inferior con el plano mandibular) al que le atribuyó un valor medio de 90 ± 5 . *Brodie* (1940) lo valoró en 88,3° y *Broadbent* (1941) 87, 9° y en la angulación de la mandíbula (ángulo FMA) .

En 1945 determinó el “triángulo de Tweed: FMA (valor medio entre 15 y 36°) – FMIA (valor medio entre 56 y 80°) - IMPA. (valor medio entre 76 y 99°), sugiriendo como la “excelencia estética” valores de 25 para FMA, 68 FMIA y 87 para IMPA.

Aunque fue formulado para ser utilizado con una técnica bien precisa, ciertos principios de este análisis permanecen siendo fundamentales y universalmente reconocidos.

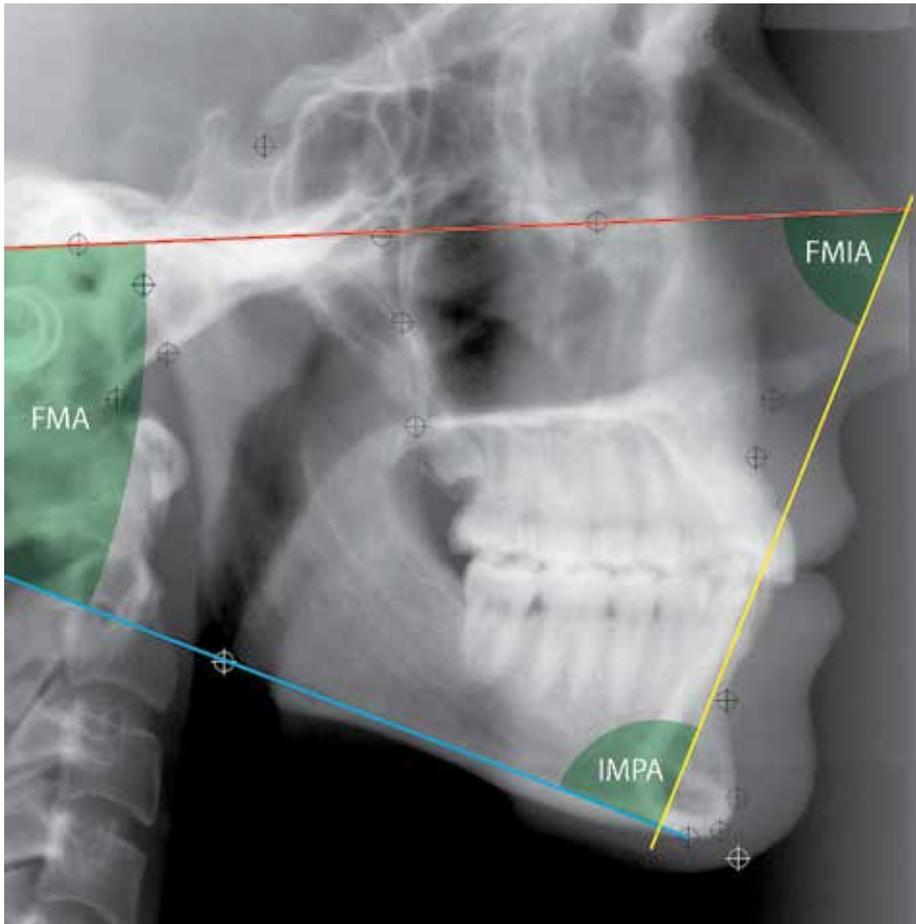


Fig. 14: Análisis de Tweed

Puntos y planos de referencia

- Plano de *Frankfurt*
- Plano mandibular conservando la definición de *Downs*
- Eje del incisivo mandibular

La altura vertical del tercio inferior la mide como la distancia que separa el plano palatino del punto mentón. Su valor medio es 65-68mm. Sus variaciones traducen un problema vertical del esqueleto que será estudiado igualmente por el ángulo FMA (Plano de Frankfurt-plano mandibular). Hay que remarcar que no aporta ninguna indicación respecto a la discrepancia antero-posterior de los maxilares.

II.2.2.5. Análisis de Coben (1961) (Fig.15)

El análisis de Coben publicado en 1955, es un análisis muy interesante, ya que no solamente tiene en cuenta la longitud de los segmentos óseos, sino también su angulación; estudia las proporciones que existen entre las diferentes estructuras. Su análisis utiliza una “caja” que es un rectángulo orientado constituyendo un sistema de coordenadas rectangulares. Se toma una estructura en su globalidad y medimos en porcentaje la participación exacta de un segmento anatómico. Las longitudes son proyectadas sobre el eje de las ordenadas para las mediciones verticales y sobre el eje de las abscisas para las medidas horizontales.

A. Puntos particulares al método de Coben

El punto Basion (Ba) es el punto 00 en el plano de coordenadas.

El punto “Po” es la proyección ortogonal del punto pogonion sobre el plano mandibular.

El punto “Ptm” es el punto más inferior de la ventana pterigo-maxilar.

El punto “J” es el más avanzado de la corona del incisivo inferior.

El punto Porion cefalométrico .

B. Líneas y planos propios

- El plano de orientación es el plano de Frankfurt.
- El plano S-nasion que se elige como referencia cuando la determinación del plano de Frankfurt es difícil de determinar. La cabeza se orienta en el plano de Frankfurt y éste presenta una relación angular constante con el plano SNA.
- El plano “ramus” se traza desde el punto “Ar” y tangente al borde posterior de la rama ascendente.

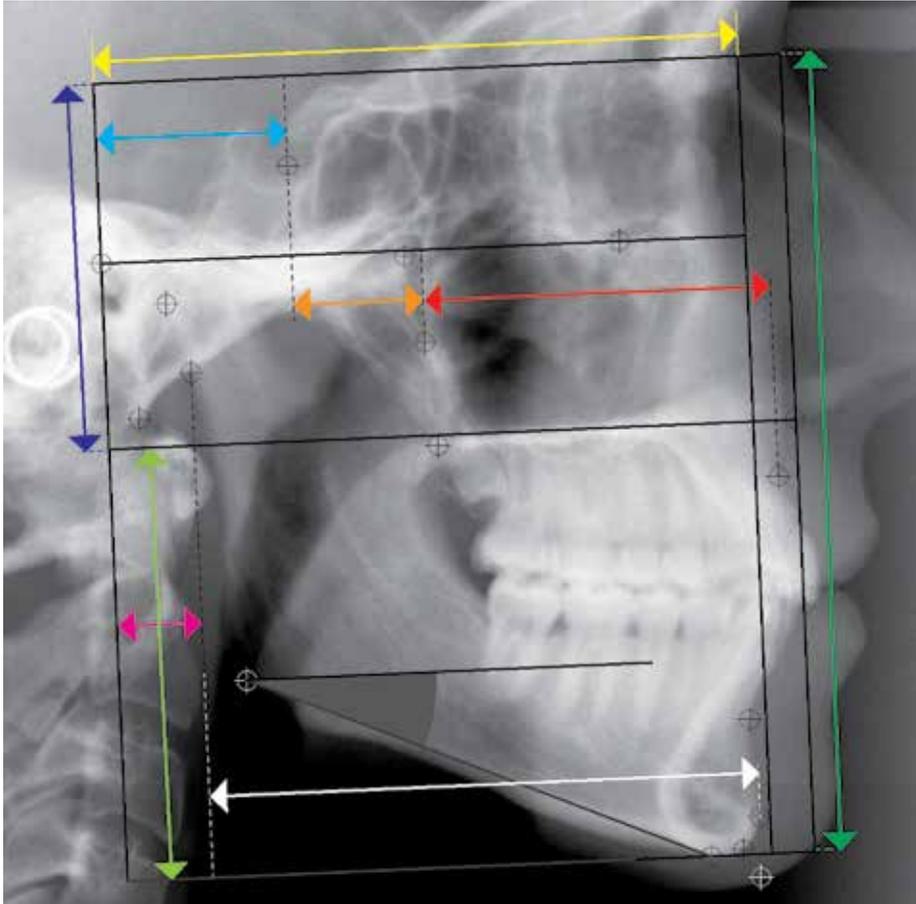


Fig. 15: **Análisis de Coben.** Basion-Nasion (Ba-N) = 83 ± 4 mm (amarillo); Basion-Silla (Ba-S) = 25 ± 2 mm (azul claro); Basion-Articular (Ba-Ar) = 10 ± 2 mm (magenta); Fisura Pterigomaxilar-Punto A (Fmp-A) = 51 ± 3 mm (Rojo); Articular-Pogonion (Ar-Po) = 80 ± 6 mm (blanco); Plano de Frankfurt-Plano mandibular (Po-Or/Go-Me) = 26 ± 4 (gris); Altura facial antero-superior (N-Ena) = 46 ± 2 mm (azul oscuro); Altura facial antero inferior (Ena-Me) = 54 ± 2 mm (verde claro); Altura facial Anterior (N-Me) = 115 ± 7 mm (verde oscuro).

El trazado cefalométrico se obtiene por las proyecciones realizadas en abscisas y ordenadas en la caja de Coben la cual es rectangular y comporta cinco líneas.

- Línea 1. Paralela al plano de Frankfurt y pasa por el punto “N”.
- Línea 2. Paralela al pl. de Frankfurt y pasando por el punto mentón “M”.
- Línea 3. Anterior al perfil perpendicular al plano de Frankfurt
- Línea 4. Perpendicular al plano de Frankfurt pasando por “Ar”.
- Línea 5. Perpendicular a Frankfurt pasando por el punto Basi3n “Ba”.

Las proyecciones se hacen sobre las líneas de la caja el plano de Frankfurt y el plano mandibular de Downs.

C. Análisis

El estudio de la cara y la base del cráneo se efectúa calculando la proporción que ocupa cada segmento en relación al conjunto y esto es la originalidad del método.

Se denomina “profundidad” a las medidas realizadas en la proyección horizontal de la estructura y “altura” a la proyección vertical.

La mayoría de las medidas son porcentajes en relación a “Ba-N” para la profundidad y “N-Me” para la altura, de manera que marcando estos valores sobre la hoja de cálculo es muy fácil objetivar qué región del rostro se aparta de la norma . La parte más interesante es el estudio de los segmentos de la altura facial.

Con el análisis de Coben es posible determinar en los excesos verticales qué participación se debe al tercio medio, al hueso alveolar, a la sínfisis, a una mordida abierta o el porcentaje relativo de cada uno de estos segmentos que inciden de una manera concomitante.

C.1. Basion-Nasion (Ba-N)

Distancia de Basion a Nasion medida sobre el plano de Frankfurt

Su valor medio es 83 ± 4 mm.

C.2. Basion silla (Ba-S)

Su valor medio es 25 ± 2 mm. Su disminución indica una cavidad glenoidea más adelantada favoreciendo el prognatismo.

C.3. Fisura pterigomaxilar al punto A (Fpm-A)

Valor medio de 52 ± 2 mm. Indica si el maxilar tiene relación con una clase II o III.

C.4. Articular-Pogonion (Ar-Po)

Con un valor medio de 80 ± 6 mm, indica si una relación clase II ó III está provocada por una anomalía mandibular.

C.5. Plano de Frankfurt-Plano mandibular

Valor de $26^\circ\pm 4$. Valores mayores indican un aumento de la longitud anterior de la cara en sentido vertical.

C.6. Altura facial antero-superior (N-Ena)

Valor 46 ± 2 mm.

Describe el crecimiento vertical del maxilar anterior indicando si el tercio medio facial es responsable de la patología vertical.

C.7. Altura facial antero inferior (Ena-Me)

Valor medio de 54 ± 2 mm. Describe el crecimiento facial del tercio antero-inferior de la cara.

C.8. Altura facial Anterior (N-Me)

Valor medio de 115 ± 7 mm. Describe la distancia entre la Espina Nasal anterior (Ena) y el Mentón (Me) en una perpendicular a Basion Horizontal.

II.2.2.6. Holdaway R.A. (1956) (Fig. 16)

La distancia perpendicular de la línea NB al punto más prominente del mentón óseo (P-NB) la considera muy importante en la estética facial. Propone que la distancia del incisivo inferior a la línea NB debe ser igual a la distancia de Pog a la línea NB.

1. Ángulo facial de tejidos blandos (Po-Or/Nb-Spb)

- Ángulo formado por Frankfurt y Nasión blando-Supra-pogonion blando.
- Valor, Mujeres: $91^{\circ} \pm 7$.
- Si aumenta, el paciente presentará una tendencia a clase III, y si disminuye, a clase II.

2. Subnasal a línea H (SN-Ls/Spb)

- Distancia entre Subnasal (Sn) y la línea H.
- Valor $5 \text{ mm} \pm 2$

3. Perfil esquelético (A/N-Pog)

- Distancia de A al plano N-Pog
- Valor $0 \pm 2 \text{ mm}$.

4. Ángulo H (Ns-Pg'/Ls-Pg')

- Ángulo formado por la línea H y el plano facial de tejidos blandos.
- Valor 10 ± 4
- Intenta medir la prominencia del labio superior pero se ve muy alterado por la posición del mentón.

5. Labio inferior o Línea H (Ls-Li-Spb).

- Distancia de Li a la línea H
- Valor $0 \pm 0,5$

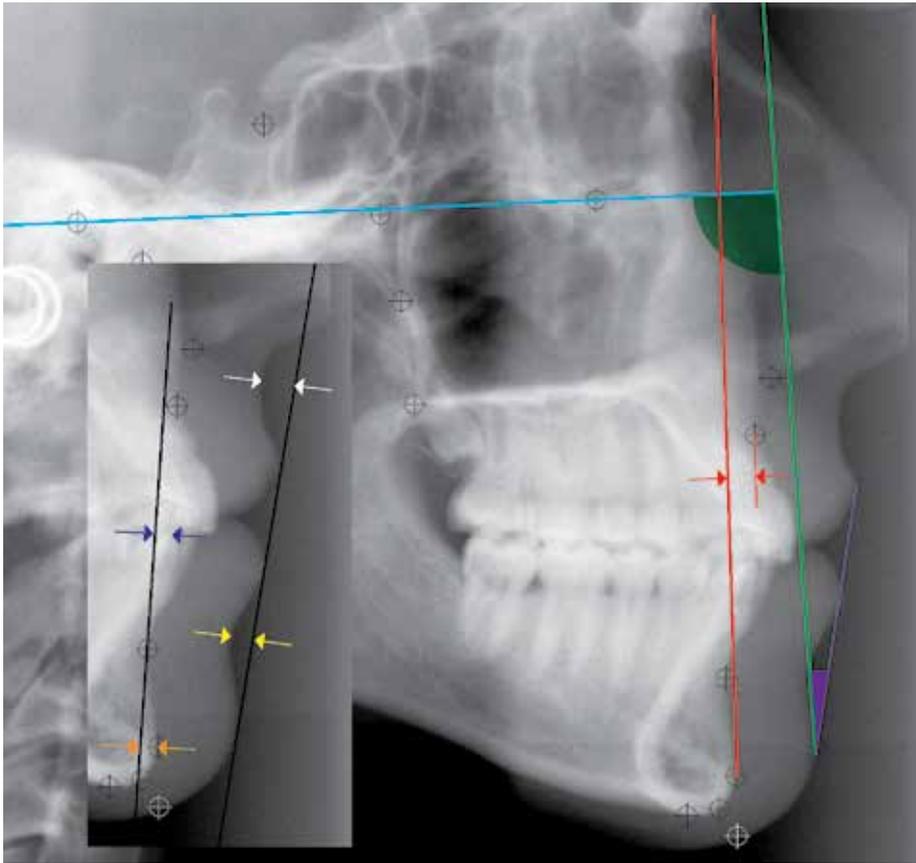


Fig. 16. **Análisis de Holdaway:** Ángulo facial de tejidos blandos= $91^{\circ} \pm 7$ (color verde); Subnasal a línea H= 5 ± 2 mm (flechas blancas); Convexidad del perfil esquelético (A/N-Pog)= 0 ± 2 mm (flechas rojas); Ángulo H (Nb-Pg'/Ls-Pg')= $10^{\circ} \pm 4$ (color violeta); Labio inferior a Línea H= $0 \pm 0,5$ mm (Flechas amarillas).

6. Incisivo inferior y Pg respecto a la línea N-B

- La distancia perpendicular del borde incisal del incisivo inferior perpendicular a la línea N-B debe ser igual a la distancia de Pg a dicha línea.

II.2.2.7. Riedel (1957) (Fig.17)

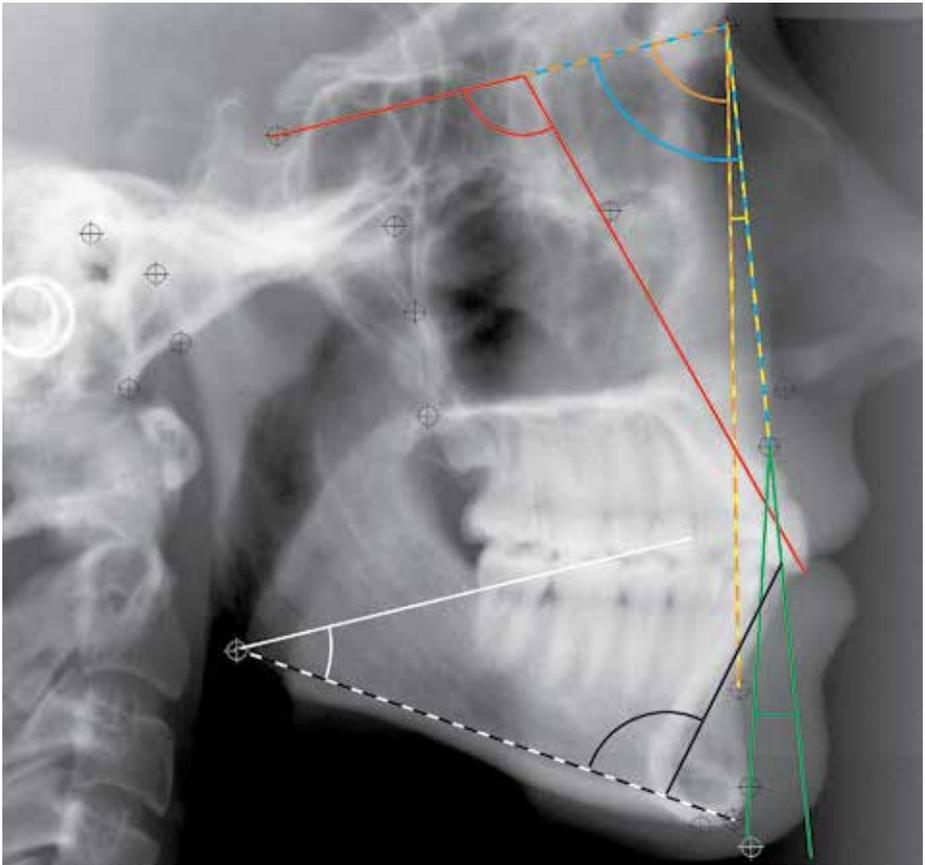


Fig. 17. **Riedel**. Ángulo S-N-A, trazado azul; Ángulo S-N-B, trazado naranja; Ángulo A-N-D, trazado amarillo; Ángulo Go-Gn/S-N, trazado blanco; Ángulo L1/Go-Gn, trazado negro; Ang de la convexidad, trazado verde; Ángulo del incisivo superior, trazado rojo.

Los ángulos SNA y SNB fue Riedel quien los propuso, aunque Steiner los popularizó.

1. Ángulo SNA

- Silla-Nasión y Nasión-Punto A
- Valor $82,01 \pm 3,89$

2. Ángulo SNB

- Silla-Nasión y Nasión-punto B
- Valor 80 ± 4

3. Ángulo ANB

- Nasión-A y Nasión B
- Valor 2 ± 2

II.2.2.8. Ricketts R.M. (1961, 1969) (Fig.18)

En 1960 R.M. Ricketts presentó su análisis que es en extremo complejo y completo por lo que requiere de el uso de medios informáticos.

Se fundamenta en 16 planos y líneas:

1. Plano oclusal. 2. Plano de Frankfurt. 3. Plano Facial. 4. Plano Mandibular. 5. Plano Palatino. 6. Eje Facial. 7. Eje del cuerpo mandibular. 8. Eje condilar. 9. Línea BA-N. 10. Línea A-Po. 11. Línea ENA -Xi. 12. Línea N-a. 13. Línea vertical pterigoidea. 14. Eje ICS. 15. Eje ICI. 16. Línea E.

ESTUDIO DE LA BASE CRANEAL

1. Deflexión craneal

Ángulo entre Frankfurt y la línea Ba-N (Valor $27^\circ \pm 3$)

2. Longitud craneal anterior

Distancia entre los puntos CC y N (El punto CC se localiza en la intersección de la línea Ba-N con el eje facial (PTv-Gn).

Valor medio de $63 \pm 2,5$ mm. Valores inferiores presentan tendencia a clase III y superiores a clase II.

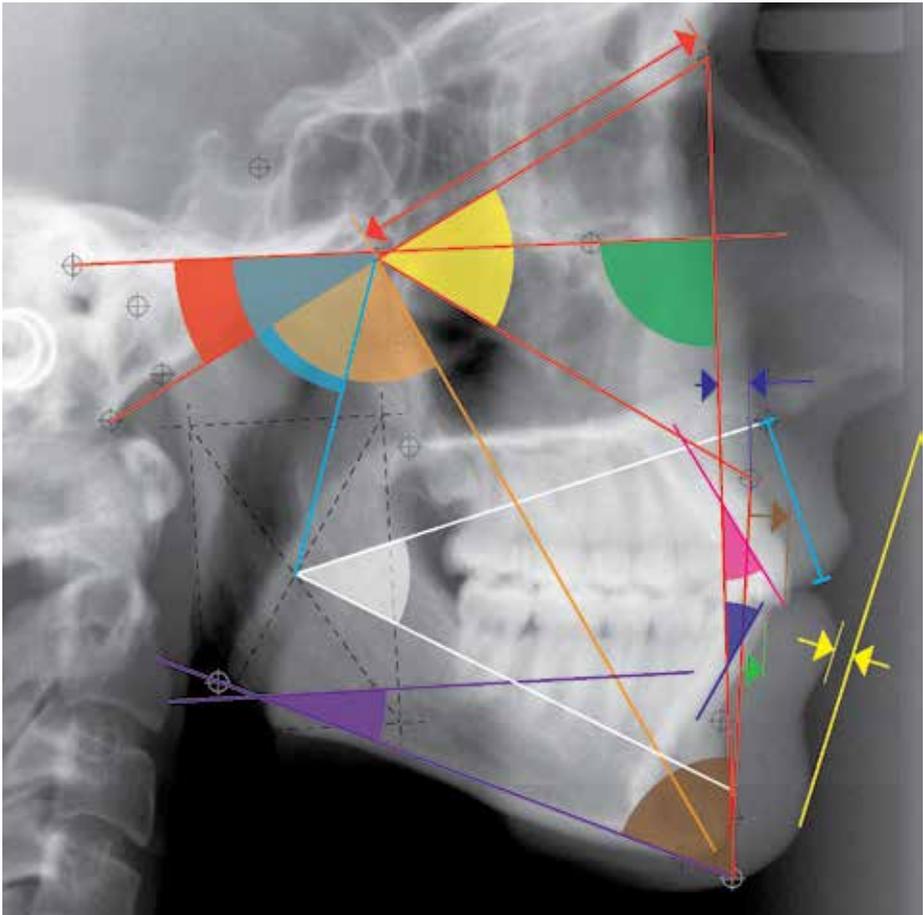


Fig. 18. **Ricketts**. Deflexión craneal (Ba-Na/Po-Or) = $27^{\circ} \pm 3$ (ángulo rojo); Longitud craneal anterior (CC-Na) = $55 \pm 2,5$ mm (flechas rojas); Posición de la rama mandibular (Po-Or/Cf-XI) = $76^{\circ} \pm 3$ (ángulo azul claro); Convexidad maxilar (A/N-Pog) = 2mm (flechas azul oscuras); Profundidad facial (Po-Or/Na-Pg) = 87 ± 3 (ángulo verde); Altura facial inferior (ENA-XI-Pm) = $47 \pm 4^{\circ}$ (ángulo blanco); Altura Maxilar (N-Cf-A) = $53 \pm 3^{\circ}$ (ángulo amarillo); Altura facial inferior (ENA-XI-Pm) = $47 \pm 4^{\circ}$ (ángulo blanco); Ángulo del eje facial (Ba-Na/Pt-Gnl) $90 \pm 3^{\circ}$ (ángulo naranja); Ángulo del cono facial (Ángulo entre el plano facial y el plano mandibular) = $68 \pm 3,5^{\circ}$ (ángulo marrón); Ángulo del plano mandibular (Go-Me/Po-Or) $26 \pm 4^{\circ}$ (ángulo violeta); Protrusión del incisivo inferior (B1/A-Pg) $1 \text{mm} \pm 2$ (flecha verde); Protrusión del incisivo superior (A1/A-Pog) = $3,5 \pm 2 \text{mm}$ (flecha marrón); Inclinación del incisivo inferior (B1-B2/A-pog) = $22 \pm 4^{\circ}$ (ángulo azul oscuro); Inclinación del Incisivo superior (A1-A2/A-Pog) = $28 \pm 4^{\circ}$ (ángulo magenta). Protrusión labial (Li/Pn-Dt) = $2 \text{mm} \pm 2$ (flechas amarillas); Longitud labial superior (ENA-Em) = $24 \text{mm} \pm 2$ (segmento azul claro).

3. Posición de la rama mandibular

Ángulo entre Frankfurt y la línea Cf-XI

Valor medio de $76 \pm 3^\circ$. Los valores inferiores tendencia a clase II y los superiores a clase III.

ESTUDIO DE LA RELACIÓN SAGITAL DE LOS HUESOS MAXILARES

4. Convexidad maxilar

- Distancia de A al plano Facial (N-Pog). Su valor medio es de 2mm.
- Intenta definir el patrón esquelético midiendo la discrepancia anteroposterior entre los maxilares.
- Su valor depende de dos variables: la posición del punto A y la del plano facial, por lo que su aumento puede ser debido a una protrusión maxilar o a una clase II esquelética mandibular mientras que su disminución a una retrusión maxilar o una clase III esquelética mandibular.

5. Profundidad facial

- Ángulo formado por el plano Facial y el plano de Frankfurt. Downs lo denomina “ángulo Facial” y *Richetts* lo incorporó a su análisis. Su valor medio es 90 ± 3
- Posiciona el mentón en sentido sagital determinando la clase I,II o III sólo en relación a la mandíbula.

6. Profundidad maxilar

- Ángulo formado entre el plano de Frankfurt y la línea N-A
- Valor medio 90 ± 3
- Indica la posición del maxilar en sentido sagital.

ESTUDIO DE LA PROPORCIÓN VERTICAL DE LOS HUESOS MAXILARES

7. Altura Maxilar

- Ángulo formado entre las líneas N-CF y CF-A:(El punto CF se localiza en la intersección de la línea vertical pterigoidea (Ptv) con el plano de Frankfurt. Su valor medio es de $56\pm 3^\circ$.
- Expresa la altura vertical del maxilar.

8. Altura facial inferior

Ángulo ENA-XI-Pm con un valor medio de $47\pm 4^\circ$. Valores elevados representan patrones Dolicofaciales con mordida abierta y bajos patrones braquifaciales con sobremordida.

ESTUDIO DE LA PROPORCIÓN ESQUELETAL

9. Ángulo del eje facial.

Ángulo entre eje facial y línea Ba-N. Valor medio $90\pm 3^\circ$ es una modificación del Eje Y de Downs e ilustra la dirección de crecimiento.

Expresa la relación entre la altura facial y la profundidad de la cara.

10. Ángulo del cono facial

Ángulo entre el plano facial y el plano mandibular. Valor medio $68\pm 3,5^\circ$

Su valor será alto en los Braquifacial y bajo en los Dolicofacial.

11. Ángulo del plano mandibular

Ya utilizado por Downs está formado entre los planos de Frankfurt y el mandibular.

Su valor medio es de $23\pm 4^\circ$ aumentando en los Dolico y disminuyendo en los braquicefálicos.

12. Plano Palatal

Ángulo formado por el plano PF y el plano palatal (ENA-ENP).

Valor $1\pm 3,5$

ESTUDIO DE LOS INCISIVOS

13. Protrusión del incisivo inferior

Distancia del borde inicial inferior a la línea A-Pog. Su valor medio es $1\text{mm}\pm 2$

14. Protrusión del incisivo superior

Distancia del borde incisal superior a la línea A-Pog. Valor medio de $3,5\pm 2\text{mm}$

15. Inclinación del incisivo inferior

Ángulo formado entre A-pog con el eje del IC inferior. Valor medio de $22\pm 4^\circ$

16. Inclinación del ICS

Ángulo entre A-Pog y el eje ICS. Valor medio 28 ± 4

ESTUDIO DE LAS PARTES BLANDAS.

17. Protrusión labial

Distancia del labio inferior a la línea E. Valor medio de $2\text{mm}\pm 2$.

18. Longitud labial superior

Distancia de ENA a la comisura labial. Valor medio $24\text{mm}\pm 2$

II.2.2.9. Jarabak J. (1972) (Fig.19).

Está basado en los trabajos de A. Björk (1955, 1969) y tiene gran interés en la predicción del crecimiento.

1. Ángulo de la silla (N-S-Ar)

- Normal 123 ± 5
- Describe la flexión entre las bases craneanas anterior y media.

2. Ángulo Articular (S-Ar-Go)

- Normal 143 ± 6
- Un ángulo cerrado favorece el perfil prognático y abierto el retrognático.

3. Ángulo Goniaco (Ar-Go-Me)

- Ángulo formado por Ar-Go y Go-Me
- Valor 130 ± 7
- Establece la relación angular entre el cuerpo y la rama mandibular.

4. Longitud craneal anterior (S-N)

- Distancia entre la silla y el Nasion
- Valor 71 ± 3

5. Altura de la Rama (Ar-Go)

- Valor 44 ± 5

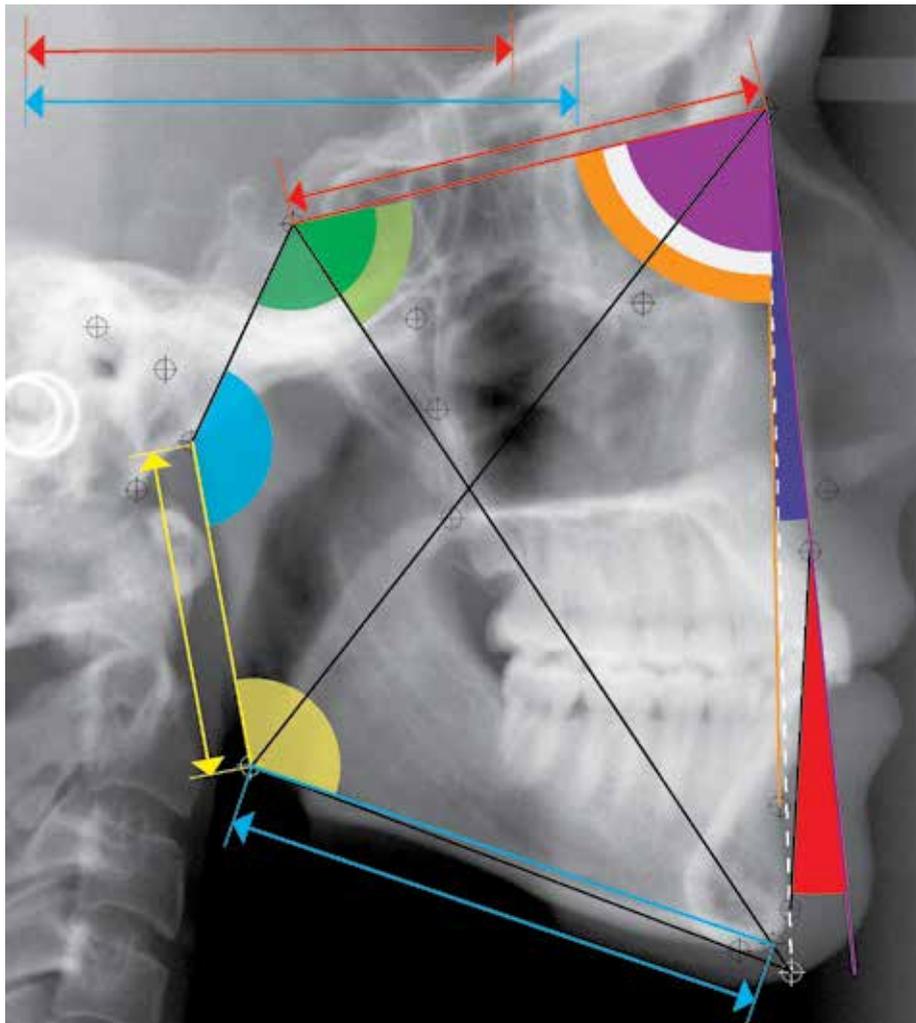


Fig. 19. **Jarabak.** Ángulo de la Silla (BN-S-Ar) = $123^{\circ} \pm 5$ (ángulo verde); Ángulo Articular (S-Ar-Go) = $143^{\circ} \pm 6^{\circ}$ (ángulo azul claro); Ángulo Gonial (Ar-Go-Gn) = $130^{\circ} \pm 7^{\circ}$ (ángulo amarillo); Longitud craneal anterior (S-N) = $71\text{mm} \pm 3$ (flechas rojas); Altura de la Rama (Ar-Go) = $44\text{mm} \pm 5$ (flechas amarillas); Longitud del cuerpo mandibular (Go-Gn) = $71\text{mm} \pm 5$ (flechas azul claro); Ángulo SNA = $80^{\circ} \pm 5$ (ángulo violeta); Ángulo SNB = $78^{\circ} \pm 1$ (ángulo naranja); Ángulo ANB = 2° (ángulo azul oscuro); Ángulo del eje facial (Eje Y-Sn), ángulo verde claro; Plano Facial (SN-Po), ángulo blanco; Convexidad Facial (N-A-Pg), ángulo rojo.

6. Longitud del cuerpo mandibular (Go-Me)

- Valor 71 ± 5
- Los valores inferiores favorecen la clase II y los superiores la clase III esquelética.

- Go está determinado por la intersección de las tangentes al borde posterior de la rama y borde inferior mandibular.
- Me es el punto más inferior del borde mandibular.
- La base craneal anterior crece anualmente entre 1 y 2 mm.

7. Relación del cuerpo mandibular con la base craneal anterior

- Valor: 1:1
- Si la relación es superior a 1, existiría una tendencia a clase III. Inversamente, si la relación es inferior a 1, presentará una clase II.
- La base craneal anterior crece entre 1 y 2 mm anualmente.

8. Ángulo SNA

- Valor 80 ± 5
- Esta medida se ve alterada por la inclinación y longitud del plano SN.
- Si SN es horizontal el ángulo aumentará, si es vertical el ángulo se cerrará.

9. Ángulo SNB

- Valor 78 ± 1
- Los ángulos mayores a la norma indican una mandíbula en clase III y los menores en clase II

10. Ángulo ANB.

- Valor 2°
- Los ángulos aumentados indican una relación clase II y los negativos clase III. Sin precisar si el problema reside en la mandíbula o en el maxilar.

11. Ángulo del eje facial

- Ángulo formado entre el eje Y y el plano S-N
- Indica la posición del mentón en sentido vertical
- Valor: $90\pm 3^\circ$, se considera mesofacial. Por debajo dólicofacial y por encima braquifacial.

12. Plano Facial (SN-Po)

- Indica la posición antero-posterior de la mandíbula en relación a la base del cráneo.

13. Convexidad Facial (N-A-Pg)

- Intersección de los planos N-P y A-Pg
- Valor 3,9

Esta medida no define si la discrepancia antero-posterior es provocada por una hiperplasia maxilar o por una hipoplasia mandibular.

14. Altura facial inferior (AFI)

- Distancia de ENA a Me.
- Valor 63 mm

II.2.2.10. Sassouni V. (1958) (Fig.20).

En 1955 publica un análisis cefalométrico que evalúa los componentes verticales y anteroposteriores de la cara y las arcadas dentarias (análisis arquilar).

Utiliza cuatro planos: Base anterior del cráneo, palatino, oclusal y mandibular que deben converger en el punto 0.



Fig. 20. Análisis de **Sassouni**. Plano mandibular, línea roja; Plano oclusal, línea verde; Plano maxilar, línea naranja ; Plano basal, línea azul.

Divide la cara respecto al Pl. palatino y define como “ cara equilibrada” cuando la distancia de ENA a la base craneal anterior es igual a la de ENA al plano de la base mandibular.

A partir de 0 dibuja 4 arcos.

1. Anterior debe pasar por N; ENA y Pog.
2. Basal: debe pasar por el punto subespinal (A) y el supramental (B).
3. Medio facial

4. Posterior: del punto más distal del contorno de la silla turca (Si) debe pasar por el gonion (Go).

Definió como “cara equilibrada” aquella cuyos cuatro planos convergen en 0, los tercios superior e inferior tienen la misma altura, su perfil es arqueado y el arco posterior pasa por Si y Go.

Ante una rotación anti-horaria del maxilar u horaria de la mandíbula se favorecerá la mordida abierta anterior (mordida abierta esquelética). Por contra, cuando mayor sea el paralelismo entre los planos, mayor es la tendencia a la sobremordida (sobremordida profunda esquelética).

II.2.2.11. Análisis de Harvold E (1974) (Fig.21).

1. Ángulo de la convexidad (NA-Ena/Ena-Pg)

- Ángulo formado por N-Ena y Ena-Pg.
Valor 7
- No indica si la discrepancia es provocada por una hiperplasia maxilar o por una hipoplasia mandibular.

2. Ángulo interincisal

- Valor 128 ± 4

3. Posición Anteroposterior de la Maxila (Co-Ena)

- Valor $100 \pm 4,17$ mm

4. Posición anteroposterior de la mandíbula (Co-Pg)

- Valor $127 \pm 5,25$ mm

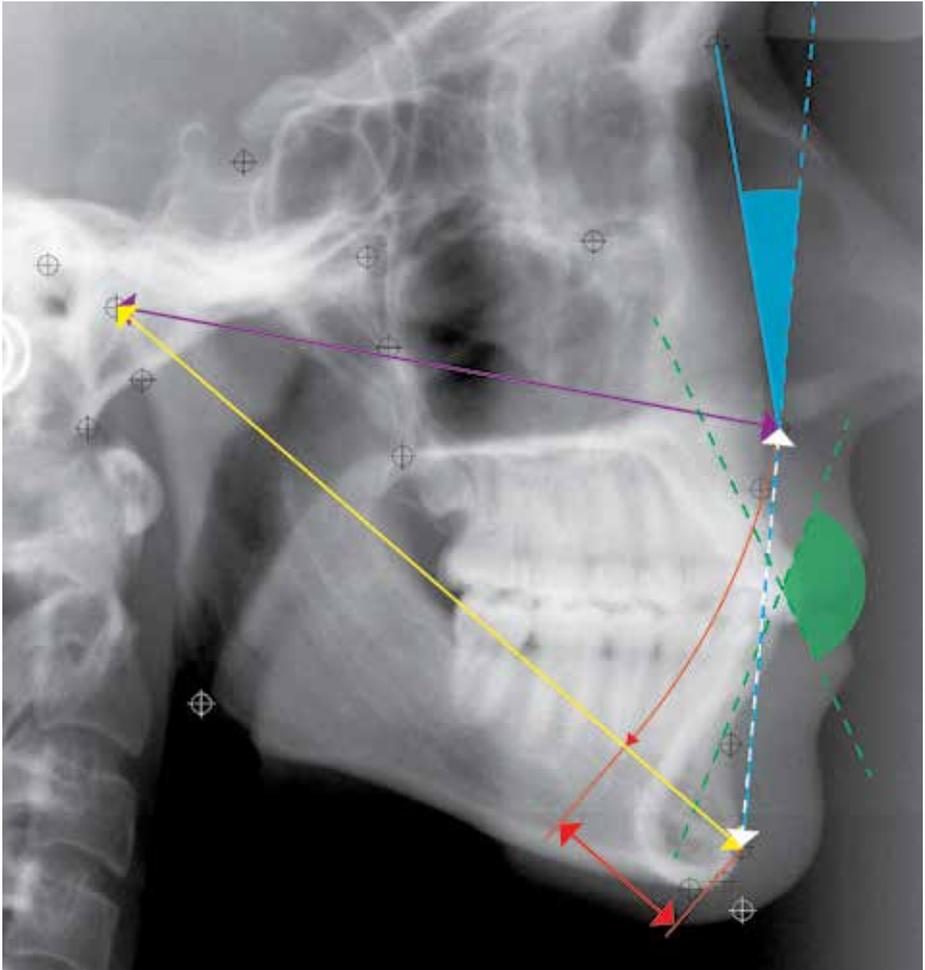


Fig. 21. **Análisis de Harvorld.** Ángulo de la convexidad (NA-Ena/Ena-Pg), color azul; Ángulo interincisal, color verde; Posición Anteroposterior de la Maxila (Co-Ena), violeta; Posición anteroposterior de la mandíbula (Co-Pg), amarillo; Diferencia Maxilo-Mandibular (Co-Ena/Co-Pg), rojo; Altura facial Inferior. (Ena-Gn), color blanco.

5. Diferencia Maxilo-Mandibular (Co-Ena/Co-Pg)

- Valor 27 mm.
- Expresa la proporción entre maxilar y mandibular.

6. Altura facial Inferior. (Ena-Gn)

- Valor 71±5,73.

II.2.2.12. Análisis de Wits (1975) (Fig.22).

A raíz de las críticas al análisis de *Steiner* basadas en la variabilidad de “N” en función de la longitud de la base anterior del cráneo, ya que en los casos en que esté presente una variación el valor ANB no se correspondería con la convexidad facial, *A Jacobson* (1975) midió la discrepancia maxilo-mandibular directamente sobre el plano oclusal (se llamó “evaluación Wits”).

Se trazan las perpendiculares al plano oclusal por A y B y medimos la distancia sobre el plano oclusal. Su valor medio es 1mm en los hombres y 0mm en las mujeres. Su mayor inconveniente es que no diferencia entre una discrepancia esquelética de otra de origen dental.

Esta medida también es utilizada en el Análisis de Burstone y Legan.

Tiene su interés cuando el ángulo ANB no refleja la realidad clínica de la displasia antero-posterior debido a la variación de la posición S o N.

Su dificultad reside en la localización del plano oclusal.



Fig. 22. Análisis de Wits.

II.2.2.13. Análisis de Bigerstaff R.H. (1965) (Fig.23)

1. Altura facial posterior superior (Se-Enp)

- Distancia entre la sutura fronto-esfenoidal (Se) y la espina nasal posterior.
- Su aumento provoca una mordida abierta anterior .
- Si no se compensa con un crecimiento en la rama vertical mandibular provocará un aumento de 1/3 inferior de la cara, incompetencia labial, hiperactividad del mentón.
- Valor: $54,7 \pm 4,4$

2. Altura facial anterior superior (N-Ena)

- Distancia del punto N a Ena
- Su disminución provoca un 1/3 medio disminuido con mordida profunda, labio evertido,
- Valor $59,7 \pm 3,9$

3. Altura facial antero inferior (Ena-Me)

- Distancia entre Ena-Me
- Valor $79,5 \pm 6,2$

4. Altura facial anterior (N-Me)

- Distancia entre Nasión y Mentón
- Valor $136,8 \pm 7,9$

5. Altura alveolar antero superior (Ena-Enp/Bis)

- Distancia perpendicular del borde incisal superior al plano palatino
- Valor $33 \pm 3,2$

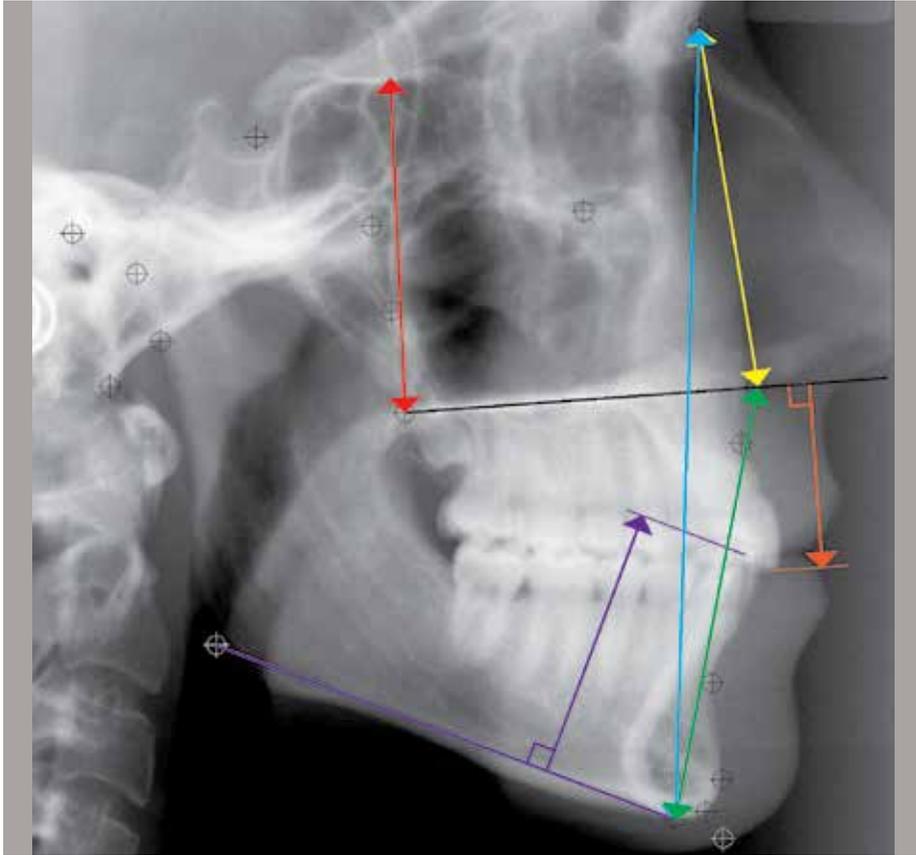


Fig. 23. **Análisis de Bigerstaff:** Altura facial posterior superior (Se-Enp), color rojo; Altura facial anterior superior (N-Ena), amarillo; Altura facial antero inferior (Ena-Me), verde; Altura facial anterior (N-Me), azul; Altura alveolar antero superior (Ena-Enp/Bis), naranja; Altura alveolar antero inferior (Bii-Go/me), violeta.

6. Altura alveolar antero inferior (Bii-Go/me)

- Distancia del borde incisal inferior al plan o mandibular
- Valor $48,9 \pm 3,0$

II.2.2.14. Análisis de Delaire J. (1978) (Fig.24)

Podemos dividir el análisis de *Delaire* en una primera fase que estudia el equilibrio cráneo-facial y una segunda que se centra en las estructuras óseas faciales.

1. Sus puntos propios son:

“M” Unión de las suturas fronto-nasal y máxilo-nasal.

“CT” Punto de inversión de la curvatura de la línea en “S” invertida que configura el borde anterior de la Cavidad Glenoidea y el borde posterior del Tubérculo Cigomático anterior.

“CLp” Vértice de la Apófisis Clinoidea posterior de la Silla Turca.

2. Líneas craneales:

“C1” Une M con CT prolongándose hasta el punto “Oi”, situado en la intersección de C1 con la perpendicular a la línea tangente a la escama del Occipital.

Corta el borde posterior del Cóndilo mandibular en el punto “Cp”, punto condíleo posterior idealmente situado en el centro de C1.

“C2” perpendicular a C1 a partir del centro de C1. Corta la bóveda craneal en el punto “SC”, que se encuentra en el vértice de una curva craneal regular en un sujeto normal.

Su valor es un $80\% \pm 5\%$ del de C1.

“C3” Es la línea superior de la base del cráneo. Une M a CLp y corta la escama del occipital en el punto Op.

“C4” (Pendiente basilar). Une CLp a la vertical postero-anterior de la Apófisis Odontoide, en el punto “OD”. Pasa muy cerca del borde posterior del Cóndilo mandibular lo que permite verificar si la teleradiografía fue tomada en normooclusión.

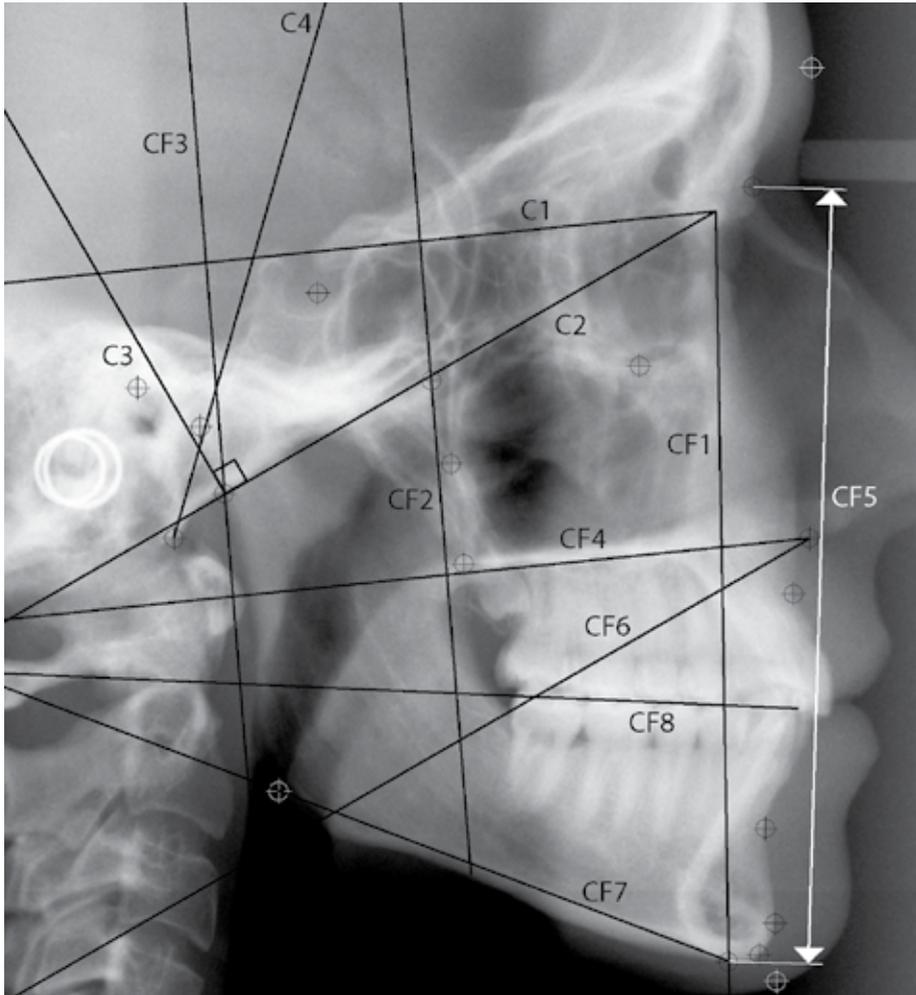


Fig. 24. **Análisis de Delaire:** Altura facial posterior superior (Se-Enp), color rojo; Altura facial anterior superior (N-Ena), amarillo; Altura facial antero inferior (Ena-Me), verde; Altura facial anterior (N-Me), azul; Altura alveolar antero superior (Ena-Enp/Bis), naranja; Altura alveolar antero inferior (Bii-Go/me), violeta.

El ángulo formado entre C1 y C3 tiene un valor de 20-22°; su apertura favorece los prognatismos mandibulares y viceversa.

3. Líneas faciales

Las líneas CF1.CF2,CF3 analizan el equilibrio anterior-posterior de la cara en relación al cráneo. CF4, CF5, CF6, CF7, CF8 analizan el equilibrio vertical.

“CF1 - De FM (situado sobre C3 en el centro de la apófisis ascendente del maxilar) trazamos una línea perpendicular a C3 (niños y mujeres 85°).

La línea CF1 pasa sucesivamente por : sinus frontal, punto FM, vertiente anterior del canal naso-palatino, hypomoclon del canino, la vertiente distal de la corona del canino, ápice del incisivo central inferior y el punto Me (curvatura posterior de la sínfisis) y borde basilar mandibular.

Si el punto NP se sitúa sobre CF1, estaremos ante una “normo-maxili”, lo que nos permite diagnosticar una pro-retroalveoli superior, una medio-distorsión canina superior, una pro-retroalveoli inferior, una pro-retrognacia mandibular y lo podremos medir en mm.

Si el punto NP no se sitúa sobre CF1, trazaremos una línea FM-NP hasta sobrepasar el mentón óseo. (La línea representa el pilar anterior maxilar (línea P-A-M-P).

Dos situaciones son posibles:

1. Si todos los puntos se encuentran alineados, estaremos ante un sujeto normal cuya orientación de la CF1 no coincide con la media convencional.
2. El resto de los puntos no se encuentran sobre la CF1. En este caso estaremos ante un paciente con perfil facial NO equilibrado.

El valor del ángulo entre C3 y la línea P-a-m-p mide el grado de pro o retromaxili. La posición del punto Me objetiva la pro o retrognacia mandibular.

Por último, permite objetivizar anomalías en el posicionamiento de los procesos alveolares de manera aislada o relacionados con la disarmonía de las bases óseas.

El trazado de CF4 debe ser paralelo a C1. Ello nos permite valorar la posición del maxilar en sentido horario.

El trazado de la CF1 en relación a C3 es una forma simple de visualizar la posición de las bases óseas. Como ejemplo, si en un paciente con clase III dental el trazado de CF1 a 85° respecto a C3 pasa por la vertiente distal del orificio de entrada al canal naso-palatino pero el punto ME se sitúa por delante de ésta, diremos que existe una normomaxili con una promadibuli; si, por el contrario, el punto NP se sitúa detrás de esta línea y el Me sobre ella, la clase III será debida a una hipomaxili, siendo normal la mandíbula.

“CF3” - Es paralela a CF2, tangente a la parte posterior del cóndilo mandibular, normalmente, también tangente a la parte posterior de la rama ascendente. Esta línea permite determinar el grado de basculación anterior o posterior de la rama ascendente mandibular y su repercusión sobre la situación del ángulo mandibular.

“CF5” se extiende de N a met y define la altura vertical.

II.2.2.15. Análisis de Legan H.L. Burnstone C.J. (1980) (Fig.25)

1. Análisis de los tejidos blandos

1.A. Perfil Facial

A.1. Ángulo de la convexidad facial o ángulo del contorno facial (G1-Sn-Pg')

- Ángulo formado por el plano Glabella (Gr) - Subnasal (Sn) y Subnasal (Sn) pognion (Pg')
- Valor 12 ± 4
- Si el valor disminuye, el perfil facial es cóncavo (Clase III). Si aumenta, será convexo (Clase II). La causa etiológica puede radicar en un exceso insuficiente de crecimiento vertical , una falta de desarrollo maxilar, o un incremento/disminución mandibular, ya sea longitudinal de la rama horizontal o del mentón.

A.2. Protrusión Mandibular (G1-Pg' (PH))

- Trazamos una perpendicular al plano horizontal de referencia pasando por la Glabella.
- Se traza una perpendicular a dicha línea pasando por Pog' y se mide en mm.
- Valor = 0 ± 4 mm.
- Ubica la mandíbula con respecto al perfil facial pero no puede diferenciar si la anomalía radica en el mentón o en la rama horizontal.
- El plano horizontal de referencia (PH) se sitúa 7° por encima del plano Silla-Nación (S-N).

A.3. Protrusión Maxilar (G1-Sn (PH))

- Distancia en mm entre el subnasal (SN) y el plano Glabella vertical
- Valor 6 ± 3 mm

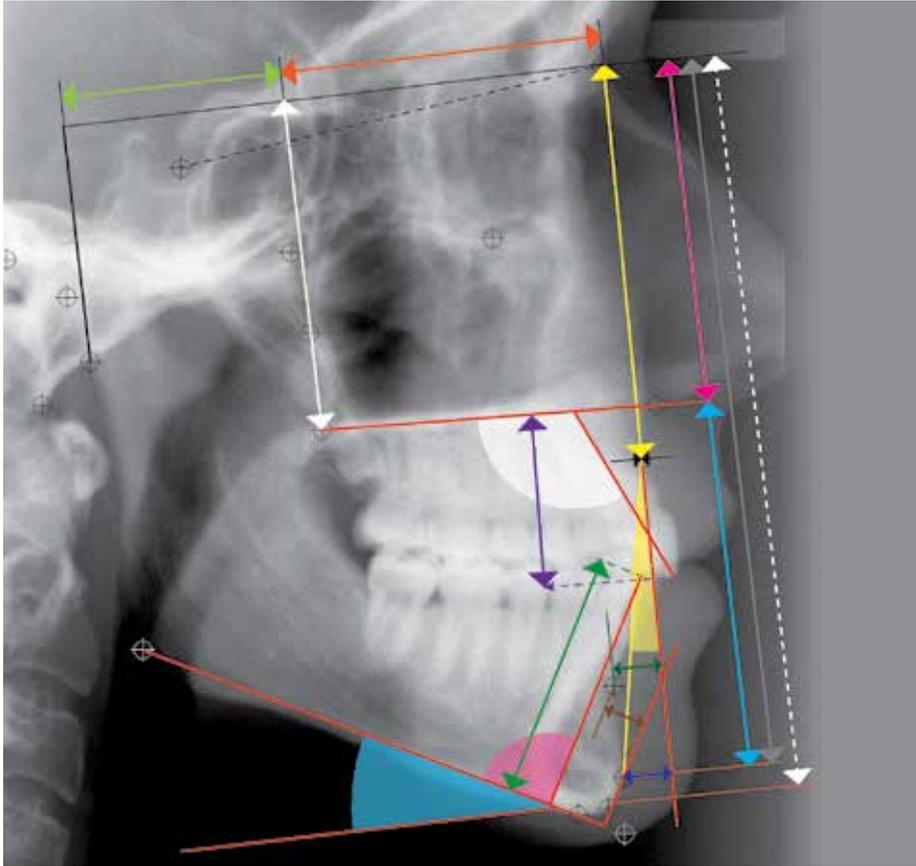


Fig. 25. Análisis de Burstone y Legan: Articular-fisura pterigomaxilar, flechas color verde claro; Fisura pterigomaxilar-nasión, flechas color naranja; Ángulo N-A-Pog, ángulo amarillo; N-A, flechas negras; N-B (\parallel PH), flechas verde oscuro; N-Pg (\parallel PH), flechas azul oscuro; N-Pg (\parallel PH) flechas azul claro; Ena-Pg (PH), flechas magenta; Ena-Gn (PH), flechas azul claro; Enp-N (P H), flechas blancas; Plano Mandibular (ángulo Pm-PH), ángulo azul claro; Incisivo Superior-Plano Palatino (Inc. Sup-Pl.P) (Pl.P), flechas violeta; Incisivo Inferior-Plano Mandibular. (Inc. Inf.-Pl M), flechas verde oscuro; Dimensión antero posterior de la sínfisis (B-Pg), flechas marrones; Incisivo superior-Plano Palatino (1-Pl.P), ángulo blanco; Incisivo Inferior-Plano Mandibular (1-PM), ángulo magenta.

- Sitúa al maxilar respecto al perfil facial.

A.4. Relación de la altura vertical (Gl-Sn / Sn-Me') /PH

- Se determina a partir de la relación entre el 1/3 medio (Gl-Sm) y el tercio inferior (Sn-Me') medidas sobre Glv.

- Valor 1
- Si al dividir $GI-Sn/Sn-Me'$ el valor es inferior a 1, esto indica que el 1/3 inferior es desproporcionadamente más largo que el medio. Si el valor es superior a 1 el 1/3 inferior será desproporcionadamente más corto que el medio, ello sin indicar en ninguno de los casos donde radica la causa etiogénica.

A.5. Ángulo del cuello y 1/3 inferior de la cara (Sn.Gn'-C)

- Indica la proyección del mentón en relación al cuello.
- Se obtiene con la intersección (punto Gn') de los planos (Sn-Pg') y (c-Me')
- Valor 100 ± 7
- Si el ángulo aumenta estaremos en presencia de un perfil clase II y si disminuye, de clase III.

A.6. Relación de la altura y profundidad del tercio inferior (Sn-Gn'/C-Gn')

- Se obtiene dividiendo la distancia Sn-Gn' entre C-Gn'.
- Valor 1,2.
- Si el valor es muy superior a 1 indica que estamos ante una profundidad del tercio inferior corta. Si es menor a 1, la profundidad del tercio inferior sería excesiva.

1.B. Posición y forma labial

B.1. Ángulo naso-labial (Cm-Sn-Ls)

- Ángulo formado entre los planos columna (Cm)–Subnasal (Sn) y Subnasal-labio superior (Ls).
- Valor 102 ± 8 .
- Un ángulo agudo sugiere una hiperplasia maxilar o proalveoli superior y si el ángulo es obtuso sería una hipoplasia maxilar o retroalveoli de los incisivos

superiores.

B.2. Surco mento labial (Si/Li-Pg')

- Distancia entre el punto mentolabial (Si) y el plano labio inferior (Li)-Pogonion (Pg')
- Valor 4 ± 2 mm.
- La causa de su alteración puede radicar en el mentón, proalveoli de los incisivos inferiores, labio inferior flácido o una extrusión de los incisivos superiores.

B.3. Relación vertical (labio-Mentón) (Sn-Stms/Stmi-me')

- Relación entre la distancia subnasal (Sn)-stomion superior (STms) con Stomion inferior (STmi)-mentón (me')
- Valor $\frac{1}{2}$.

2. Análisis de los tejidos duros

Plano horizontal de referencia (PH)

Plano situado 7° por arriba del plano Silla-Nasion (S-N).

2.A. Base del cráneo

- Distancia entre Articular (Ar) y Nasion (N).

A.1. Articular-fisura pterigomaxilar

- Distancia (Ar) y el punto Ptm
- Valor

Mujeres $37,1\pm 2,8$ mm

Hombres $32,8\pm 1,9$ mm

- En los cráneos dolicomórficos aumenta y en los braquimórficos disminuye.

A.2. Fisura pterigomaxilar-nasión

- Distancia entre Ptm y N.
- Valor
Mujeres $52,8 \pm 4,1$ mm
Hombres $50,9 \pm 3$ mm

B. Horizontal

B.1. Ángulo N-A-Pog

- Ángulo formado por la prolongación de N-A y A-Pog.
- Valor
Mujeres $3,9 \pm 6,4$
Hombres $2,6 \pm 5,1$

B.2. N-A

- Distancia entre A y el Nasion vertical (Nv)
- Valor
Mujeres $0 \pm 3,7$ mm
Hombres $2,0 \pm 3,7$
- Permite valorar si el maxilar se sitúa protruido o retruido.

B.3. N-B (|| PH)

- Distancia de B a Nasión vertical (Nv)
- Valor :
Mujeres $5,3$ mm $\pm 9,7$
Hombres $6,9$ mm $\pm 4,3$
- Determina cuantitativamente la posición antero-posterior de la mandíbula.

B.4. N-Pg (|| PH)

- Distancia de Pg a Nv
- Valor:
Mujeres 4,3 mm \pm 8,5 mm
Hombres 6,5 mm \pm 5,1
- Valora la prominencia del mentón

C. Vertical

C.1. N-Ena (PH)

- Distancia de Nasión a Espina nasal anterior
- Valor:
Mujeres 54,7mm - \pm 3,2
Hombres 50,0 mm \pm 2,4

C.2. Ena-Gn (PH)

- Distancia de Espina nasal anterior (Ena) a Gnation (Gn)
- Valor:
Mujeres 68,6 \pm 3,8
Hombres 61,3 \pm 3,3

C.3. Enp-N (P H)

- Distancia de la espina nasal posterior (Enp) al plano horizontal (PH)
- Valor
Mujeres 53,9 \pm 1,7
Hombres 50,6 \pm 2,2

C.4. Plano Mandibular (ángulo Pm-PH)

- Ángulo entre el plano horizontal (PH) y el plano mandibular (Go-me)
- Valor
Mujeres $23 \pm 5,9$
Hombres $24,2 \pm 5,0$

C.5. Incisivo Superior-Plano Palatino (1-Pl.P)

- Distancia del borde incisal del incisivo central superior al plano palatino.
- Valor:
Mujeres: $30,5 \text{ mm} \pm 2,1 \text{ mm}$
Hombres: $27,5 \pm 1,7 \text{ mm}$

C.6. Incisivo Inferior-Plano Mandibular (1-PM)

- Distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano mandibular.
- Valor:
Mujeres $45,0 \text{ mm} \pm 2,1$
Hombres: $40,8 \text{ mm} \pm 1,8$

C.7. Dimensión antero posterior de la sínfisis (B-Pg)

- Distancia del punto B al punto Pg
- Valor:
Mujeres: $8,9 \pm 1,7$
Hombres: $7,2 \pm 1,9$

C.8. Incisivo superior-Plano Palatino (1-Pl.P)

- Ángulo formado entre el eje del incisivo superior y el plano palatino
- Valor:

Mujeres $111 \pm 4,7$

Hombres $112,5 \pm 5,3$

C.9. Incisivo Inferior–Plano Mandibular

- Ángulo formado por (Go-me) y el eje del incisivo inferior
- Valor: $95,9 \pm 5,2$

C.10. Longitud A-B/PO

- Distancia antero-posterior de A y B medida sobre el plano oclusal.
- 0 ± 3

C.11. Longitud A-B sobre Po

- Distancia anteroposterior de A a B medida sobre el plano oclusal
- Valor medio 0 ± 3

II.2.2.16. Análisis de Mc Namara J.A. (1984) (Fig.26)

Publicado en 1983-84, propone una proporción geométrica entre la dimensión sagital y vertical mediante el “triángulo de Mc Namara”(Co-A,Co-Gn,ENA-Me) presentando gran interés en los pacientes con discrepancias esqueléticas.

1. Posición del maxilar y la mandíbula en relación a la base del cráneo “Línea N-Perp”

La línea N-Perp es la perpendicular a Frankfurt pasando por N. La posición sagital del maxilar se calcula en base a la distancia NPerp-A ,cuyo valor sería $1\text{mm} \pm 2,7$ para los hombres y $0,4 \pm 2,3$ para las mujeres. y por la morfología del tejido blando (ángulo nasolabial).

En los pacientes con una base anterior del cráneo corta el punto N estada retraído, lo que se traduce en una falsa protrusión del maxilar y un aumento en los mm de protrusión mandibular.

En los casos de clase II división 2, el punto A se vestibuliza .

2. Ángulo nasolabial

Su valor medio es de 104° y se mantiene constante con la edad. (Silva Filho 1990). Ésto significa que el crecimiento del maxilar superior es proporcional al crecimiento de la base anterior del cráneo.

Su valor oscila entre 90 y 112° (Silva Filho 1990, Clements 1969, Lines 1978, Scheideman 1980). No sólo está influido por la posición de los dientes de la premaxila, sino también del grosor de los labios, y la convexidad del borde labial (Burstone 1959) pudiendo variar de $69,4^\circ$ a $137,3^\circ$.

En las maloclusiones clase II div 1 con patrón esquelético II los IS se protruyen cerrando el ángulo. Como media, a cada 1mm de retracción de los IS se aumenta el ángulo $1,6^\circ$. A mayor grosor de los labios, menor impacto del movimiento de los dientes sobre el valor del ángulo.

3. Triángulo de Mc Namara

3.a. La “longitud efectiva del maxilar (Co-A) la toma del método Harvold (1974).

Valor:

Hombres $99,8 \pm 8$

Mujeres $91,0 \pm 54,3$.

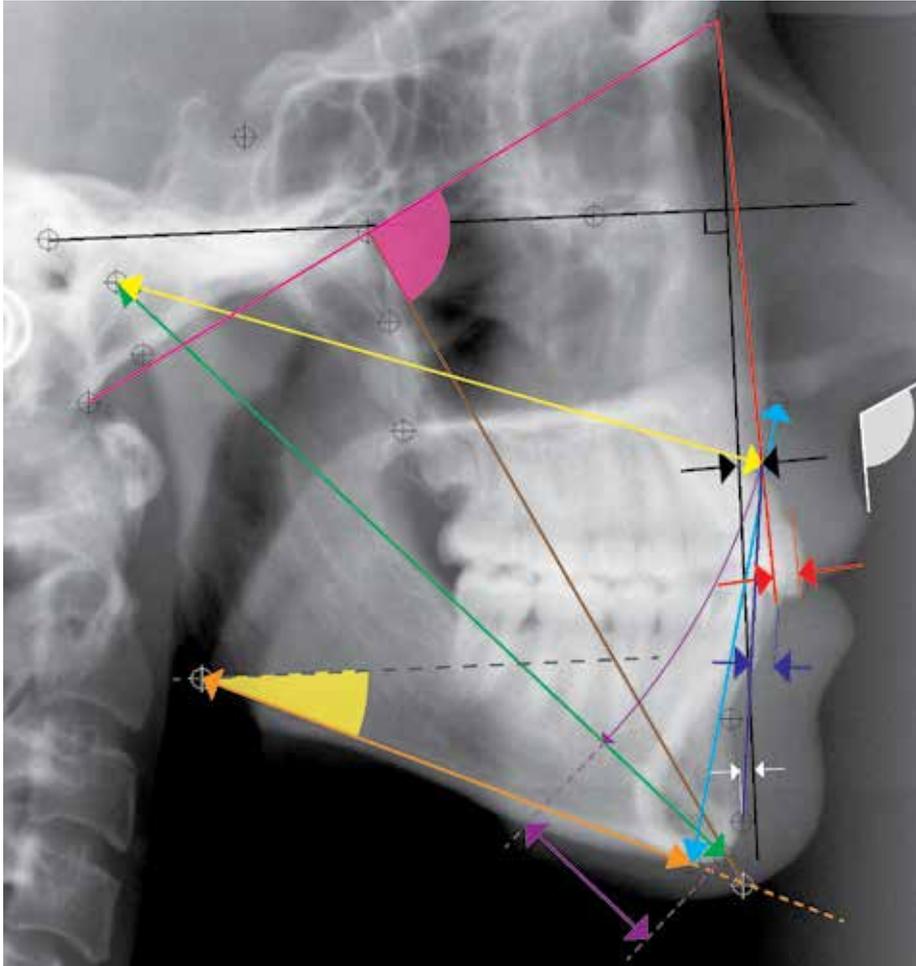


Fig. 26. **Análisis de Mc Namara:** Posición del maxilar y la mandíbula en relación a la base del cráneo "Línea N-Perp", flechas negras; Ángulo nasolabial, ángulo blanco; Diferencia maxilo-mandibular (C-A/C-Gn), flechas violeta; Ángulo del Plano Mandibular (Po-Or/Go-Me), ángulo amarillo; Ángulo del eje facial (Ba-N/Pt-Gnl), ángulo magenta; Nasion Perpendicular/Pogonion (Pg-Np), flechas blancas.

3.b. La "longitud efectiva mandibular es la distancia del punto Co a Gn,

Valor:

Hombres 132,3±6,8

Mujeres 120,2±5,3.

3.c. Altura facial antero-inferior(AFAI) es la distancia de ENA a Me.

Valor:

Hombres 74,6±5

Mujeres $66,7 \pm 7,1$

3.d. Posición del incisivo superior la tomo de Steiner (Distancia 1a NA)

3.e. Posición del Incisivo inferior basada en la línea A-pog de Ricketts.

Valor:

Hombres $2,7 \pm 1,7$

Mujeres $2,3 \pm 2,1$

(Posición antero-posterior del II respecto al perfil óseo)

4. Diferencia maxilo-mandibular (C-A/C-Gn)

Determina la clase esquelética midiendo la diferencia entre la longitud mandibular y la maxilar sin especificar el origen etiológico en caso de dismorfismo.

- Valor:

Mujeres, $29,2 \pm 3,3$.

Hombres, $32,5 \pm 4$

5. Ángulo del Plano Mandibular (Po-Or/Go-Me)

Lo propuso Downs en 1948.

- Valor:

Hombres $22,7 \pm 4,3$

Mujeres $21,3 \pm 3,9$

6. Ángulo del eje facial (Ba-N/Pt-Gnl)

- Ángulo formado entre el eje facial y el plano Basió – Nasion
- Valor 90° .

7. Nasion Perpendicular/Pogonion (Pg-Np)

- Valor

Mujeres $0,3 \pm 3,8$.

Hombres $1,8 \pm 4,5$

8. Normas Compuestas

- Relaciona la longitud maxilar con la mandibular y la altura facial antero-inferior.

NORMAS COMPUESTAS - ANÁLISIS McNamara

LONGITUD MAXILAR (mm)	LONGITUD MANDIBULAR (mm)	ALTURA FACIAL ANTEROINFERIOR (mm)
80	97-100	57-58
81	99-102	57-58
82	101-104	58-59
83	103-106	58-59
84	104-107	59-60
85	105-108	60-62
86	107-110	60-62
87	109-112	61-63
88	111-114	61-63
89	112-115	62-64
90	113-116	63-64
91	115-118	63-64
92	117-120	64-65
93	119-122	65-66
94	121-124	66-67
95	122-125	67-69
96	124-127	67-69
97	126-129	68-70
98	128-131	68-70
99	129-132	69-71
100	130-133	70-74
101	132-135	71-75
102	134-137	72-76
103	136-139	73-77
104	137-140	74-78
105	138-141	75-79

II.2.2.17. Análisis de Arnett y Bergman (1993) (Fig.27)

Los doctores W. Arnett y R. Bergman proponen, para su análisis, como plano de referencia, el concepto “posición natural de la cabeza”. El problema es definir cuál es la posición natural de la cabeza. Si las Rx y las fotos están sujetas a errores, su propuesta es de una subjetividad absoluta.

1. Análisis de los tejidos Blandos

Análisis Clínico Facial

A. Vista Frontal

A.1. Contorno de la cara

La altura y la anchura mantienen una relación entre sí.

Farkas, fijó una relación 1,3:1 entre la altura (Tr-me') y la anchura (Zy-Zy) para mujeres y 1,35:1 para hombres.

A.2. Simetría facial

- Cuando la asimetría deja de ser sutil y comienza a ser perceptible al ojo humano, se dice que existe una alteración en la simetría facial.

A.3. Tercios faciales

- Superior = Triguión (Tr) - Entrecejo (Ec)
- Medio = Ec -Subnasal (Sn).
- Inferior = Sn- Mentón (Me').
- La relación entre ellos es de 1:1.

A.4. Tercio inferior

- Labio Sup. = de Sn a Ls (parte más inferior del labio sup.). Entre 19 y 22 mm.
- Labio Inferior : de Li a Me'. Entre 38 y 44 mm.
- Relación 1:2

A.5. Relación dento-labial

- Distancia entre el borde incisal IS y el Stomion superior.
- Exposición dental de 1 a 5 mm.

A.6. Nivel labial durante la sonrisa

- Ideal entre $\frac{3}{4}$ de la corona y 2 mm de encía

B. Vista de perfil

B.1. Ángulo del perfil

- Glabella - Subnasal – Pogonion
- Clase I = de 165° a 175°
- Clase II = menor a 165°,
- Clase III = mayor a 175°

B.2. Ángulo nasolabial

- Ángulo formado entre los planos C-Sn y Sn-Lsa.
- Valor ; 85°-105°.

B.3. Proyección nasal

- Entre 16 y 20mm del Sn (subnasal) a Pn (Punta nasal).

B.4. Longitud y contorno de la garganta (leg)

- Distancia entre la unión del cuello y la garganta (Peg) y el mentón blando (Me').

B.5. Plano Subnasal-Pogonion (Sn-Pg')

- Es un plano tomado de Burnstone.
- Valor: Labio superior $3,5 \pm 1,4$ mm. por delante
- Labio inferior $2,2 \pm 1,6$ mm por delante.

2. Análisis de la teleradiografía de perfil

1. Plano Oclusal Maxilar (PoMx-Pvv)

- Ángulo entre el plano oclusal (PoMx) y el vertical verdadero (Pvv)
- Valor: $95,6 \pm 5,8$
- Muestra la inclinación del plano oclusal con respecto al perfil facial

2. Plano oclusal-Incisivo maxilar (PoMx-Mx1)

- Ángulo entre PoMx-Mx1
- Valor: $57,8 \pm 3,0$

3. Plano oclusal-Incisivo Inferior

- Ángulo entre Pomd-Md1
- Valor $64,3 \pm 3,2$

4. Ángulo nasolabial (culumela-Sn-Ls)

- Valor $103,5 \pm 6,8$

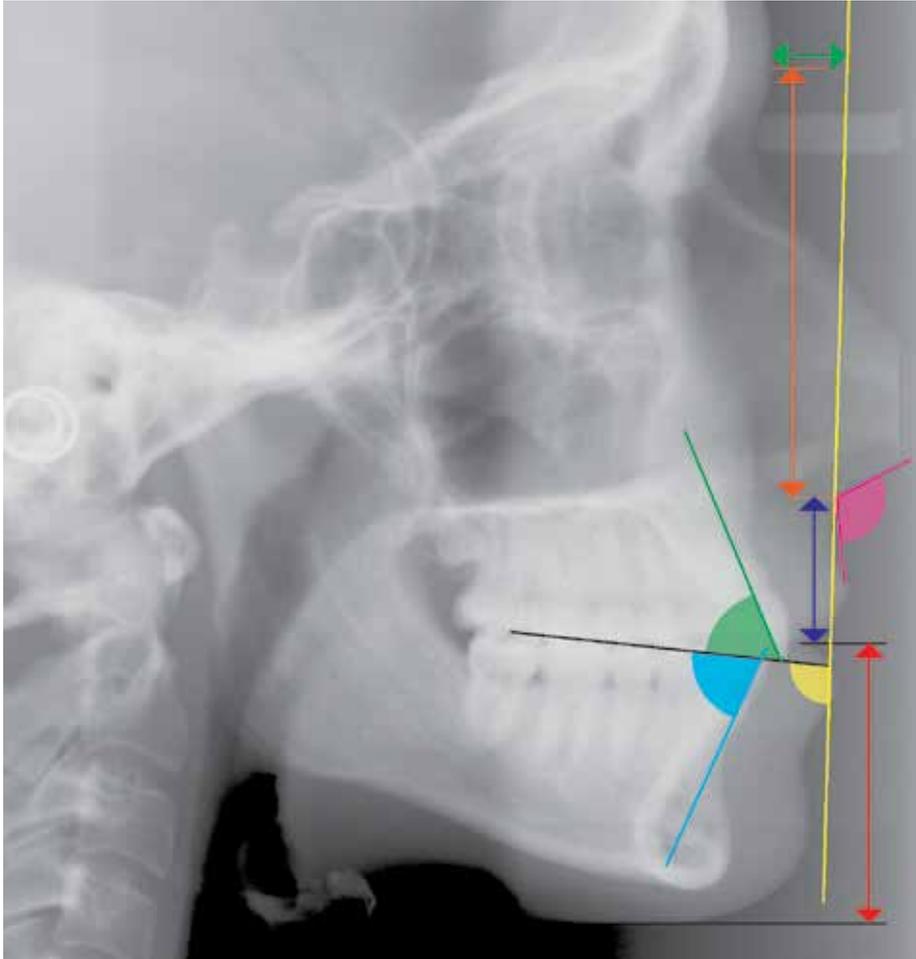


Fig. 27. **Análisis de Arnett y Bergman:** Plano Oclusal Maxilar (PoMx-Pv), ángulo amarillo; Plano oclusal-Incisivo maxilar (PoMx-Mx1), ángulo verde; Plano oclusal-Incisivo Inferior, ángulo azul claro; Ángulo nasolabial (culumnela-Sn-Ls), ángulo magenta; Longitud del labio superior (Sn-Sts), flechas azul oscuro; Longitud del labio inferior (Sti-Me), flechas rojas; Glabella (G'-Pv), flechas verdes.

5. Longitud del labio superior (Sn-Sts)

- Valor $24,4\text{mm} \pm 2,5$
- Relación de 1:2 entre la longitud del superior e inferior.

6. Longitud del labio inferior (Sti-Me)

- Valor $54,3 \pm 2,4 \text{ mm}$

7. Glabella (G'-Pvv)

- Distancia entre la Glabella y el plano vertical verdadero.
- Valor $8,5 \pm 2,4$ mm

II.2.2.18. Análisis de Trujillo citado por C.E. Zamora (1993) (Fig.28)

A. Maxila

A.1. Proyección Maxilar (Na-FH)

- Ángulo Formado por la intersección de los planos Na-A y Po-Or
- Valor 90 ± 3

A.2. Angulación del incisivo superior (1-PMx)

- Valor 109 ± 3

A.3. Altura dentoalveolar anterior superior (Is-PMx)

- Distancia entre el borde incisal del ICS y el plano maxilar PMx medido sobre el eje axial del incisivo.
- Valor 30 ± 2

B. Mandíbula

B.4. Proyección anterior mandibular (NB-FH)

- Ángulo entre N-B y plano de Frankfurt
- Valor 88 ± 2

B.5. Angulación del incisivo inferior (1 Pmn)

- Ángulo AGo.Me con el eje del ICinf.
- Valor 91 ± 5

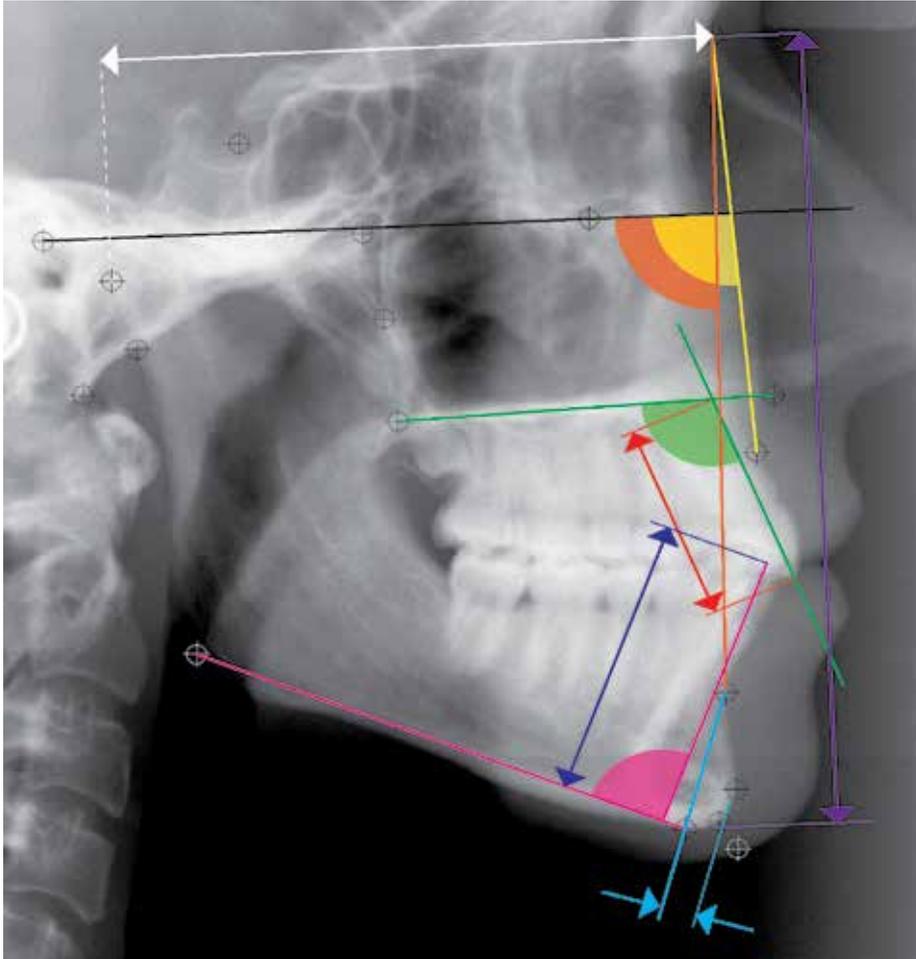


Fig. 28. **Análisis de Trujillo:** Proyección Maxilar (Na-FH), ángulo amarillo; Angulación del incisivo superior (1-PMx), ángulo verde; Altura dentoalveolar antero superior (Is-PMx), flechas rojas; Proyección anterior mandibular (NB-FH), ángulo naranja; Angulación del incisivo inferior (1 Pmn), ángulo magenta; Altura dentoalveolar anterior inferior (Ii-Me), flechas azul oscuro; Proyección del mentón (B-Me/Pog), flechas azul claro; Profundidad facial (Cd P-N), flechas blancas; Altura facial (Sor-Me), flechas violeta.

B.6. Altura dentoalveolar anterior inferior (Ii-Me)

- Distancia del borde incisal inferior a Me.
- Valor

Hombres 44 mm ± 2

Mujeres 40

B.7. Proyección del mentón (B-Me/Pog)

- Distancia entre el plano B-Me y el punto más anterior de la Sínfisis (Pg)
- Valor 6 ± 1 mm.

B.8. Profundidad facial (Cd P-N)

- Distancia, medida sobre el plano de Frankfurt de Cd P a N.
- Valor
Mujeres 84 ± 3 .
Hombres 91 ± 3

B.9. Altura facial (Sor-Me)

- Distancia entre el punto más superior del reborde supraorbitario (Sor)

B.10. Relación profundidad facial-Altura facial

- Valor: $Cdp-N \times 1,618 \pm 3$ mm.

II.2.2.19. Análisis de Interlandi S. (1994) (Fig.29)

El concepto de diagnóstico cefalométrico imperante, Margolis (1943), Tweed (1954) Steiner (1962) se caracteriza por tener como objetivo terapéutico conducir al paciente a unos valores preestablecidos. Ejemplo son: los valores de FMA, FMIA, IMPA, SNB, ANB, 1.NA, 1.NB.

Interlandi (1994) propone un “abordaje morfodiferencial” dónde, a partir de la morfología facial, se busca la correspondencia numérica en la cefalometría.

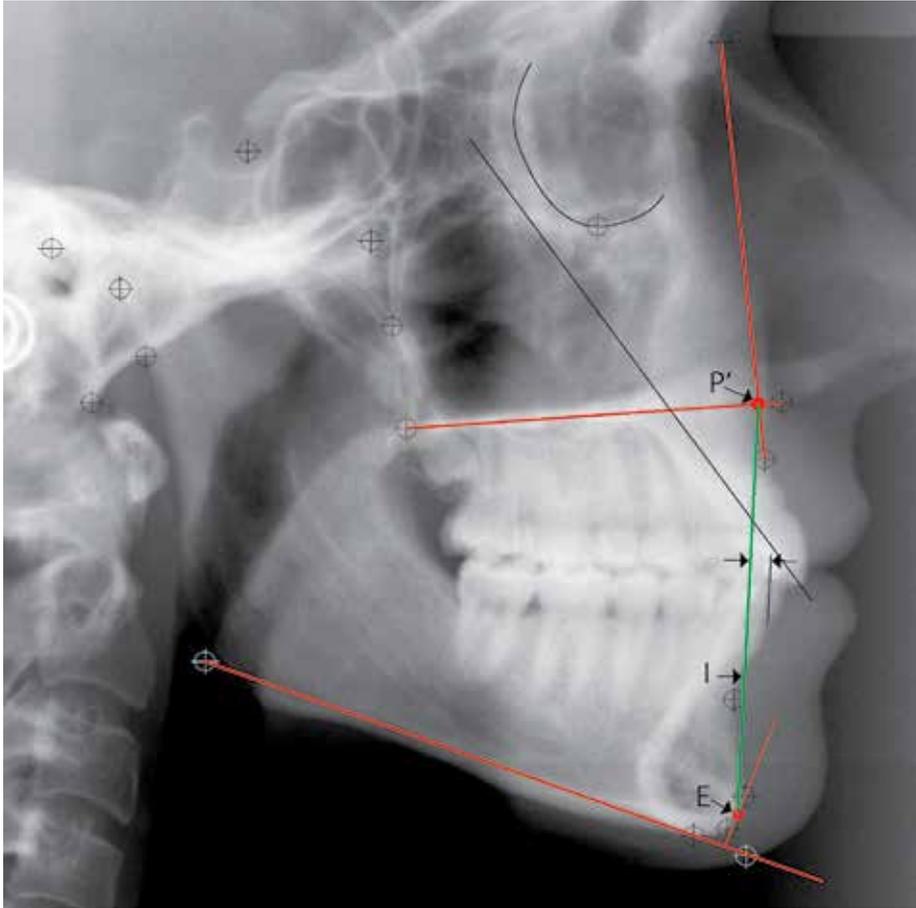


Fig. 29. Análisis de Interlandi.

Interlandi establece tres objetivos:

1. No utilizar valores predeterminados
2. No alejarse de las áreas de compromiso ortodóntico
3. Establecer objetivos cefalométricos según el crecimiento facial

La línea “I” (P’-E) se define por los puntos P’ (intersección de P(N-A) sobre el maxilar y el punto E perpendicular al plano Go-Me pasando por la prominencia anterior mentoniana. (A veces coincide con el punto Pog). Holdaway afirma que la tracción ortodóntica modifica la posición de A por lo que el punto P’ variaría en función del tratamiento ortodóntico.

En los casos de Patrón I, clase I los incisivos inferiores se sitúan -2mm por delante. Esto debe coincidir con una raíz centrada en la sínfisis.

La posición del IS se evalúa valorando la posición de su eje respecto a la curvatura posterior de la órbita.

Posición del incisivo inferior: 1/2 mm por delante de la línea I. Posición del incisivo superior: Eje del incisivo superior por detrás del reborde posterior de la órbita.

II.2.2.20. Cefalometría de Epker (Fig. 30)

RELACIONES DE LAS PARTES BLANDAS

La teleradiografía debe ser tomada con los labios en reposo y debe incluir el área del cuello-mentón y la nariz completa.

El plano de referencia es el de Frankfurt, pero tomando el Porion anatómico (punto óseo superior del CAE)

1. Altura vertical

La distancia de G-Sn debe ser igual a la de Sn-Me' (Tomado del análisis de Legan H.L.- Burnstone C.J.)

2. Longitud del labio superior

La distancia de Sn a Stomion es de 22 ± 2 para los chicos y 20 ± 2 para las mujeres.

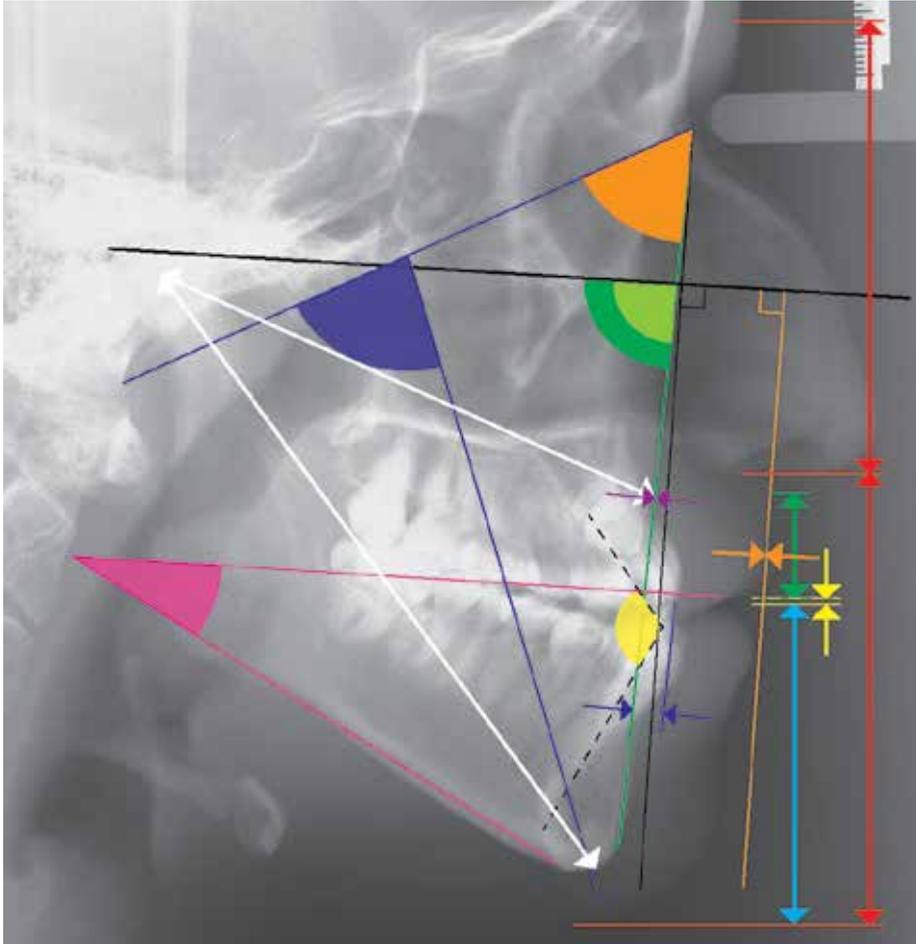


Fig. 30. **Análisis de Epker:** Altura vertical, flechas rojas; Longitud del labio superior, flechas verdes; Altura del tercio inferior, flechas azul claro; Distancia interlabial, flechas amarillas; Perpendicular de Subnasal al plano de Frankfurt, flechas naranja; Ángulo del eje facial, ángulo azul oscuro; Ángulo de la profundidad facial, ángulo verde oscuro; Ángulo mandibular, ángulo magenta; Profundidad maxilar, ángulo verde claro; Convexidad facial, flechas violeta; Longitud maxilar y mandibular, flechas blancas; Protrusión del Incisivo inferior al plano A-Pog, flechas azul oscuro; Ángulo interincisal, ángulo amarillo.

3. Altura del tercio inferior

La distancia Sn-Stomion debe ser la mitad de ST a Me'

4. Distancia interlabial

Comprendida entre 0 y 3mm

5. Perpendicular de Subnasal al plano de Frankfurt

La distancia a dicha perpendicular del labio superior es de 0 ± 2 .

A labio inferior de -2 a ± 2 mm. A mentón de -4 a ± 2 mm

RELACIONES ESQUELÉTICAS

1. Ángulo del eje facial

Para Ba-N-Eje facial el valor es de $90^\circ \pm 3$

2. Ángulo de la profundidad facial

La perpendicular a FH de N-Pg debe tener un valor de $90^\circ \pm 3$ (Tomado del análisis de Downs).

3. Ángulo mandibular

El ángulo comprendido entre FH y el plano mandibular es de $24^\circ \pm 4$

Su aumento significa una tendencia a exceso vertical con mordida abierta y su disminución a deficiencia vertical con mordida profunda (Tomado del análisis de Downs).

4. Profundidad maxilar

Es el ángulo formado entre FH y N-A.

Su valor oscila entre $90^\circ \pm 3$

5. Convexidad facial

Distancia de A al plano N-Pog.

Valor de 1 ± 2 mm

6. Longitud maxilar y mandibular

La longitud de C° a A y C° a Gn deben tener una relación de 1/1,3

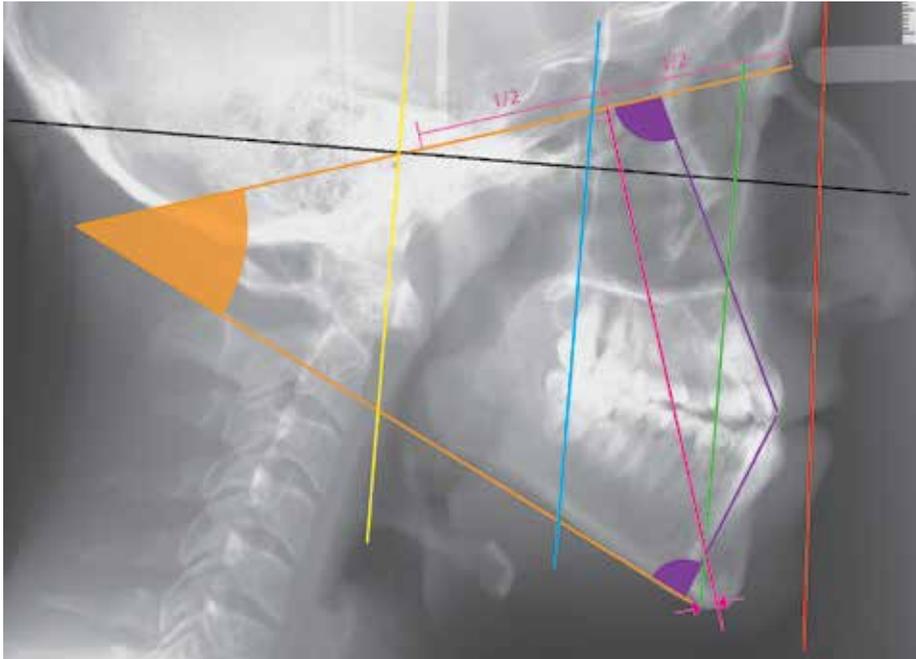


Fig. 31. **Análisis de Gola:** Ángulo de divergencia facial, color naranja; Ejes de los incisivos, color violeta; Eje del crecimiento facial, color magenta; Plano facial cutáneo, color rojo; Plano maxilar, color verde; Plano postmaxilar, color azul ; Plano cráneo raquídeo, color amarillo.

7. Protrusión del Incisivo inferior al plano A-Pog

1 mm \pm 2

8. Ángulo interincisal

130° \pm 6

II.2.2.21. Análisis de Gola (2002) (Fig.31)

La cara está comprendida entre el exobasiocráneo y el plano mandibular, es por lo que se toma como referencia la línea N-Gl (Gl: vértice de la fosa glenoidea), y La Me-preGo (preGo: punto más inferior del ramus).

1. Ángulo de divergencia facial

Comprendido entre los planos exobasiocraneal y mandibular. Mide 40°.

2. Ejes de los incisivos

El incisivo inferior se sitúa, (siguiendo los postulados de Margolis) a 90° del plano mandibular.

El incisivo superior proyectándolo sobre el plano exobasiocraneal formando un ángulo de 90°.

3. Eje del crecimiento facial

La perpendicular al plano N-Gl pasando por su centro termina en el punto Me.

4. Plano facial cutáneo

Fue descrito por Izard como “plano glabelar”. Se define como la perpendicular a FH pasando por Gl. Debe ser tangente a Sn y a Pog’.

La distancia Gl-Sn es igual a Sn-Me’ (Mentón Cutáneo) (Tomado de Legan H.L.- Burnstone C.J.).

5. Plano maxilar

Perpendicular a FH pasando por FMN (sutura fronto-maxilo-facial).

Separa el maxilar de la premaxila cortando ligeramente delante del punto Np y el punto Me en más menos 5 mm.

6. Plano Post maxilar

Plano perpendicular a FH pasando por Pti (punto pterigoideo inferior).

Debe ser tangente al borde anterior de la rama mandibular cortando el borde basilar en el punto No (Notch).

7. Plano craneo-raquídeo

Es la perpendicular a FH pasando por el Basión. Este plano ya lo utilizaba Coben en su análisis.

II.3. Líneas y Planos más frecuentemente utilizados

En estos últimos 84 años no sólo se han desarrollado más de 50 análisis cefalométricos de manera totalmente independiente e inconexa sino que, aún utilizando la misma denominación, varían en su definición. Valga como ejemplo el Plano Mandibular. Tweed (1947, 1953, 1954), Wylie (1947, 1954) y Ricketts (1960, 1961) lo definen como “La tangente al borde inferior de la mandíbula”, Downs (1948, 1952) como “La línea que une el punto gonion con el mentón”, Steiner (1953) con “La línea gonion-gnation y Gola (2002) como “La línea que une el punto más inferior del ramus al mentón.

II.3.1. Planos de referencia (Fig.32)

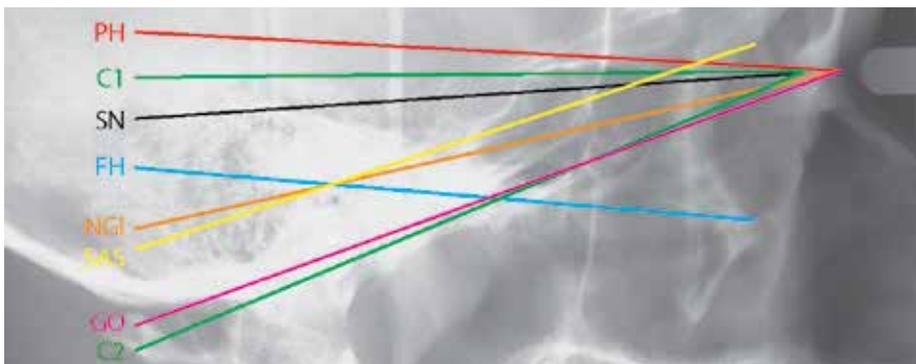


Fig. 32. **Planos de referencia:** Plano de Frankfurt (FH), Plano SN, Plano PH, Plano NGI, C1 y C2, Base anterior del cráneo (SAS),

Toda localización topográfica requiere de un plano de referencia, en Cefalometría han existido muchos y han variado con el tiempo. Aquí solo haremos referencia a los planos localizados en la teleradiografía. En los últimos 60 años los más utilizados han sido: plano de Frankfurt, plano PH, plano SN y la perpendicular a la vertical verdadera.

II.3.1.1.- El plano de Frankfurt

Utilizado en los análisis de Holdaway, Downs, Ricketts, Wylie, Mc Namara, Trujillo, Riedel, Coben, Tweed. Fue definido como: “plano que se extiende del punto Po a OR”. La crítica se ha centrado en:

- 1.-Dificultad en la localización del punto Po.,
- 2.-Los puntos que lo definen son bilaterales y
- 3.-Su orientación varía en función de la posición natural de la cabeza.

Fue Lundström A. quien publicó la conveniencia del Plano de Frankfurt como base del análisis cefalométrico.

Con el fin de facilitar la localización de Po, Wylie estudió la distancia vertical que separa PF del punto Cma determinando que ésta era de 0,5 mm con una desviación estándar de 0,38 mm. y Gola lo situó entre 0,5 y 1 mm.

Ha sido criticado por numerosos autores: Delatre, Cousin, Duchateaux, Delaire.

II.3.1.2.- Plano SN

El plano SN se utiliza en los análisis de Holdaway, Steiner, Jarabak, Riedel y Quirón. Como promedio forma un ángulo de 6-7 grados con PH. Schulhoff y Moorrees señalan los cambios en la inclinación del plano SN en función de la posición de S.

La crítica más frecuente es la variabilidad en la posición antero-posterior de N.

Otro inconveniente en cirugía ortognática, es la ausencia de paralelismo con la horizontal

II.3.1.3.- Plano PH

Es el plano de referencia utilizado por Legal y Burstone. Se traza desde N con un ángulo de 7° superior al plano SN.

Coben utiliza en su análisis una paralela al plano de Frankfurt pasando por N. La diferencia entre está y PH es irrelevante.

Delaire dibuja la C3 desde M a Clp. En muchos casos es prácticamente coincidente con PH.

II.3.1.4.- Plano Nasion-Glenio (N-Gl) ó Nasion-Porion (N-Po)

Propuesto por R. Gola, trata de identificar el plano de referencia con la base del cráneo.

II.3.1.5.- C1 y C2

Delaire propone las líneas C1 y C2 como planos de referencia.

II.3.1.6.- Base anterior del cráneo

Propuesto por Sassouni, se traza entre el perfil superior de la órbita y la parte superior del porion.

II.3.1.7.- Vertical verdadera

El procedimiento fue descrito en 1958 por Moorees y Kean. Cooke M.S., en 1988, demuestra su reproductibilidad. Viazis A.D. es el primero en presentar un análisis cefalométrico basado en la posición natural de la cabeza. Lundström F. la propuso

como referencia para el análisis cefalométrico.

Según Cooke M.S., Wei S.H., Viazis A.P., los planos de referencia intracraneales varían entre 25° y 36° con respecto a la vertical verdadera.

II.3.1.8.- Determinación de la longitud de la base del cráneo

Con el propósito de identificar la correcta posición de N se ha intentado, por varios autores, relacionar las medidas de sus diferentes segmentos.

Legan-Burstone miden la distancia entre Ar y Ptm sobre PH y le atribuyen un valor de 37±2 para hombres y 33±2 para mujeres. y la distancia Ptm-N en 52±4.

Steiner midió el segmento SE atribuyéndole 22mm y el SI con 51mm.

Jarabak atribuyó a la distancia SN un valor de 71±3mm.

Wylie mide Fg y S sobre FH en 18±1 y de S a Fpm 18±1. De Fpm a ENA 52mm

Ricketts de Cc a Na 55±2,5.

Coben de Ba a N sobre FH 83±4. Ba-S 25±3. S-Fpm 20. FPM-A 51. Ba-A 97. Ba-AR 10 y AR-Pg 80

II.3.2. Posición anteroposterior de los maxilares

II.3.2.1.- Maxilar Superior (Fig.33)

Steiner y Jarabak definen la posición anteroposterior del maxilar en función del ángulo SNA, atribuyéndole un valor de 80±5°. Järvi S. analiza la gran variabilidad



Fig. 33. Posición anteroposterior del maxilar superior

y los múltiples factores que invalidan este ángulo como argumento diagnóstico.

Burstone-Legan sitúan A respecto a la línea Nasion Vertical (Nv) con un valor 0 ± 4 mm, a sabiendas que la posición de A varía en función de la posición del incisivo superior.

Ricketts utiliza el ángulo formado entre FH y NA atribuyéndole un valor de $90 \pm 3^\circ$. Si consideramos que FH y PH son paralelas en realidad la posición es la misma para los dos autores.

Mc Namara llama “Nasion perpendicular-punto A” a lo que Ricketts denomina “profundidad facial” y Burstone-Legan “Nasion vertical-punto A”. La desviación

standard propuesta por Burstone-Legan es de 3,7mm, Ricketts 3 y McNamara 2,7.

Delaire utilizó la línea CF1 que forma un ángulo respecto a C1 a partir de FM. El valor de dicho ángulo sería 90 para hombres y 85 para mujeres. Con CF4 lo posiciona en sentido horario, debiendo ser ésta paralela a C1.

Gola define el plano maxilar como la perpendicular a FH pasando por FMN. El plano corta el maxilar ligeramente por delante de NP.

Bhad propone el ángulo “W” (trazamos un triángulo entre S, M (centro de la premaxila) y G (centro de la sínfisis) dibujamos una recta de M perpendicular a S-G. Si el ángulo formado entre ésta y la línea M-G es inferior a 51 ° tendremos una clase II esquelética. Si es superior a 56 ° estaremos delante de una clase III esquelética).

Kumar propone como línea de referencia la perpendicular a la vertical verdadera pasando por el punto N sobre la cual proyectaremos dos perpendiculares pasando por G y M que la cortarán en los puntos G' y M'. Al ángulo G-G'-M lo denomina “ángulo Pi”. (Tabla 1)

	Clase I	Clase II	Clase III
Ángulo Pi	de 3,4° a -2°	de 8,94° a -3,16°	de -3,57° a -1,6°
Distancia G'-M' sobre la línea Pi	3,4 ± 2,2	8,9±3,56	-3,30± 2,3

Tabla 1. Clasificación del perfil facial según Kumar.

II.3.2.2.- Mandíbula (Fig.34)

Steiner y Jarabak la sitúan respecto al ángulo SNB. La diferencia es insignificante. Steiner le da un valor de 80° y Jarabak de 78°.

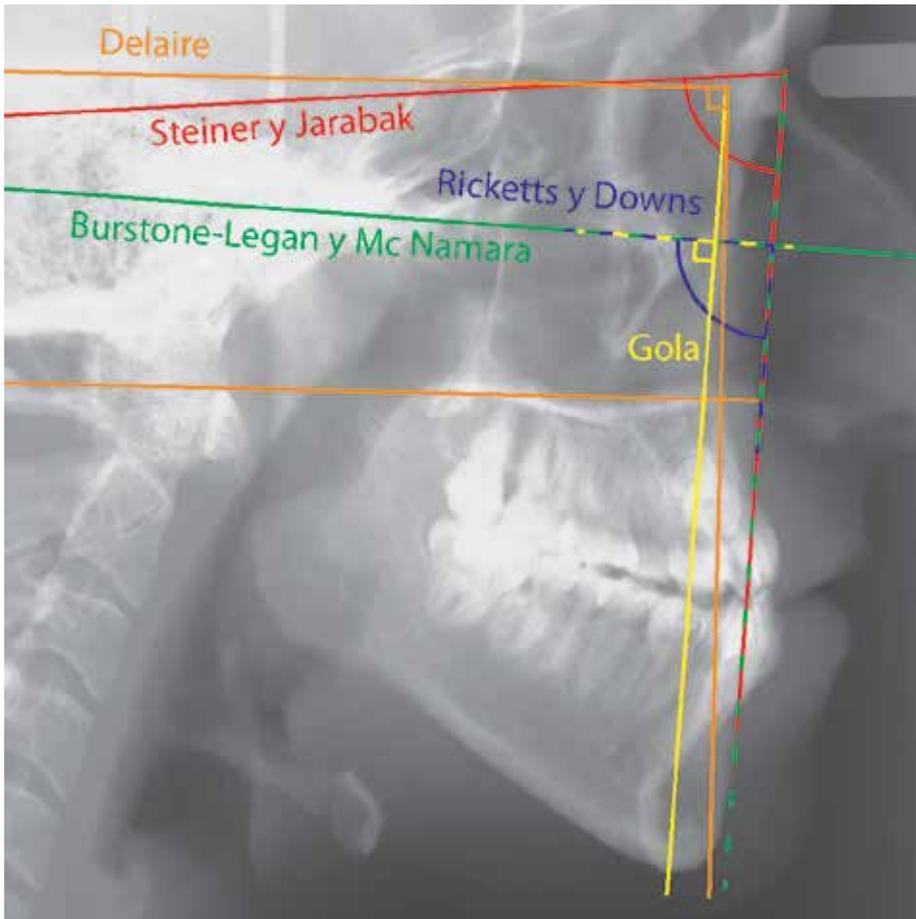


Fig. 34. Posición antero posterior de la mandíbula. Steiner y Jarabak, color rojo; Mac Namara y Burstone y Legan, color verde; Richetts y Downs color azul; Delaire, color naranja.

McNamara la sitúa respecto a Nasion perpendicular-Pogonion (Pg-Np) con un valor de $0,3 \pm 4$ para hombres y 2 ± 4 para mujeres. Esta desviación estándar es aumentada por Burstone y Legan al afirmar que oscila entre $-6,5$ a $+8,5$ ara Nv-Pog y de 7 a $+6$ para B-Nv.

Ricketts denominó “profundidad facial” a lo que Downs había denominado “Ángulo Facial” (FH/N-Pg) atribuyéndole un valor de $87 \pm 3^\circ$.

Delaire posiciona los maxilares respecto a CF1.

Gola propone que el plano premaxilar corte $Me \pm 5$ mm.

II.3.2.3.- Posición relativa del maxilar respecto a la mandíbula

Steiner y Jarabak utilizan el ángulo ANB atribuyéndole un valor de 2° .

Holdaway, R.A. (1956) publicó la variación de la posición de los puntos A y B durante el tratamiento ortodóntico.

Wits posiciona A y B respecto al plano oclusal con valor de 1 para hombres y 0mm para las mujeres, con una desviación de $-4,5$ a $+1,5$ mm.

Burstone-Legan, Jarabak, Holdaway, copiando a Downs utilizaron el ángulo NAPg con valores que oscilan entre 2,6 y 6,4.

Harvold define el ángulo de convexidad N-ENA/ENA/Pg con un valor de 7° .

Delaire sitúa sobre CF1 la vertical anterior del orificio de entrada del canal nasopalatino y el punto mentón óseo “Me”.

II.3.3. Posición del mentón (Fig. 35)

Ricketts sitúa Pog, en sentido antero-posterior, trazando una vertical a FH pasando por N. Él lo denomina “profundidad facial”, aunque lo tomó prestado de Downs que lo llamaba “ángulo facial”. Su valor es de $90 \pm 3^\circ$.

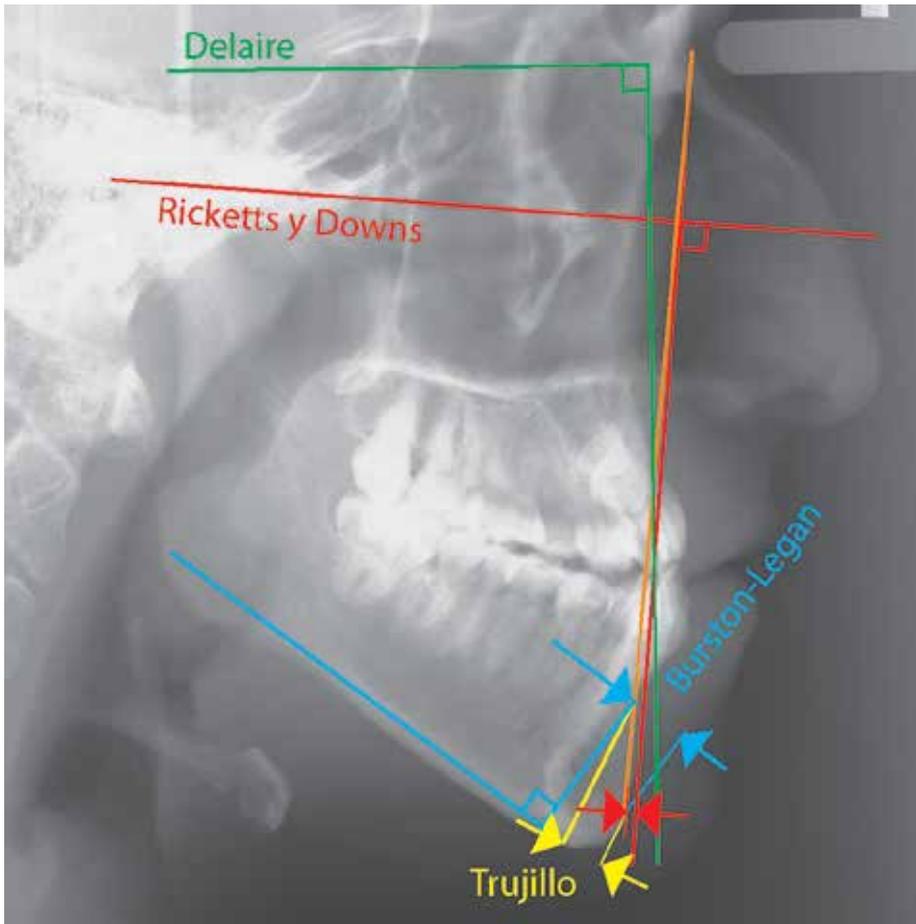


Fig. 35. Posición del mentón. Ricketts y Downs, color rojo; Trujillo, color amarillo; Delaire, color verde.

Downs lo sitúa en sentido vertical usando el eje Y (S-Gn/Po-OR) con un valor de 59 ± 4 .

Trujillo sitúa Pog 6 ± 1 mm por delante de la línea Me-B.

Holdaway sitúa Pog 2,5 mm delante de la línea N-B (también utilizada por Steiner).
Lo original fue proponer que la distancia Pg-NB debía ser igual a 1-NB con una desviación de 2mm.

Burstone-Legan utilizan la referencia de la perpendicular a B trazada respecto al

plano mandibular y le atribuye un valor de 8 ± 2 .

W. Wylie indica que la distancia de Na a Me debía corresponder el 45% al nivel superior y el 55% al nivel inferior, por lo que la posición vertical del mentón sería $(N-ENA \times 2) + (N-ENA \times 2)/9$.

Delaire lo sitúa verticalmente respecto a CF7 y anteroposteriormente respecto a CF1.

También podemos definir su posición respecto al eje Y. Björk A, Broadden B.H, Brodie A.G, Downs W.B, lo trazan de S a Gn. Ricketts sustituye S por Pts. Gola R. lo traza desde el punto medio de G1-N a Me, obteniendo un valor de 90° .

II.3.4. Altura Facial (Fig. 36)

Sassouni lo sitúa verticalmente igualando el ángulo base del cráneo - ENA al ángulo ENA - plano mandibular y anteriormente utilizando el arco anterior.

Coben estudió el valor porcentual de los diferentes segmentos de la altura facial , N-ENA 46 ± 2 % y ENA-Me 54 ± 2 % para N-met 115,66 mm.

Burstone y Legan copian la altura facial antero superior de Coben llamándola N-ENA perpendicular a PH atribuyéndole un valor 54 ± 4 . En la antero inferior utilizan Gn en lugar de Me siendo su valor 68 para hombres y 61 para mujeres, con una desviación estándar de más menos 4. De su análisis la parte más original es la medida del borde oclusal del incisivo superior al plano palatino (30 ± 3), para Biggerstaff el valor es 33 ± 3 y del incisivo inferior al plano mandibular (45 ± 5).

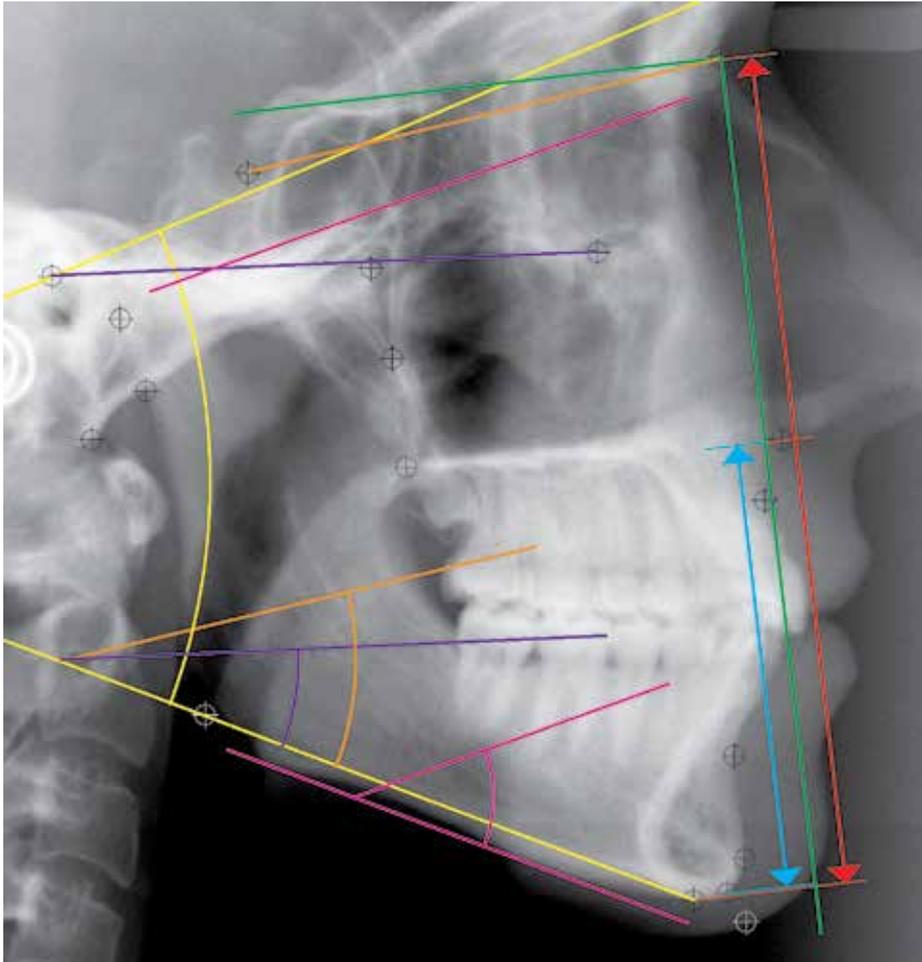


Fig. 36. Altura facial. Sassouni, color amarillo; Cobe, Burstone-Legan, Trujillo y Wylie, color rojo; Harvold, Downs y Mc Namara, azul; Burstone-Legan, Riedel, Downs, Wylie, Mc Namara y Ricketts, violeta; Gola, magenta.

Trujillo copió a Burstone-Legan estableciendo una altura dentoalveolar inferior de 44 ± 4 . Bigerstaff le da un valor de 49 ± 3 .

Wylie mide la altura total de N-Me en 115 ± 2 mm. siendo N-ENA el 45% y ENA-Me el 55%.

Harvold mide la distancia entre ENA-Gn en 74 ± 6 mm

McNamara toma a Downs para su altura facial antero-inferior dándole un valor de 74 ± 5 .

El ángulo formado entre el plano mandibular y el plano de referencia ha sido utilizado por numerosos autores. Utilizando PF o PH : Burstone-Legan 23 ± 5 , Riedel 32 ± 5 , Downs 22 ± 4 , Wylie 25° , MacNamara $22\pm 5^\circ$, Ricketts 22 ± 4 , Trujillo 22 ± 8 . Steiner y Jarabak, utilizando el plano SN miden 32° . Gola utiliza la base del cráneo (N-Gl) y el plano mandibular con 40° .

II.3.5. Posición de los incisivos respecto a sus bases óseas (Fig.37)

Numerosos análisis utilizan como referencia del incisivo inferior el plano mandibular. Margolis (2) lo valoró en 90° . Para Burstone y Legan su valor es 95 ± 5 . Downs 91 ± 4 (6). Ricketts 90 ± 2 . Tweed 90 ± 5 . Steiner 90° , Jarabak 90 ± 2 Trujillo 91 ± 5 y Riedel 93 ± 6 . Gola lo valora en 90° .

Existen cuatro definiciones de “Plano Mandibular”:

- 1.- Tangente al borde inferior de la mandíbula (Tweed 1947, 1953, 1954. Wylie 1947, 1954. Ricketts 1960, 1961).
- 2.- Línea que une Gonion con mentón (Downs 1948, 1952).
- 3.- Línea que une el Gonion con Gnathion (Steiner 1953).
- 4.- Línea que une pre Go con Me (Gola 2002)

Mc Namara lo sitúa respecto a la línea A-Pog, a una distancia entre 1 y 3 mm copiando a Ricketts, el cual copió a Downs (1948), Steiner respecto a la línea N-B y Holdaway a la N-Me (1950), Interlandi lo posiciona respecto a la línea I (de P' a E)

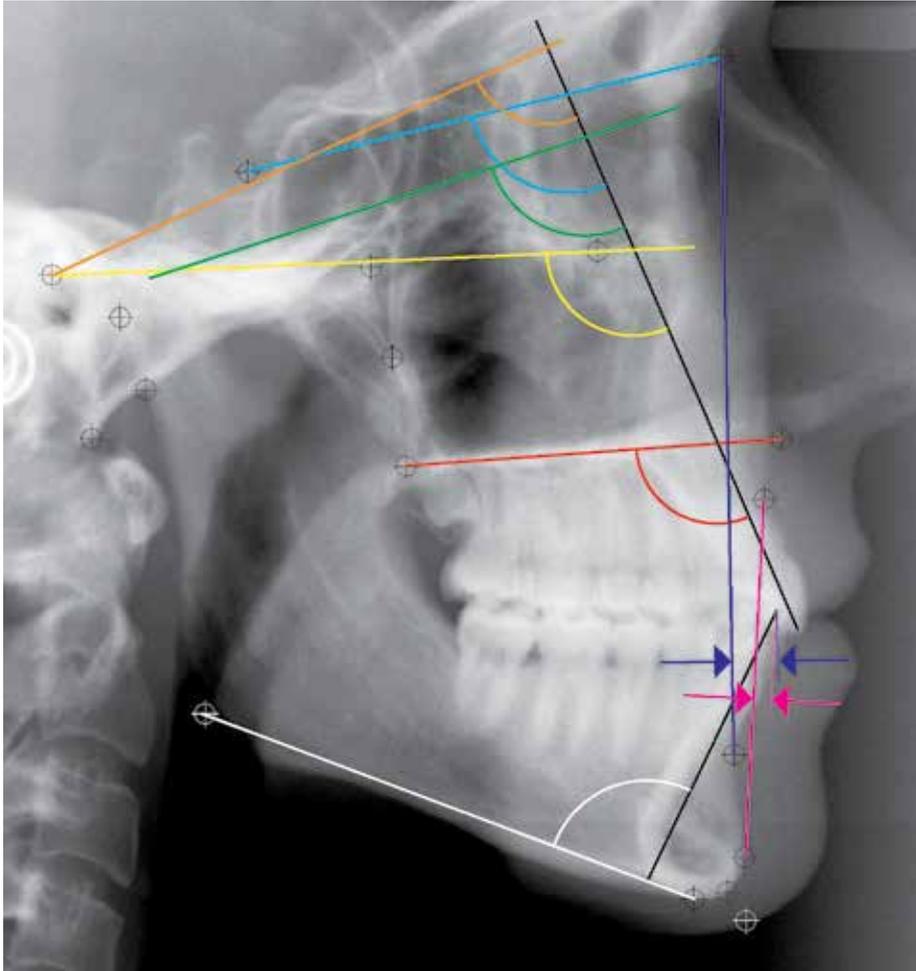


Fig. 37. Posición de los incisivos respecto a sus bases óseas:
 Incisivos inferiores: Margolis, Burstone-Legan, Downs, Ricketts, Tweed, Steiner, Jarabak, Trujillo, Riedel y Gola, color blanco; Steiner y Holdaway, color azul oscuro; Ricketts, color magenta.
 Incisivos superiores: Burstone-Legan, Steiner, Delaire, color rojo; Jarabak y Riedel, color azul; Trujillo, amarillo; Gola, color verde; Sassouni, color naranja.

entre 1 y 2 mm por delante.

Mc Horris mide el ángulo formado por la línea que se extiende del centro del cóndilo al borde incisal y el eje mayor de éste. Lo denominó “Ángulo de Mc Horris” y le atribuye un valor de $88,5 \pm 5,5$ mm.

El incisivo superior lo sitúan referenciado al plano palatino Burstone y Legan 111 ± 5 , Steiner 110, Delaire J. 110, Jarabak y Riedel lo refieren a SN con valores de 102 ± 2 y 103 ± 5 . Trujillo respecto a PF 110 ± 3 . Gola respecto a N-Gl y Sassouni respecto a Si-supraorbitario obtienen un valor de 90° . Langlade (1978) propone situarlo paralelo al eje facial y J.M. Damerell (2008) 5° más vertical que el eje facial.

II.3.6. Perfil facial de las partes blandas (Fig.38)

Fue U. Carrea (1923) el primero en relacionar los tejidos blandos con sus bases óseas.

II.3.6.1.- Perfil global

El perfil facial se mide con el ángulo Gl-Sn. Pog' descrito, por primera vez por Legan-Burstone (12°) al que llaman “ángulo de la convexidad” o “ángulo del contorno facial”. Arnett y Bergman utilizan el mismo ángulo y lo llaman “ángulo del perfil. (170°).

II.3.6.2.- Perfil del 1/3 inferior

Ricketts (1957) propone su línea de Pog' a punta de la nariz, que será utilizada por Jarabak. Está línea es ligeramente modificada por Burstone (1967) trazándola de Pog' al punto subnasal (Sn) que será retomada por Arnett y Bergman.

Holdaway (1959) describe “la línea H “ (línea de Pog' al punto medio de la base de la nariz) que luego será copiada por Steiner (1962) que pasa a llamarla “línea S”.

Merifield (1966) define su línea de perfil como la tangente al mentón blando (Pog') y el labio inferior (Li) que culmina con la formulación del ángulo Z (FH/línea de perfil 80°). Holdaway también formuló la línea Nb/Spb (nación blando -suprapogonion) dándole un valor 91 ± 7 .

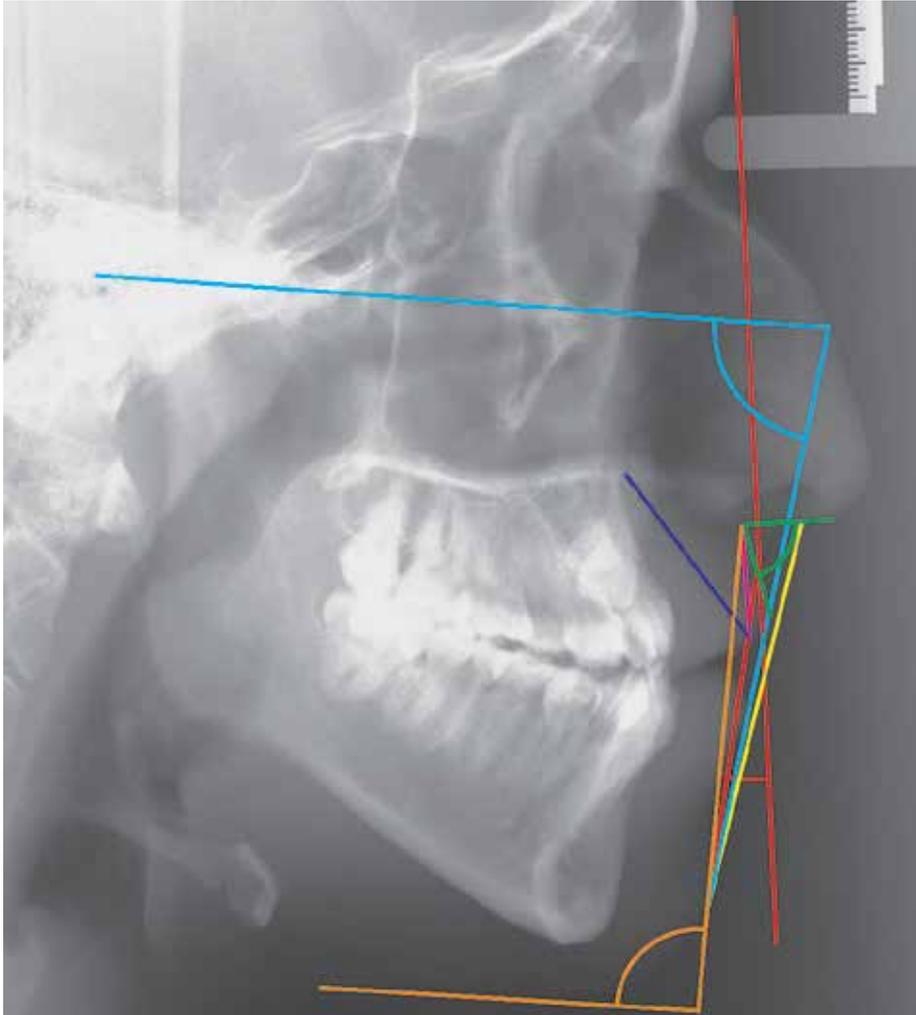


Fig. 38. Ángulo de Burstone-Legan y Arnett y Bergman, color rojo; Línea H de Holdaway y S de Steiner, color amarillo; Ángulo de Merifield, color azul; Perfil nasolabial de Burstone-Legan, Scheiderman, Mc Namara, Arnett y Bergman, Lines, Clemantes, y Silva Filho, color verde; Longitud labial de Ricketts color azul oscuro; Longitud labial de Arnett y Bergman, color magenta.

II.3.6.3.- Perfil naso-labial

El primero en definirlo fue Legan-Burstone (1959) describiéndolo como el ángulo formado por la tangente a la columelar pasando por Sn y tangente al labio superior (Cm-Sn-Ls) atribuyéndole un valor de $102 \pm 8^\circ$. A partir de ahí, Scheiderman (1980) y Mc Namara (1984) lo fijan en $90-105^\circ$. Arnett y Bergman en $85-100^\circ$ y Lines (1978)

Clemantes (1969) Silva Filho (1990) proponen una desviación standard mucho mayor, entre 69,4 y 137,3.

La longitud del labio superior es estudiada por Ricketts: de la comisura labial a ENA $24\pm 2\text{mm}$ y Arnett y Bergman de Sn a Sts 22 ± 3 .

II.3.6.4.- Perfil del cuello

Son Legan y Burstone quienes definieron el ángulo del cuello (Sn-Gn'-C) atribuyéndole un valor 1.2/1 entre los segmentos Sn-Gn' y Gn' -C.

Arnett y Bergman también lo estudian pero no le atribuyen ningún valor numérico.

III. Hipótesis y Objetivos

“Uniformidad dentro de la diversidad”

Ya en los años 50 Holdaway R.M. se percató de la existencia de casos donde la cara de sus pacientes se veía mejor antes de realizar la corrección ortodóntica. Roth, R.H. se preguntaba qué explicación dar al paciente cuando el tratamiento no se traduce en un resultado estético satisfactorio. Fue Mc Namara (1993) quien escribió “Hay ocasiones en que los valores cefalométricos no se corresponden con el aspecto facial”.

III.1. Hipótesis

La hipótesis que pretendemos demostrar es que existe un concepto de belleza aceptado en nuestra sociedad al cual deben dirigirse los esfuerzos de todo tratamiento quirúrgico-ortodóntico, para lo cual debemos responder a las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué considera la población española de raza caucasica como estética facial equilibrada y cuáles son sus límites?.

- b. ¿Cuál sería el límite a partir del cual debemos proponer la cirugía ortognatica?.

III.2. Objetivos

1. Proponer un Wigglegram del equilibrio facial aceptado como belleza en pacientes de raza caucásica.
2. Diseñar un algoritmo terapéutico que tenga como objetivo restablecer el equilibrio facial, “la Belleza” como primer objetivo, marcando como límite la estabilidad oclusal.

IV. Material y métodos

“Cefalometría es una técnica que resume las complejidades anatómicas de la cabeza dentro de un esquema geométrico”

Moyers and Bookstein (1988)

IV.1. Descripción de la muestra

En material y métodos intentamos responder a dos cuestiones:

¿Existe un patrón de belleza aceptado por la sociedad valenciana?, en caso de que la respuesta fuese afirmativa, la segunda pregunta sería: ¿podemos cuantificar los parámetros que definen dicha belleza?

Para responder a la primera cuestión se elaboró una encuesta, se eligieron nueve modelos que aparecen con frecuencia en las revistas del corazón y encuestamos a un grupo de españoles y edades comprendidas entre los 18 y 60 años, cuyos resultados se publicaron en el European Journal Plastic Surgery Ballester J.F. (2017).

El estudio para responder a la segunda pregunta se basa en los datos cefalométricos y fotográficos de una población de adultos (entre 20 y 60 años) que no han recibido

tratamiento ortodóntico, distribuidos al 50% entre hombres y mujeres y que fueron clasificados como “normales” por al menos el 75% de los encuestados, todos ellos españoles de raza caucásica (“normales” es la suma de “muy guapa”, “guapa” y “neutral”), descartando las clasificadas como “muy fea” o “fea” por al menos el 25% de los encuestados.

Las fotografías sometidas a la encuesta se clasificaron en 18 grupos. De estos 18 grupos sólo se ha estudiado el grupo con perfil y longitud percibida como “normal” y simétrico (Tabla 2) por al menos el 75% de los encuestados. “Normal” no significa que presente unas medidas predefinidas sino que los encuestados lo identifican como “normal”. A todos los sujetos elegidos como muestra de estudio se les practicaron fotografías de frente y perfil y una teleradiografía de perfil.

		Perfil			
		Simétrico	Normal	<u>Retruído</u>	<u>Protuído</u>
Longitud	Asimétrico				
	Normal				
	Larga				
	Corta				

Tabla 2. Clasificación de los modelos en 18 grupos de estudio.

Los sujetos estudiados fueron elegidos al azar. Después de explicarles el motivo del estudio se les pidió que firmaran un consentimiento informado y su aceptación para que las fotografías y radiografías formaran parte del fichero de la tesis sujeto a la ley de protección de datos.

La oclusión dental se identificó a partir de sus modelos maestros solo tomando en consideración las que presentaban Clase I dental.

IV.2. Recogida de datos

IV.2.1. Identificación del aparato radiológico y de la cámara fotográfica

Las teleradiografías y las fotografías fueron tomadas por el mismo operador, el autor de la tesis, con un aparato de rayos X Vatec de tensión entre 70 y 90 Kvp $\pm 12\%$ y una intensidad de 20mA $\pm 10\%$, tiempo de exposición 0,4 seg, tamaño del punto focal menor a 2 mm², fuente de Rx fija; haz de Rx dirigido a las olivas auriculares y distancia entre el foco emisor y la placa radiográfica de 1,50 m

Las fotografías con una cámara digital Nikon 800 y objetivo macro de 60mm.

IV.2.2. Trazados cefalométricos

Las estructuras dentarias, tejidos duros y blandos deben observarse con nitidez

Los trazados cefalométricos los realizó un solo operador utilizando el programa informático (Autodesk AutoCAD 2015).

IV.2.3. Cálculo del error intraoperatorio

Con el fin de calcular el error intraoperatorio, se realizó una segunda medición a la semana por el mismo operador, calculándose el error con la fórmula de Dahlberg, ($Es = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$) donde “d” es la diferencia entre la primera y la segunda medición y “n” el número de rx medidas dos veces, considerando errores significantes cuando estos son mayores a 1 mm, para las medidas lineales y 1,5° para las angulares.

IV.2.4. Metodología para la realización de la foto y la teleradiografía

Se procede a la realización de la teleradiografía de perfil y unas fotografías de frente y perfil a cada uno de los sujetos seleccionados con los siguientes criterios.

- 1.- Dientes en máxima intercuspidación
- 2.- Labios en reposo
- 3.- Teleradiografía y fotografía con la cabeza horizontal en equilibrio natural (Moorrees 1958): situar un espejo a 90 cm. para que el paciente fije la mirada al horizonte fijando sobre el cassette radiográfico una plomada.

IV.2.5. Identificación de los puntos y planos utilizados

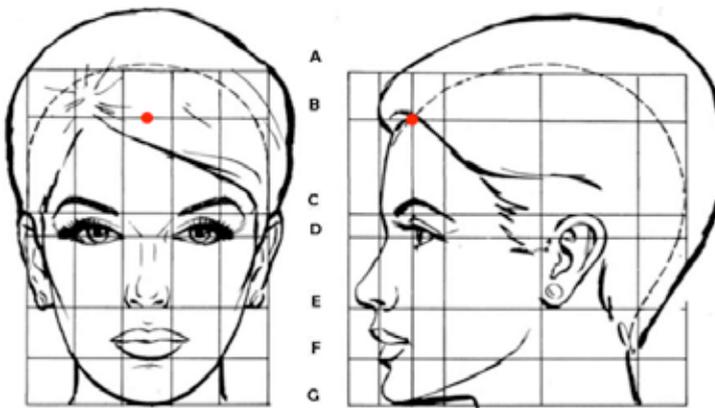
Los principios que regirán la elección de los puntos y trazados cefalométricos serán:

- 1.- Facilidad en la localización de los puntos.
- 2.- Reproducibilidad.
- 3.- Simplicidad (reducir al mínimo el número de puntos y trazados).

IV.3. Puntos y Planos de referencia

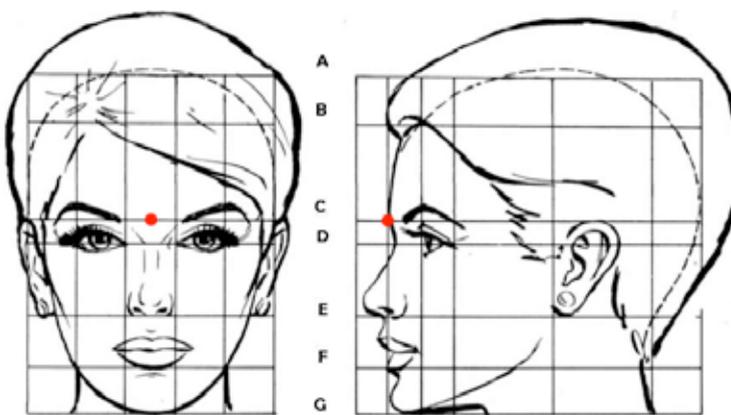
IV.3.1. Puntos

IV.3.1.1. Tejidos blandos



a.- Tr (Trichion)

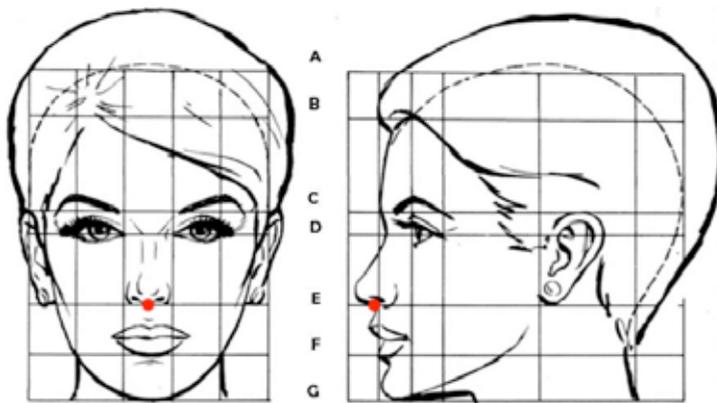
Punto de intersección entre la línea del cabello y la línea media del rostro.



b. GI (Glabela)

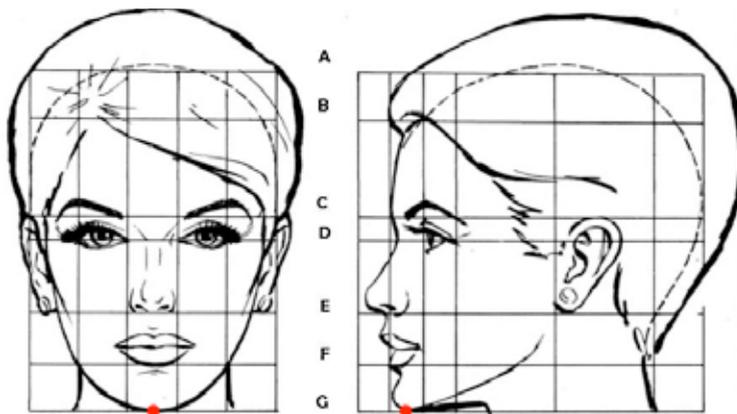
Punto ubicado sobre los tejidos blandos que se localiza en el contorno más prominente de la frente sobre el plano sagital medio.

Para su localización trazamos una perpendicular al eje de simetría tangente al polo superior de las orejas.



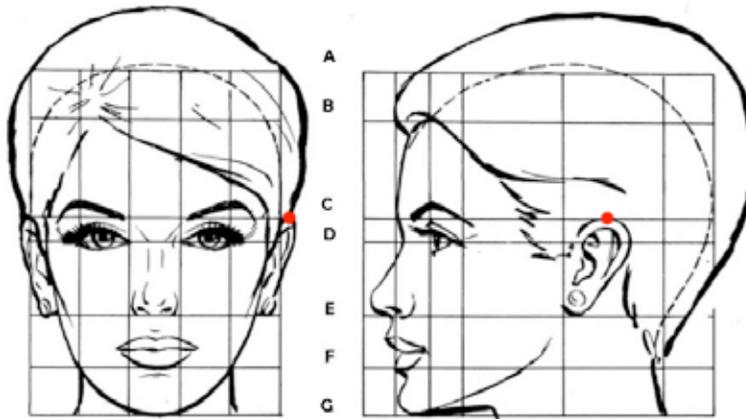
c.- Sn (Subnasal)

Punto donde se une la base de la columnela nasal con el labio superior.



d.- me' (Mentón blando)

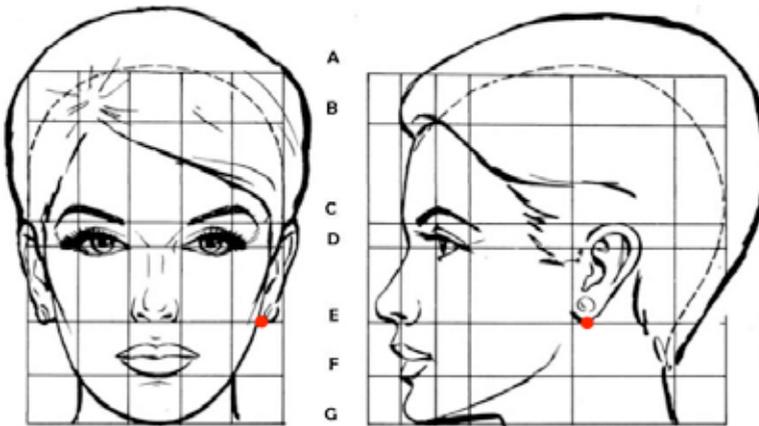
Es el punto más inferior del mentón de tejidos blandos. No se debe tomar en consideración la papada del paciente.



e.- Os (Polo Superior de la oreja)

Límite superior de la oreja.

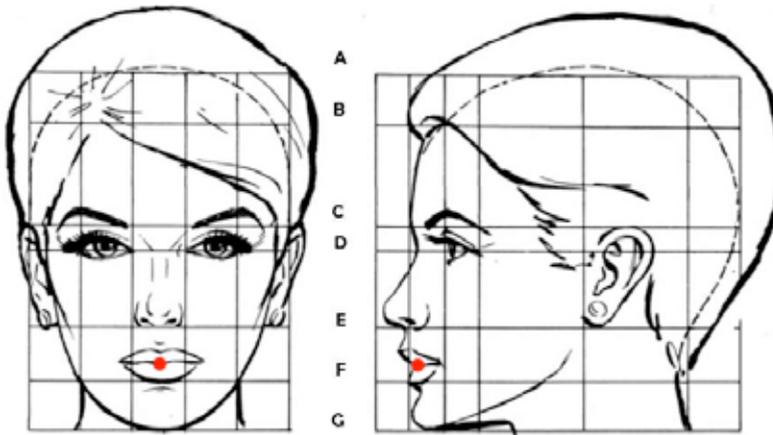
La intersección que une ambos polos superiores de las orejas con la línea del Plano Medio suele coincidir con Gl.



f.- Oi (Polo inferior de la oreja)

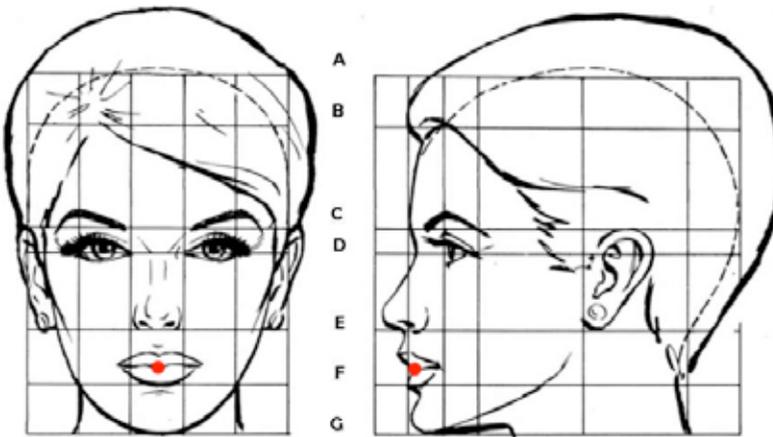
Límite inferior de la oreja.

La intersección entre la línea que une ambas orejas con la línea del plano medio suele coincidir con el punto Sn.



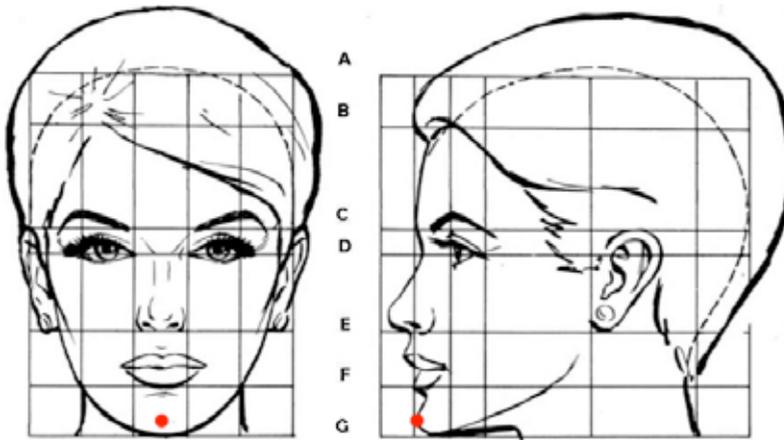
g.- LSi (Labio superior inferior)

También denominado Stms. Es el punto más inferior del contorno del labio superior.



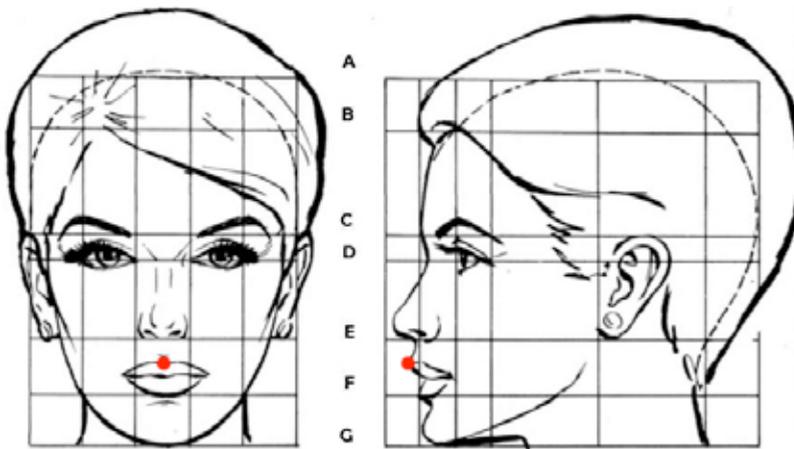
h.- LI (Labio inferior superior)

También denominado Stmi. Es el punto localizado en la parte más superior del contorno del labio inferior.



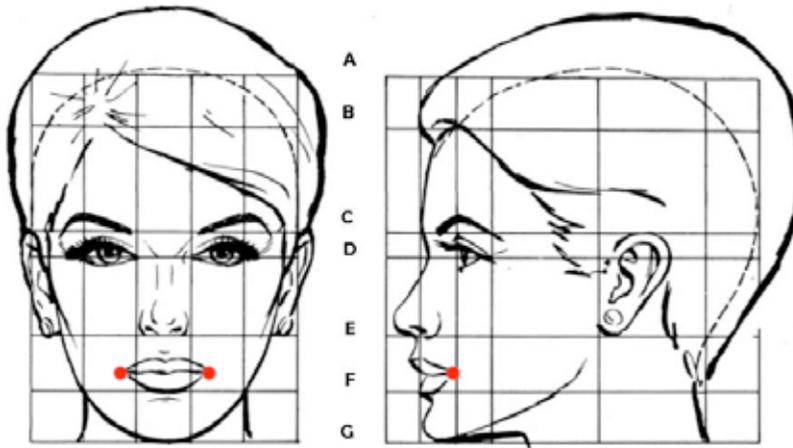
i.- Pg' (Pogonion de tejidos blandos)

Es el punto más prominente ubicado sobre el mentón de tejidos blandos.



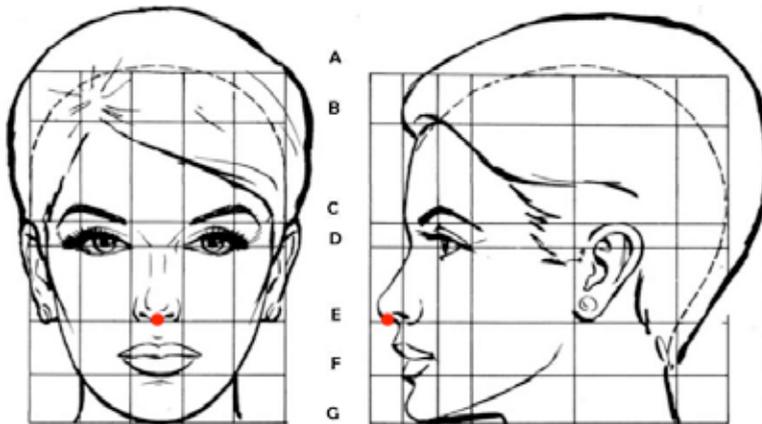
j.- LSa (Labio Superior Anterior)

Es el punto más prominente del labio superior en una imagen de perfil.



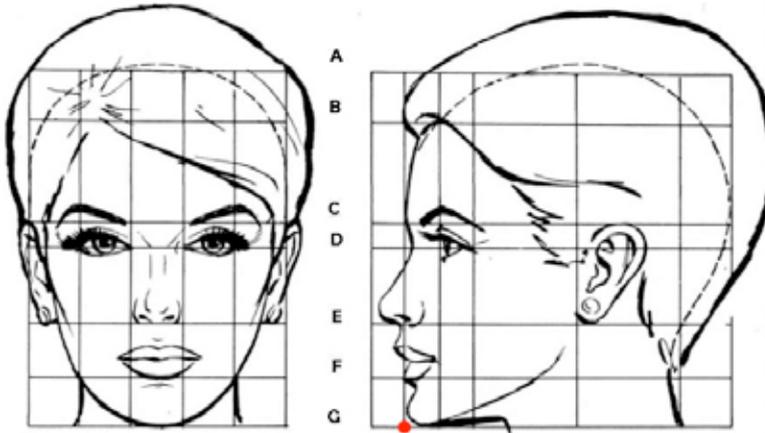
k.- Comisura labial

Unión lateral de los labios superior e inferior.



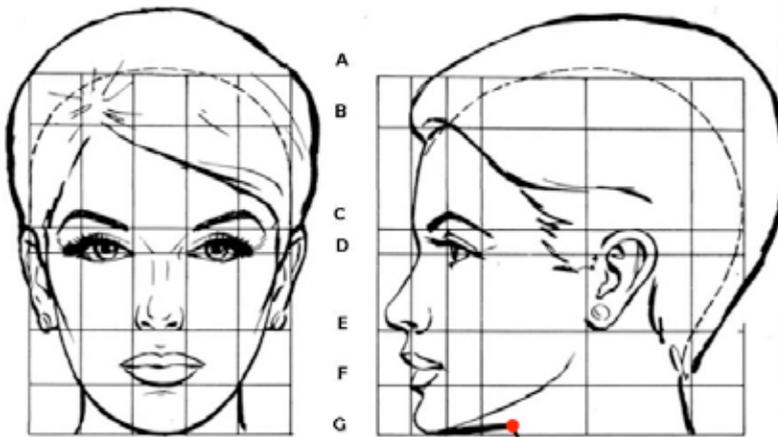
l.- Cm (Columnela)

Punto donde termina la columna nasal y comienza la curvatura de la parte superior de la nariz.



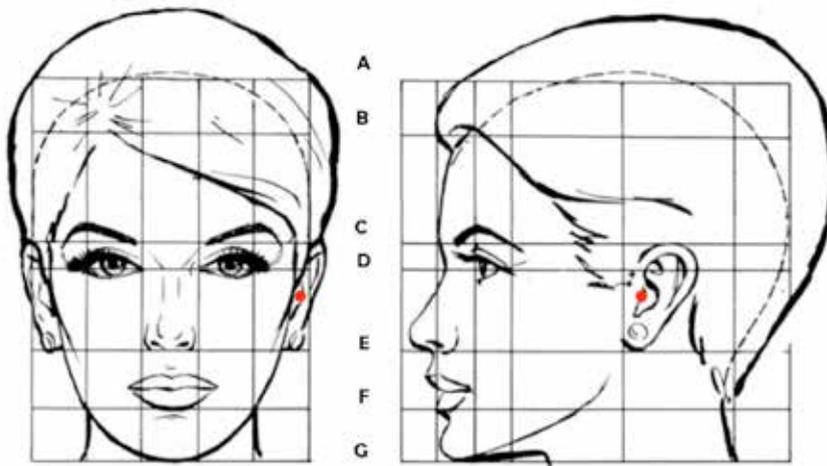
m.- Gn' (Gnación de tejidos blandos)

Intersección del plano subnasal (Sn) Pogonion blando (pg') con el plano Punto Cervical (c) – Mentón blando (me').



n.- C' (Punto cervical)

Intersección de las líneas tangente al cuello y al área submental. El punto C y C' coinciden cuando el sujeto no presenta papada.



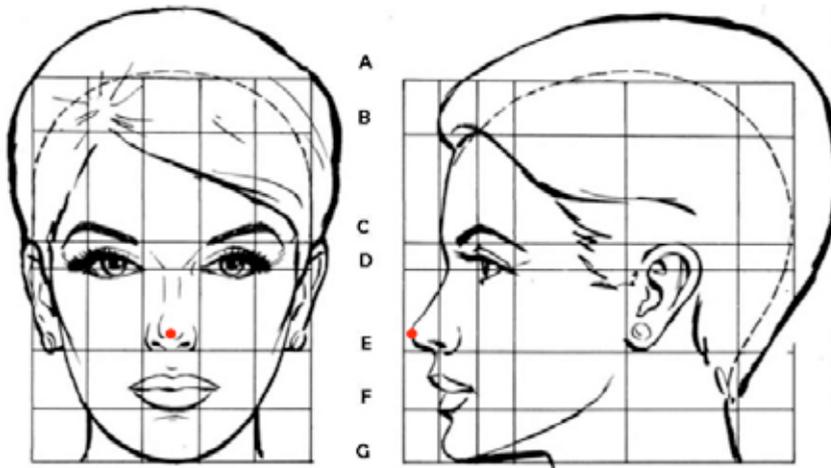
ñ.- Tr (Punto Tragus)

Punto central del Trago (saliente aplanado y triangular de la oreja que se encuentra debajo del hélix y en frente de la concha).



o.- Pu (Pupila)

Centro de la pupila.



P.- Punta de la nariz

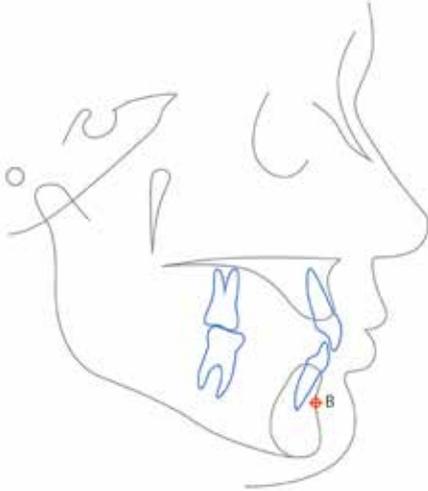
Vértice de la base de la nariz.



Q.- St (Stomion)

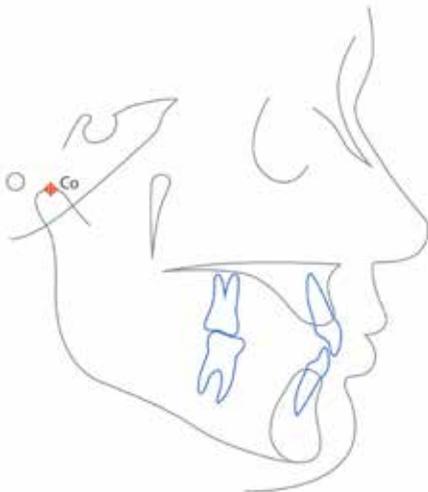
Punto de contacto entre la parte más inferior del labio superior y la más superior del labio inferior.

IV.3.1.2. Tejidos duros



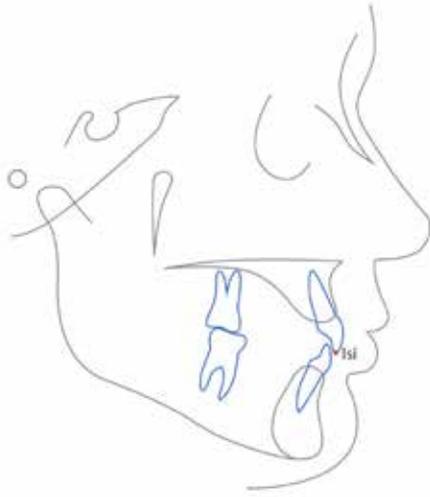
a.- B ó sm (Supramental)

Parte más profunda de la cavidad de la sínfisis mandibular.



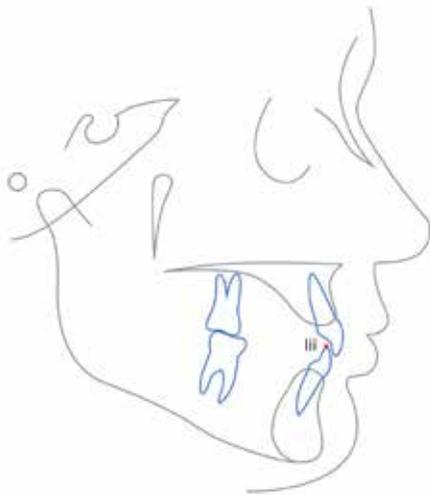
b.- Co: Condilion

Punto más superior de la cabeza del Cóndilo Mandibular.



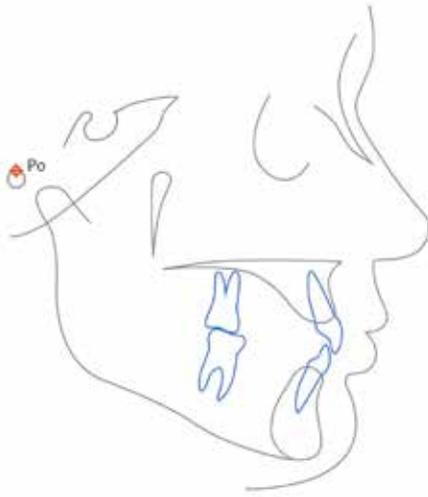
c.- Isi: Borde Incisal Superior

Borde Incisal del Incisivo Incisal Superior.



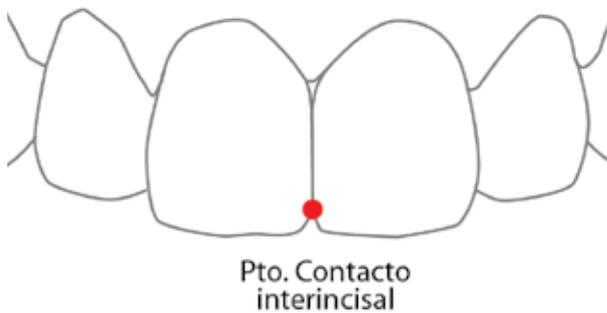
d.- Iii: Borde Incisal Inferior

Borde Incisal del Incisivo Incisal Inferior.



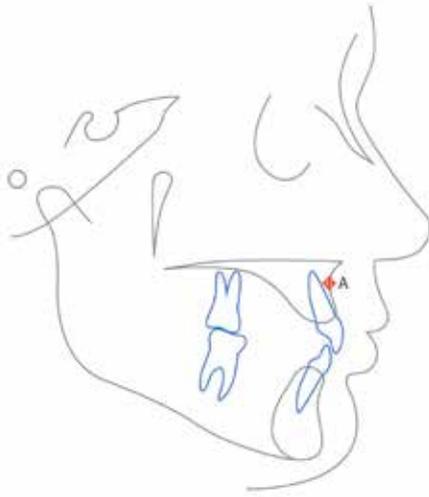
e.- Po: Porion

Punto más superior del meato auditivo externo.



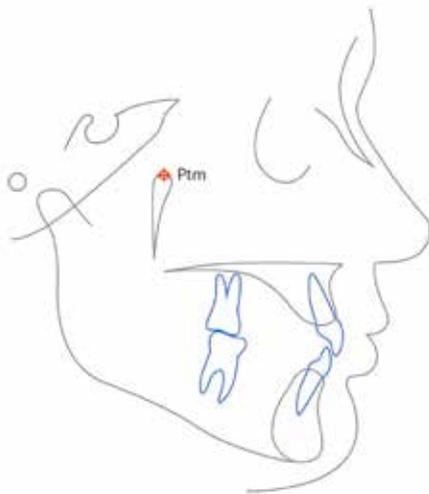
f.- Pto. Interincisal

Punto de contacto interincisal superior.



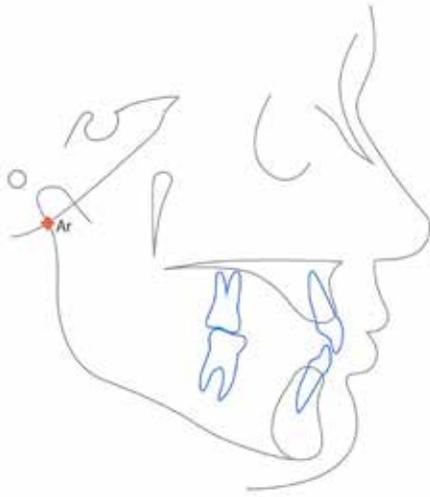
g.- Punto A

Es el punto más profundo en la parte media de la concavidad maxilar.



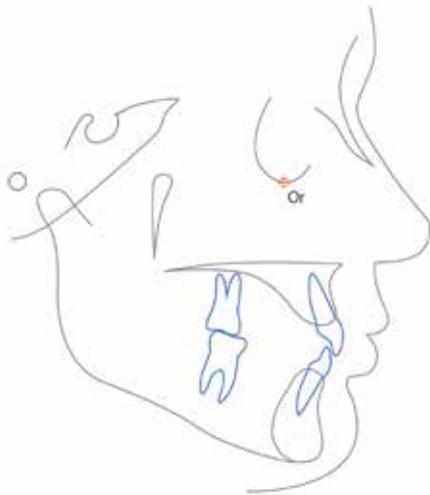
h.- Ptm: Fisura Pterigomaxilar

Punto más superior del área en forma de gota radiolúcida.



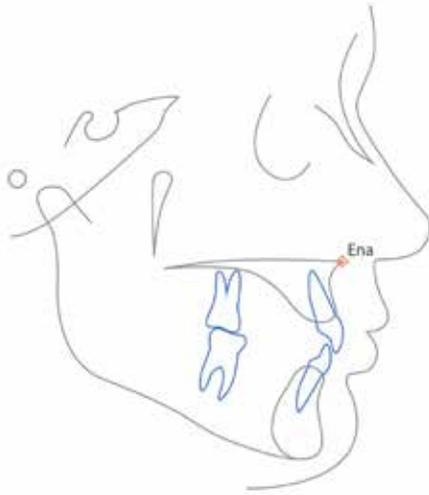
i.- Ar: Articular

Intersección del contorno del Códilo Mandibular con el contorno de la Base Esfenoidal.



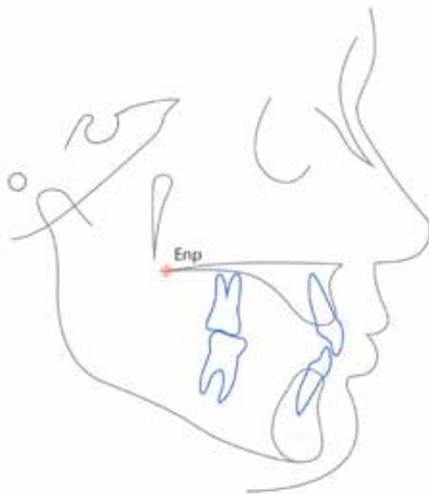
j.- Or: Infraorbitario

Punto más declive de la órbita ósea



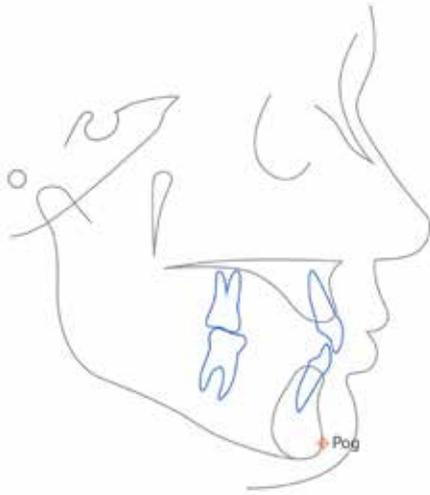
k.- Ena: Espina Nasal Anterior

Parte más prominente del maxilar superior



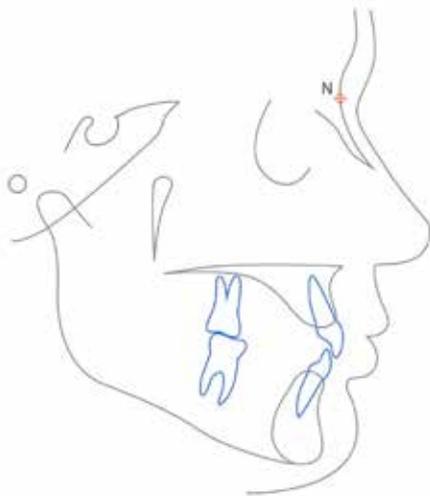
l.- Enp: Espina Nasal Posterior

Punto más posterior del paladar óseo.



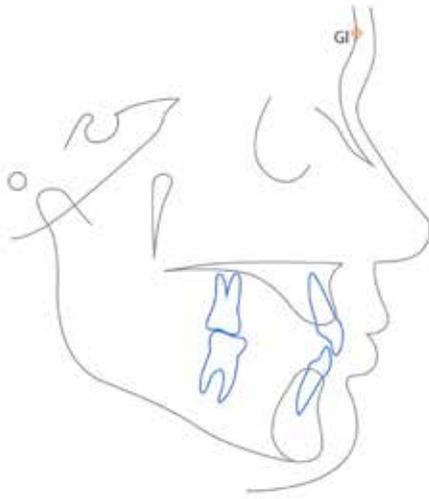
ll.- Po ó Pog: Pogonion

Punto más prominente del Mentón.



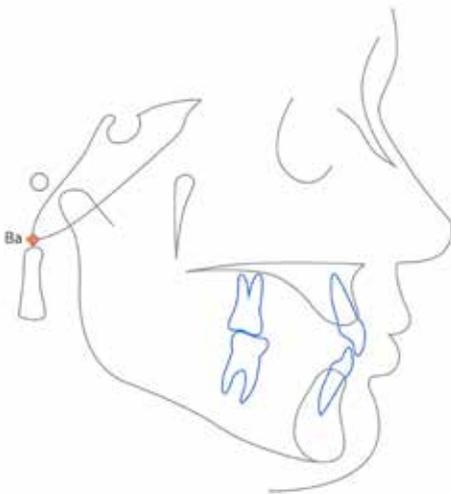
m.- N: Nasion

Intersección de la Sutura Nasal y Nasofrontal en su punto más anterior.



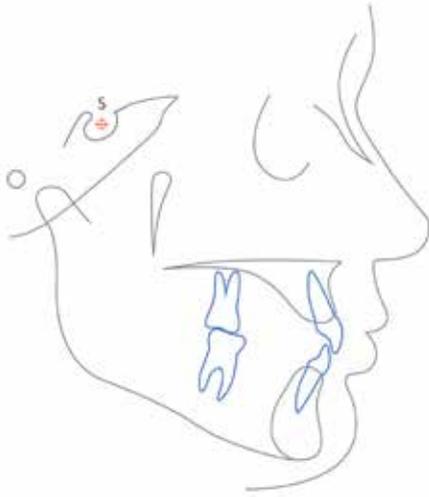
n.- Gl: Glabela

Parte del Hueso Frontal más prominente.



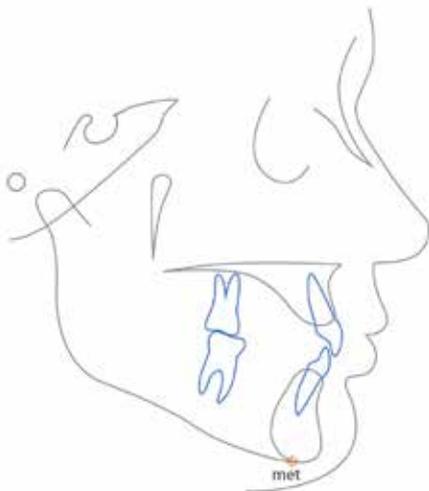
ñ.- Ba: Basion

Punto medio del margen anterior del Foramen Magno



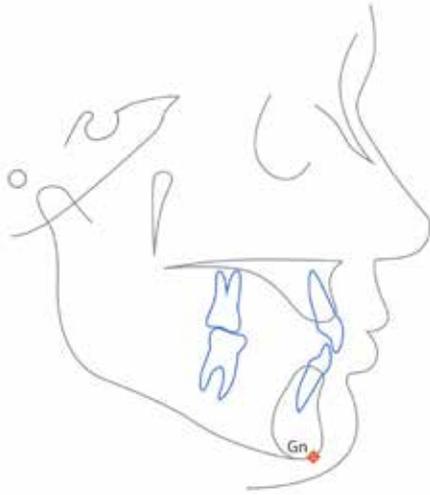
o.- S: Silla Turca

Centro de la fosa Pituitaria.



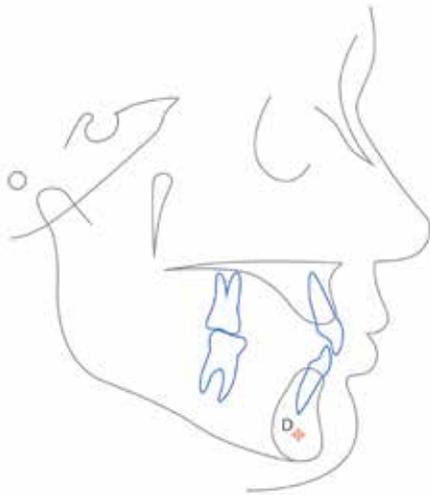
p.- met: Mentón

Punto más inferior en la gota de la sínfisis mandibular.



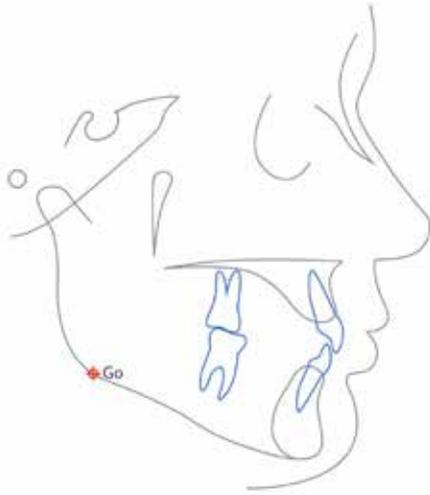
q.- Gn: Gnation

Bisectriz del ángulo formado por el Plano Maxilar y la línea Nasion-Pogonio.



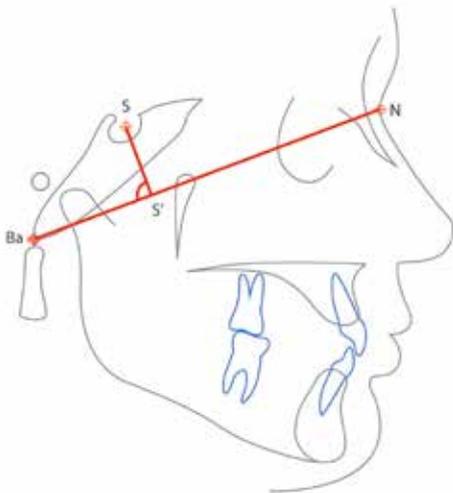
r.- D: Centro de la Sínfisis mandibular

Punto central en la sección de perfil de la Sínfisis mandibular.



s.- Go: Gonion

Punto más declive del ángulo mandibular. Otros autores lo localizan en la bisectriz del ángulo formado por la tangente del borde posterior de la cara y el borde inferior de la mandíbula.

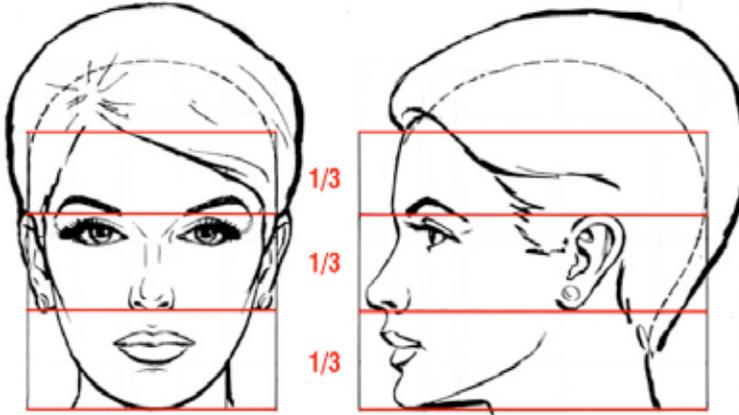


t.- S'

Punto de intersección entre la línea Ba-N y la perpendicular a esta, trazada desde S.

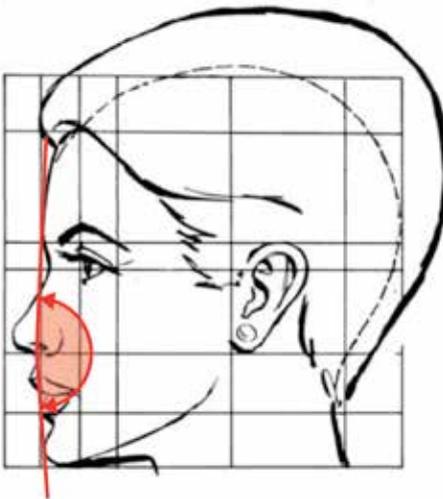
IV.3.2. Planos y Ángulos

IV.3.2.1. Tejidos blandos



a. Relación tercios cara y oreja

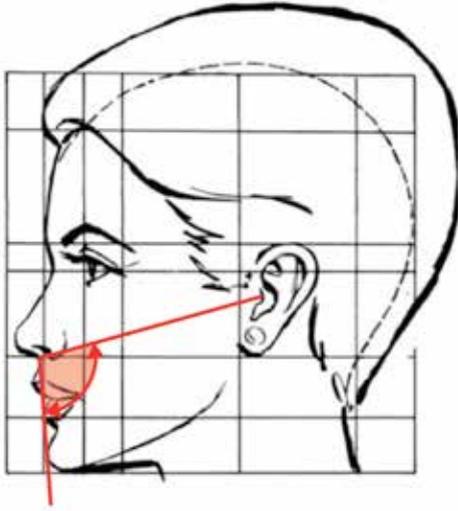
Relación porcentual entre los tres tercios de la cara con la oreja y entre ellos.



b. Perfil Facial G1/Sn/pg' (Legan y Burstone)

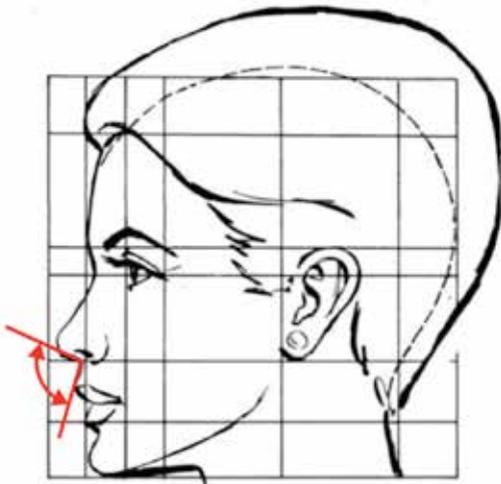
También conocido como ángulo de la convexidad facial o ángulo del contorno facial.

Ángulo formado por la intersección G1-Sn/Sn-Pg'.



c. Ángulo de Camper modificado

Ángulo formado entre el Plano de Camper (Tragus-Sn) y la línea Sn-Pg'.



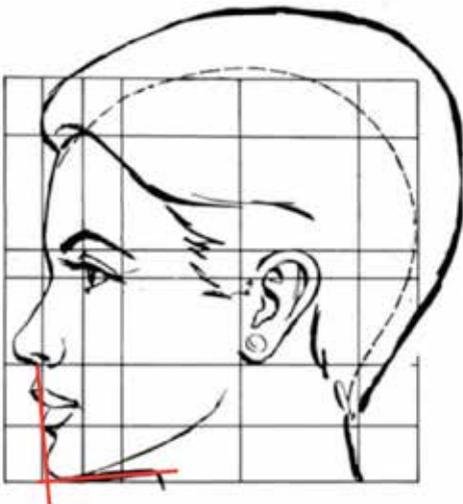
d. Ángulo Naso-Labial (Cm-Sn-Ls)

Se forma a partir de la intersección de los planos Columnela-Subnasal/Subnasal-Labio Superior.



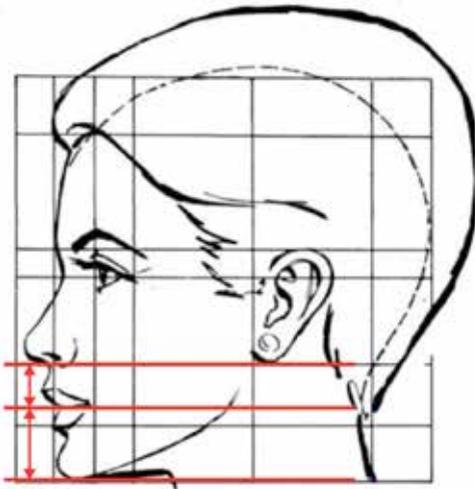
e. Línea de Steiner modificada

Distancia de Ls y Li a la línea que se extiende entre Cm y Pg'.



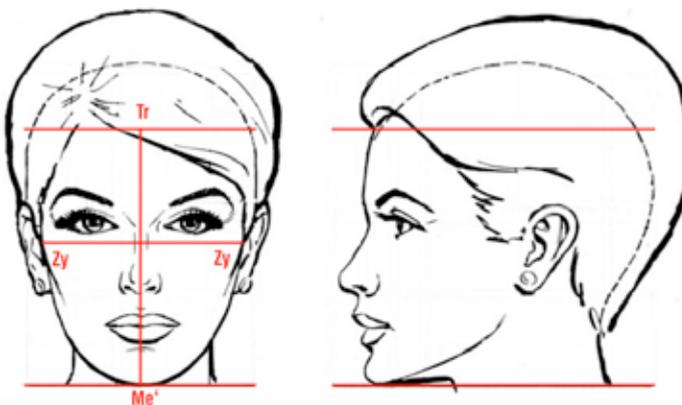
f. Proporción entre la altura del 1/3 inferior y profundidad del perfil del cuello

En ausencia de “papada”, C y C' son el mismo punto.



g. Proporción entre la altura del labio inferior y el superior

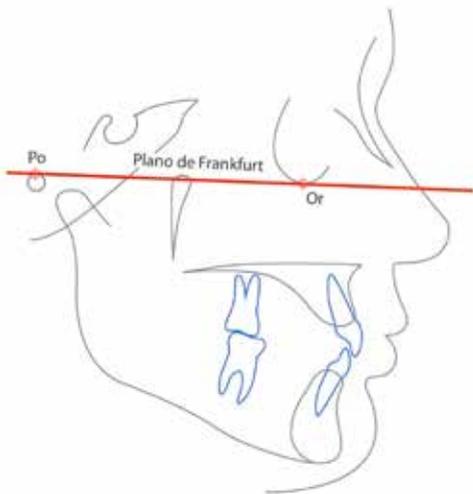
1. Trazamos una horizontal de Sn al lóbulo inferior de la oreja.
2. Trazamos paralelas a dicha línea, tangentes a LSi, Lis y me'.
3. Trazamos una perpendicular tangente a Sn y medimos la distancia Sn-LSi y Lis-me'.



h. Índice Facial

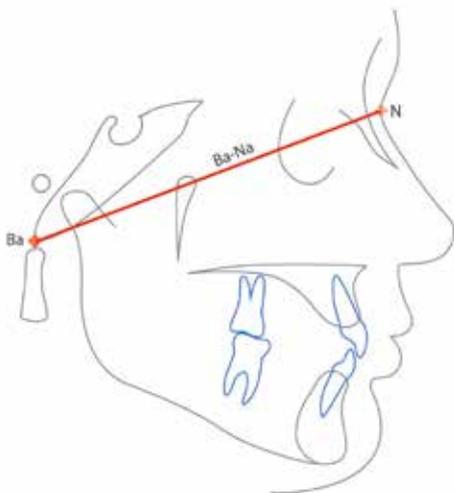
Proporción entre la altura (Tr-Me') y anchura (Zy-Zy) del rostro.

IV.3.2.2. Tejidos duros



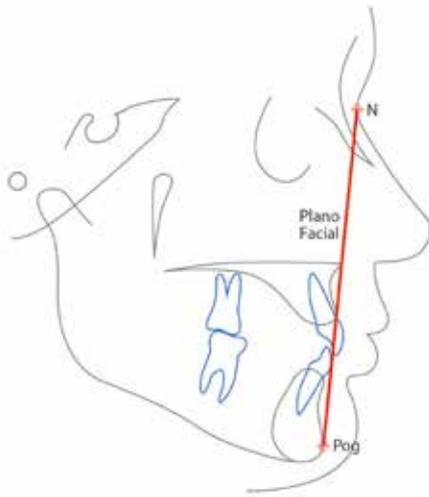
a.- Plano de Frankfurt

Plano trazado desde Or a Po. Se sitúa 1 mm. por encima de Co.



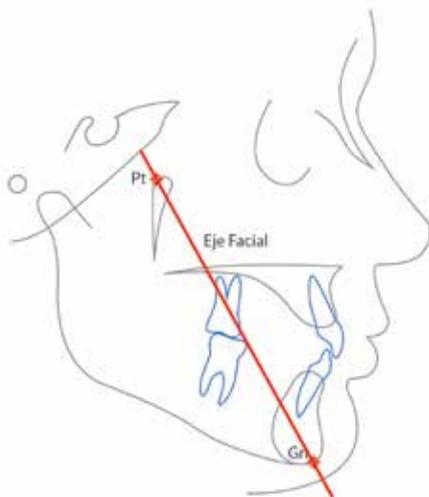
b.- Plano Ba-Na

De Basion a Nasion. Es el límite entre la cara y el cráneo.



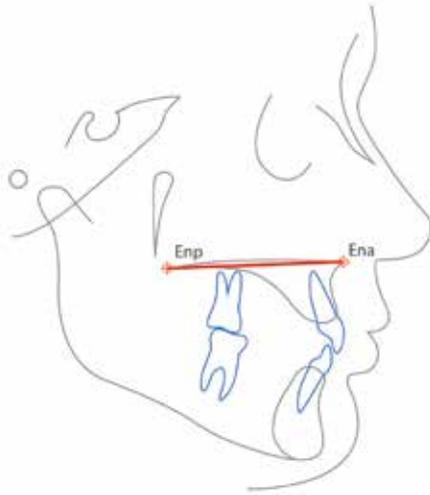
c.- Plano Facial

Une Nasion con Pogonion.



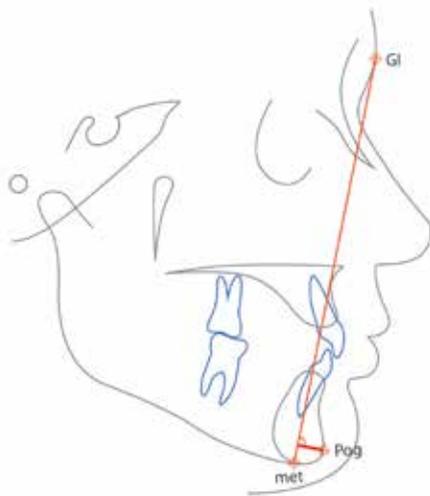
d.- Eje Facial

Del punto Pterigoideo (Pt) al Gnathion (Gn).



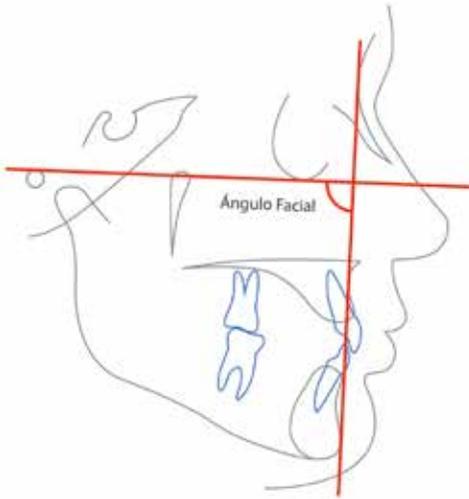
e.- Plano Maxilar (Ena-Enp)

Plano entre los puntos Ena y Enp.



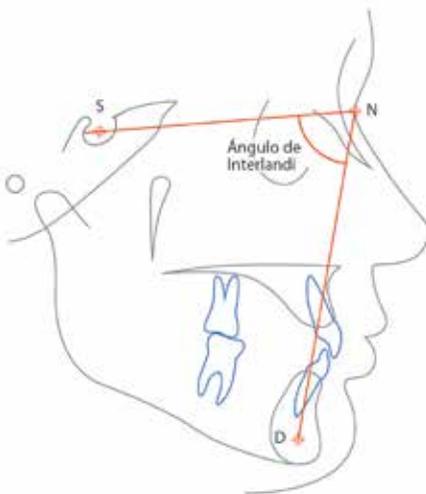
f.- Prominencia del Mentón

Distancia perpendicular de Pog a la línea Gl-met.



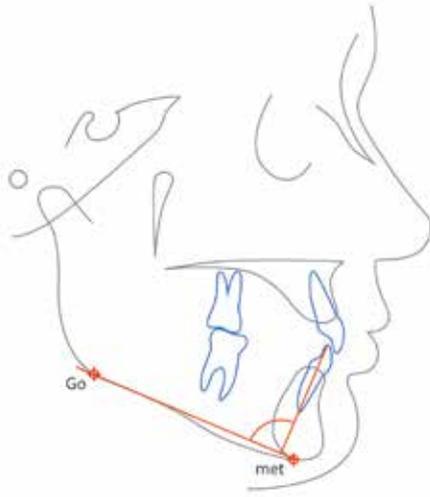
g.- Ángulo Facial o Profundidad Facial

Ángulo formado por el Plano Facial y el Plano de Frankfurt.

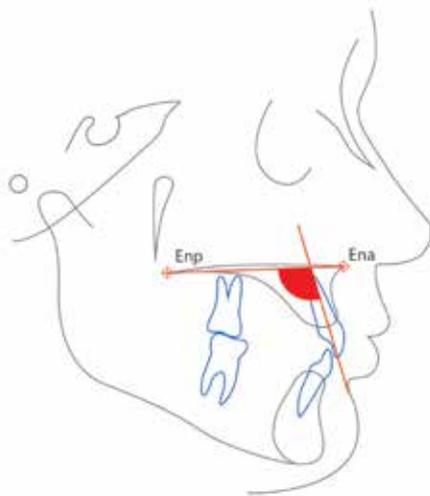


h.- Ángulo de Interlandi

Ángulo formado por las líneas S-N/N-D.

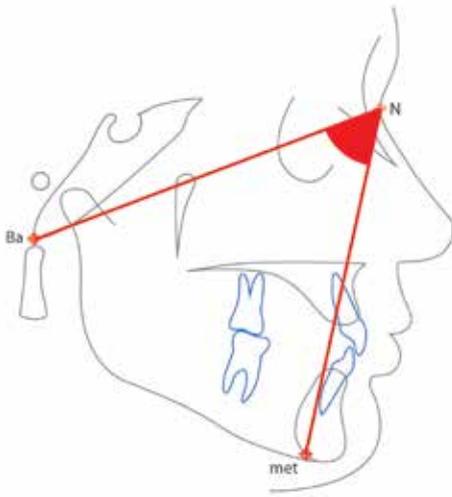


i.- Ángulo Ici/Plano Mandibular



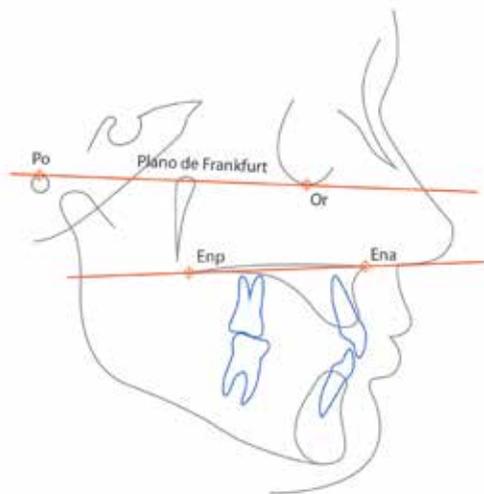
j.- Ángulo Ics/Plano Palatino

Ángulo formado por las líneas Enp-Ena/Ena-Ics



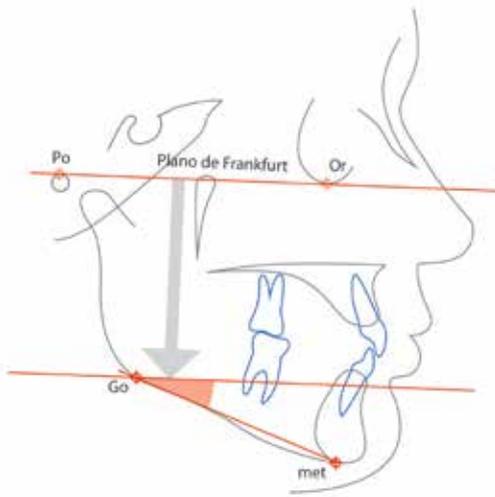
k.- Ángulo Ba-N/N-met

Ángulo formado por las líneas Ba-N/N-met.



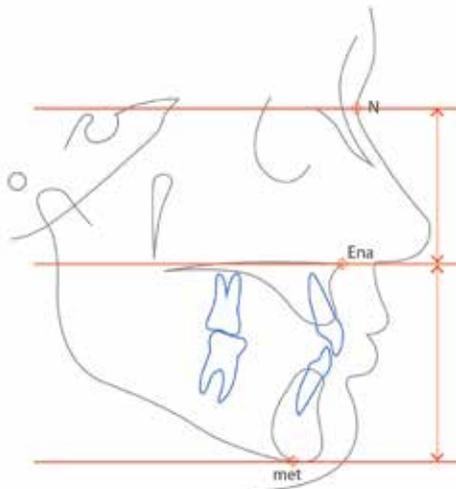
l.- Paralelismo P. Frankfurt-P. Palatino

Paralelismo entre el Plano de Frankfurt y el Plano Palatino.



II.- Ángulo Plano de Frankfurt/Plano Mandibular

Ángulo formado por la paralela a PF pasando por Go y el plano mandibular (Go-Met).



m.- Altura facial

Relación entre la distancia vertical entre N-Ena y Ena-met.

IV.4. Metodología para el análisis de los datos obtenidos

La primera parte del estudio consistió en determinar si existe un concepto general de belleza aceptado por la población.

El análisis estadístico de la primera fase se realizó con el programa R.2.2. Entre los procedimientos utilizados se encuentran: desviación estándar, mediana, valores mínimo y máximo, coeficiente de correlación y para ver si hay diferencias entre sexo: ANOVA y test de Duncan. Para el estudio de la correlación entre las diferentes medidas referidas a cada uno de los planos de referencia utilizamos la correlación de Pearson.

En la segunda parte, se propuso cuantificar la belleza y establecer un intervalo de normalidad en los diferentes análisis propuestos por los autores eligiendo los más simples entre los más fiables y confirmar si existen o no diferencias sexuales.

En esta segunda fase los datos obtenidos, una vez ordenados con el programa Excel, se exportaron al programa estadístico SPSS v 23 para su procesamiento y análisis estadístico. Primeramente se analiza de forma descriptiva los resultados, obteniéndose las medidas de localización como la media, la mediana, máximo y mínimo, y posteriormente el intervalo de confianza.

El estudio de las correlaciones entre variables nos permitió conocer la relación lineal entre ellas. Luego se realizaron pruebas de contrastes o Hipótesis de algunas variables con el objetivo de mostrar o inferir hacia la población los resultados obtenidos en la muestra. En estas pruebas algunas veces se ha utilizado pruebas paramétricas como la t-student (para muestras relacionadas y muestras independientes), ANOVA y otras

no-paramétricas como Wilcoxon (para muestras relacionadas) y Mann Whitney (muestras independientes).

Primeramente se analiza de forma descriptiva los resultados y posteriormente realizamos correlaciones, regresiones entre las diferentes variables de estudio, pruebas de hipótesis de comparación entre sí mismos hombre – hombre, mujer - mujer y entre hombre y mujer.

IV.5. Mediciones

IV.5.1. Apreciación de la normalidad entre los españoles de raza caucásica

1.- Diseño Metodológico y Población de Estudio

Estudio prospectivo, no aleatorio, realizado entre septiembre y diciembre 2015, estructurado en 5 fases :

2.- Elaboración de las preguntas

Se confeccionó un cuestionario (anexo 1) que abarcase todos los elementos relevantes en la estética facial (frente, perfil, nariz, pómulos, ojos, labios, mentón, sonrisa) según el protocolo VAS (Visual analog scalee scores).

El cuestionario consta de tres partes; una primera de 15 preguntas donde se analiza a las modelos de frente. La segunda de 14 se analiza a las modelos de perfil y la tercera de 5 preguntas donde se analizará la pertinencia de operar.

En cada parte existen preguntas con respuesta tipo Likert con 5 categorías, donde 1 significa “muy bonito” y 5 “muy feo” y otras preguntas en las cuales debe valorarse

una escala visual de 0 a 10 donde 0 significa “muy feo” y 10 “muy guapo”.

3.- Elección de las candidatas

Se utilizó como población de estudio las modelos que aparecen reincidentemente en las revistas “del corazón” comprendidas entre 18 y 60 años. No se aceptaron modelos no pertenecientes a la raza caucásica. El total de modelos examinadas fueron 9.

4.- Recolección de la encuesta

Respondieron 54 personas, de las cuales 50 personas respondieron los 9 cuestionarios, 1 persona respondió 8 y 3 personas respondieron 6 cuestionarios. En total 466 cuestionarios, lo que representa 13.514 preguntas pertenecientes a ciudadanos elegidos al azar (no se tomó en consideración su oficio), mayores de edad, de ambos sexos distribuidos al 50%, y comprendidos entre 18 y 60 años.

5.- Procesamiento de los datos

Se preparó una base de datos en Excel a partir de los datos obtenidos en la encuesta y se exportaron al paquete estadístico R.3.2 para Windows, para su posterior análisis.

6.- Análisis estadístico

Se calcularon las frecuencias y los porcentajes para las variables cualitativas y las medias y las desviaciones estándar para las variables cuantitativas.

Para estudiar la relación entre variables cuantitativas ordinales utilizaremos el coeficiente de correlación de Kendall basado en el coeficiente T de Kendal. Para analizar si existe relación entre variables cuantitativas se calculará el coeficiente de correlación de Pearson entre ambas variables y como técnica de reducción de la dimensión se realizará un análisis de componentes principales.

Análisis de la encuesta de armonía facial, equilibrio facial, belleza facial y normalidad facial:

a.- Estudio de la armonía y equilibrio facial (Preg. 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 28, 29)

Si clasificamos las respuestas en cinco epígrafes (muy guapa, guapa, neutral, fea y muy fea), el gráfico 1 nos muestra la disparidad de criterio, lo que nos induciría a pensar que la apreciación de la belleza no es un criterio uniforme.

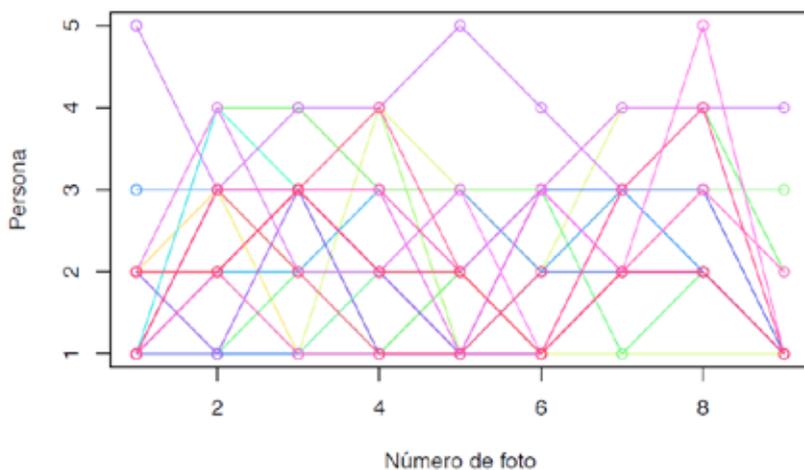


Gráfico 1. Distribución de las respuestas clasificando los grupos como "Muy guapa", "Guapa", "Neutra", "Fea" y "Muy fea".

Si unimos los epígrafes Muy guapo, guapo y neutral (en definitiva, aquellos en los que en ningún caso estaría justificado proceder a una intervención de cirugía ortognática) y recodificamos en tres categorías: (1= muy guapo, guapo y neutro, de ahora en adelante "normal", 2= fea y 3= muy fea) la distribución de las puntuaciones otorgadas a las distintas fotos se muestran en la Tabla 3.

Lo que representa un 90.09% de "normalidad", el 9,2% fea y 0,71 muy fea.

	Picture nº									
Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
1	53	45	51	47	53	51	31	20	31	382 (90.09%)
2	0	9	3	7	0	2	5	12	1	39 (9.2%)
3	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3 (0.71%)
Total	54	54	54	54	54	53	36	33	32	

Tabla 3. Respuestas de los encuestados cuando se proponen los epígrafes: Normal, Feo y Muy feo.

El máximo porcentaje de “normalidad” corresponde a las fotos 1 y 3 con un 98,15% y la peor la numero 8 con solo el 63,64%.

Ello nos permite deducir que si existe un criterio uniforme en la apreciación entre belleza y fealdad pero no en cuantificar la belleza de un rostro calificado como bello.

Pregunta nº 2. Armonía y equilibrio en el rostro. (Gráfico 2)

Las preguntas 2 y 17 valoran la Armonía y equilibrio del rostro en la visión frontal y de perfil. Al compararlas obtenemos que la Kendall's Rank Correlation Tau es de 0,635 por lo que podemos concluir que están muy relacionadas.

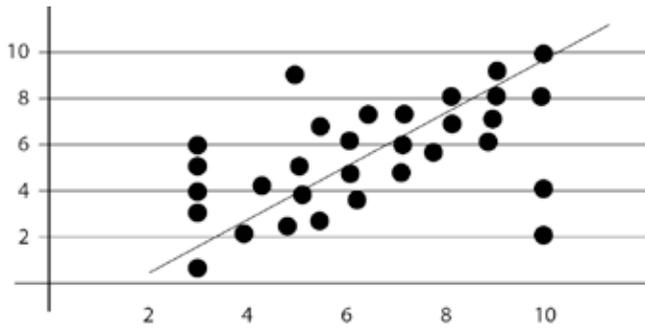


Gráfico 2: Armonía y equilibrio del rostro.

La muy guapa se relaciona con la “longitud normal” en un 70%, mientras que si se califica la belleza de “neutral” vemos como se igualan los porcentajes de neutral 40% y alargada 30%. (Gráfica 3)

La fealdad se asocia en un 77% de los casos a un rostro muy alargado (37%) o muy corto (40 %). (Gráfica 3)

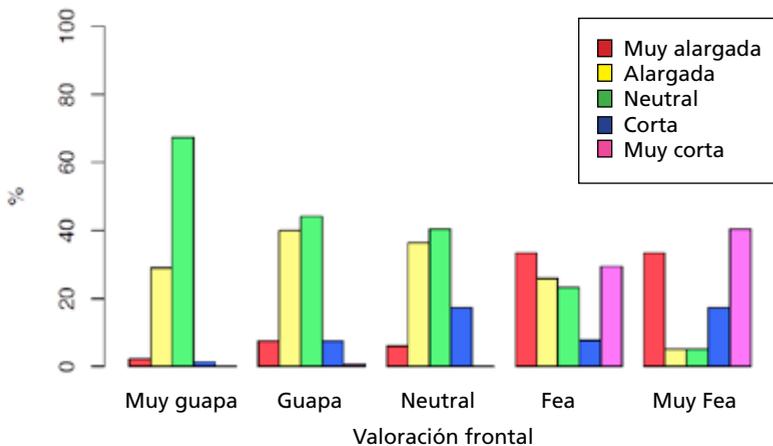


Gráfico 3: Correlación Percepción de la belleza respecto a la longitud del rostro.

El 74% asocia la cara muy estrecha con fea o muy fea. Mientras que un 90% asocia a la belleza los rostros considerados, neutrales o ligeramente anchos o estrechos. (Gráfico 4).

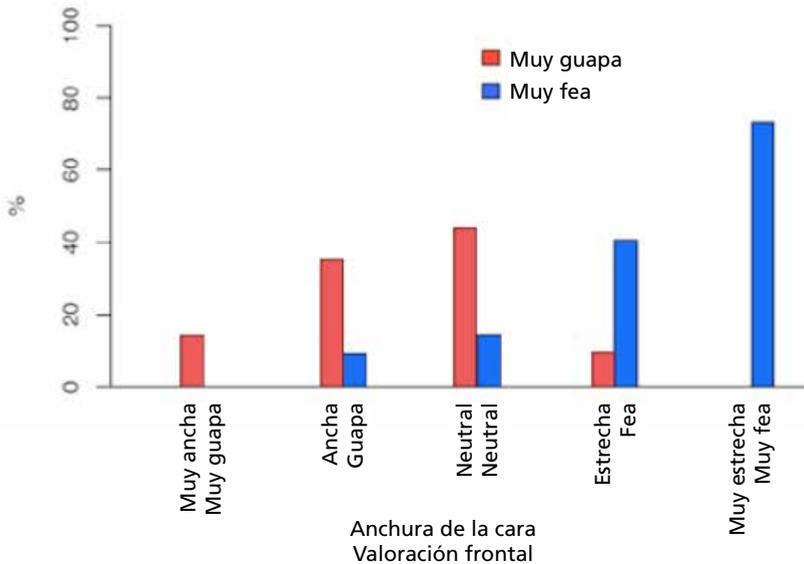


Gráfico 4: Percepción de la belleza respecto al ancho del rostro.

La belleza está relacionada con los rostros equilibrados o dominio del tercio superior en el 80%. Sin embargo el 70% de los que consideraron muy fea o fea opinaron que el tercio inferior era dominante en el rostro. A medida que el tercio inferior es más dominante aumenta la sensación de fealdad.(Gráfico 5).

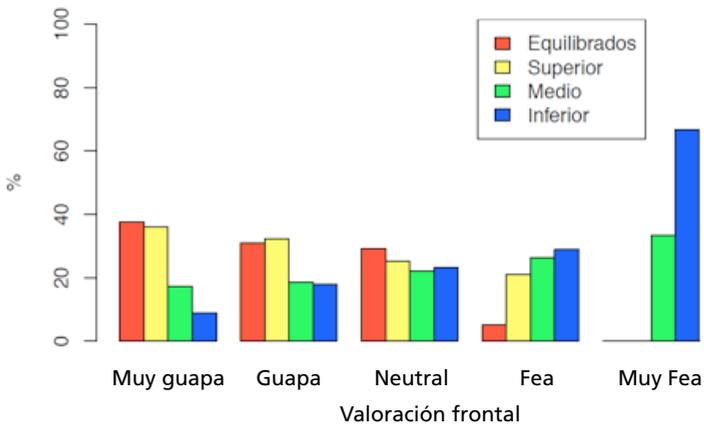


Gráfico 5: Percepción de la belleza respecto al predominio de uno de los tercios.

Más del 90% de los que opinaron que era “muy guapa” consideraron que tenía un perfil “muy bonito” con una longitud “neutral”. Este porcentaje baja considerablemente para el resto de casos, de tal forma que casi el 100% de los que consideraron que era “muy fea” opinaron que el perfil era “muy feo” (Gáfica 6).

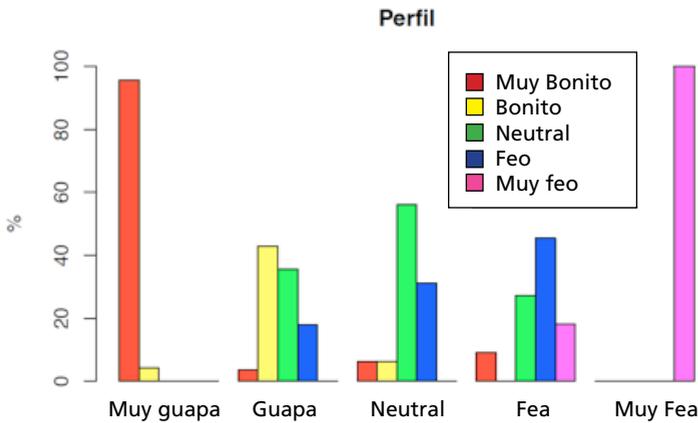


Gráfico 6. Correlación entre percepción de belleza y perfil apreciado.

Resultando el 78,46% si sumamos los apartados Muy guapa, guapa y neutral, 18,46% feo y 3,08% muy feo.

La pregunta nº 28., versa sobre la relación entre la belleza y la impresión de la longitud de la cara .

El 0% de los encuestados identifica un rostro de longitud neutral como “muy feo”, mientras que el 85% considera muy bonito el rostro con longitud “neutral” (Gráfica 7).

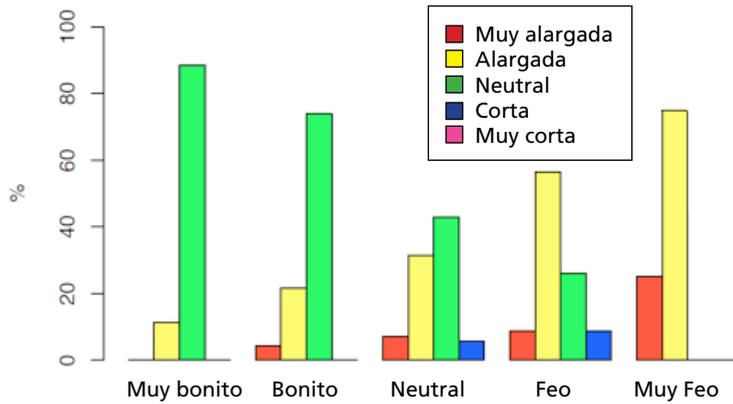


Gráfico 7: Apreciación de la belleza en relación al perfil de la cara.

La fealdad se relaciona con el perfil muy hundido o muy prominente en un 80% de los casos.(Gráfica 8).

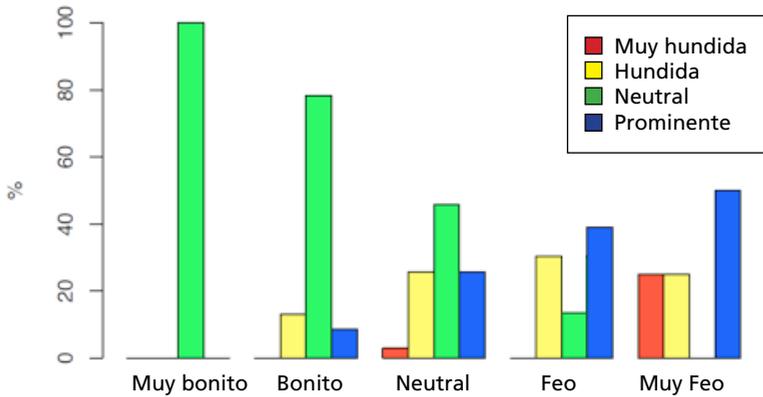


Gráfico 8. Correlación entre apreciación del perfil hundido y fealdad.

El 0% de los encuestados que consideraron el perfil de “muy prominente” calificaron a la modelo de “muy guapa”.(Gráfico 9).

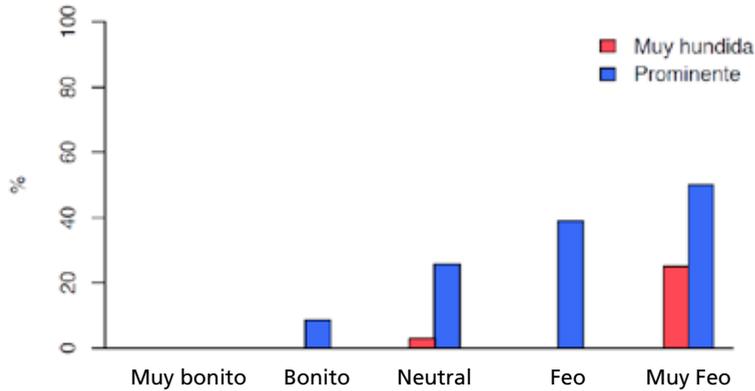


Gráfico 9. Correlación entre perfil prominente y muy guapa

b.- Estudio de la frente (Preg. 3, 18)

La frente pequeña se relaciona con la fealdad y la neutra o grande con la belleza, con porcentajes muy similares en ambas visiones (perfil y frontal) (Gráfico 10)..

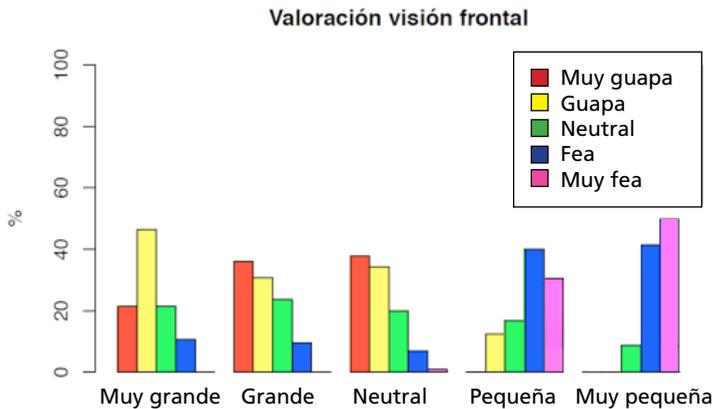


Gráfico 10. Correlación entre apreciación del grado de belleza respecto al rostro de frente.

c.- Estudio de las cejas (Preg. 4, 5, 19)

Casi el 80% de los que opinaron que eran normales (“muy guapas-guapas- neutras”) consideraron que la separación entre las cejas y su tamaño era “neutral”. En el caso

de “feas-muy feas” más del 50% opinaron que las cejas estaban muy juntas o que eran muy pequeñas.

d.- Estudio de los ojos (Preg. 6-20)

Casi el 75% de los que consideraron que era “muy fea” opinaron que los ojos eran pequeños y hundidos o muy hundidos, mientras que el 90% de los que consideraron que era “muy guapa-guapa-neutra” opinaron que los ojos tenían un tamaño “neutral” o eran “saltones”.(Gráfico11).

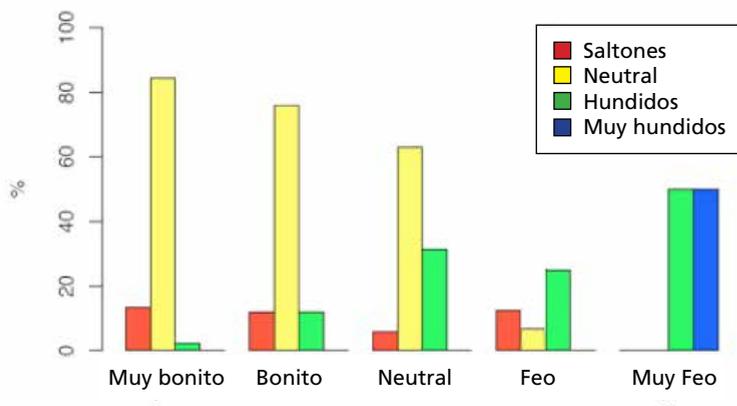


Gráfico 11. Correlación entre la posición antero posterior de los ojos y la apreciación de belleza.

e.- Estudio de la nariz (Preg. 7, 8, 21, 22)

El 90% de los que opinaron que era “muy guapa, guapa, normal” consideraron que el tamaño de la nariz era “neutral” o “pequeña”, pero si la consideraron muy fea, casi el 100% afirmó que su nariz era grande o muy grande. Por lo que respecta a la anchura, casi el 80% de los que calificaron como fea-muy fea concluyeron que era muy ancha y hasta el 75% de los que dijeron que era “muy guapa” consideraron la nariz como “muy estrecha”.

La narices grandes o muy grandes se asocian a la fealdad y las pequeñas o neutrales a muy bonito o bonito.(Gráfico 12).

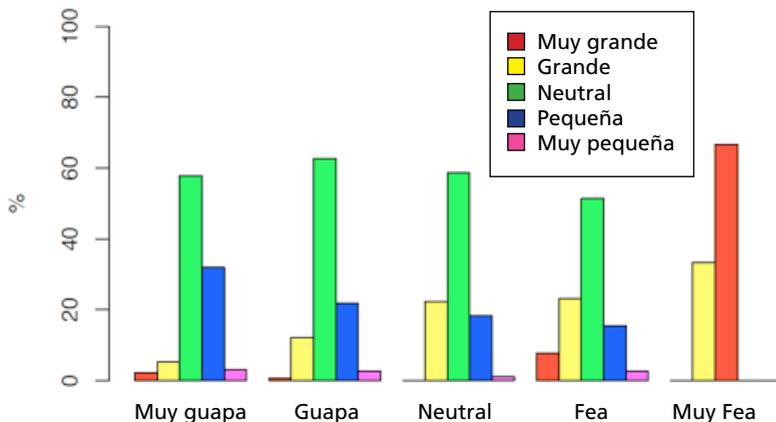


Gráfico 12: Correlación entre el grado de belleza y el tamaño de la nariz.

Las narices muy anchas se consideran feas o muy feas (80%) y las neutrales o estrechas guapas o muy guapas (70%). Las muy estrechas el 0% las considera feas o muy feas. (Gráfico 13).

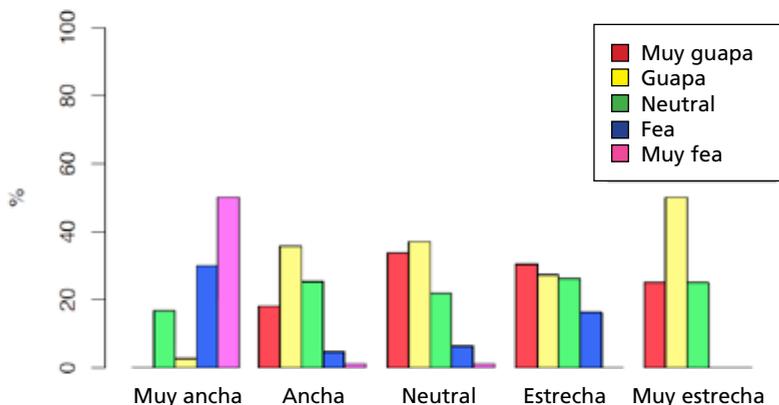


Gráfico 13. Correlación entre anchura de la nariz y belleza.

f.- Estudio de los labios (Preg. 9, 10, 22, 24, 25)

El 85% que opinaron que era “muy guapa-guapa-neutra” consideraron que los labios eran “gruesos-neutrales” “protruidos-neutrales”, sin embargo casi el 100% de los que opinaron que era “fea-muy fea” dijeron que los labios eran “muy delgados-delgados” y “muy hundidos-hundidos”(Gráfico 14).

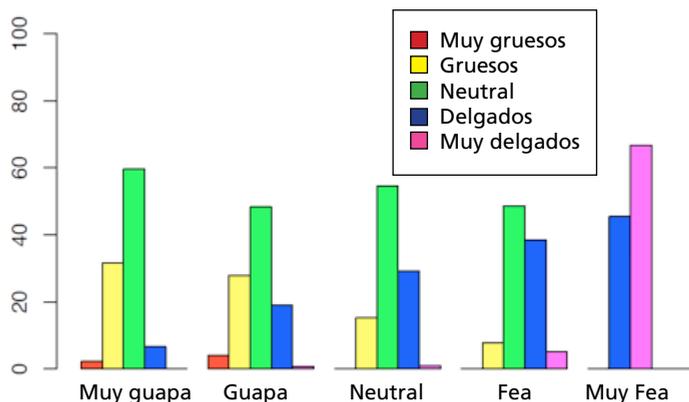


Gráfico 14. Correlación entre apreciación de belleza y grosor de los labios.

El 0% de los que calificaron los labios como “gruesos” lo calificaron como “muy feo”.(Gráfico 15)

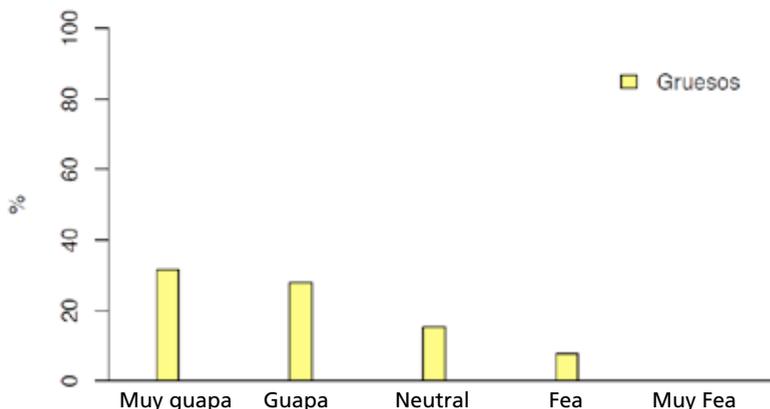


Gráfico 15. Correlación entre muy fea y labios gruesos.

El 95% de los que calificaron los labios como protruidos lo asociaron a “muy guapa”.

El 100% calificó como muy fea los labios hundidos o muy hundidos. (Gráfico 16)

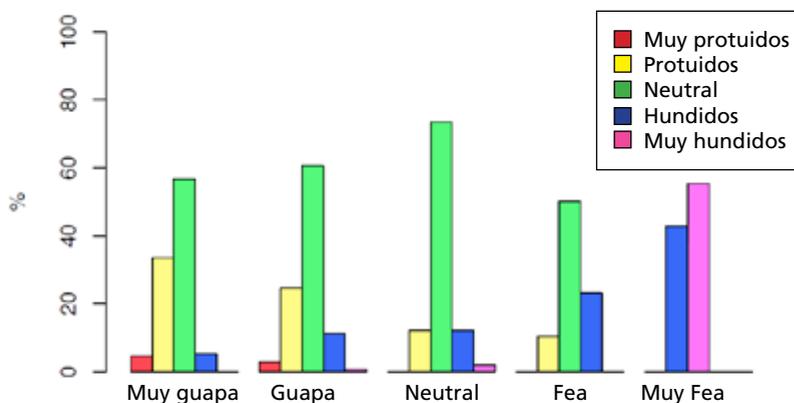


Gráfico 16. Correlación entre belleza y posición antero posterior de los labios.

El 0% apreció como muy bonito el labio superior cuando era considerado como muy fino (Gráfico 17).

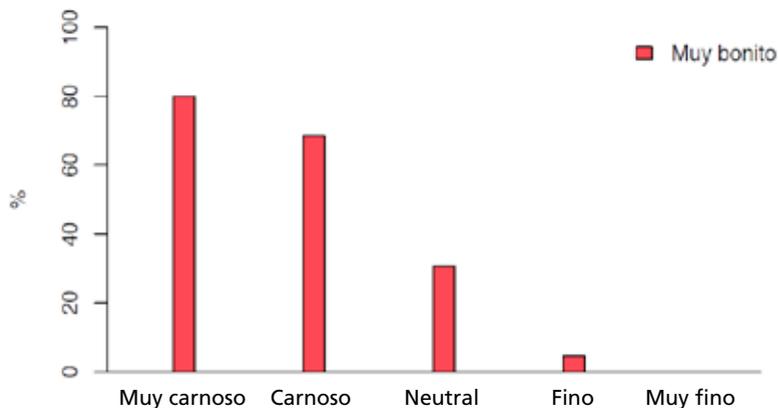


Gráfico 17. Correlación entre grosor del labio y apreciación de belleza.

Los labios hundidos se consideran muy feos y los ligeramente protruidos o normales bellos. (Gráfico 18).

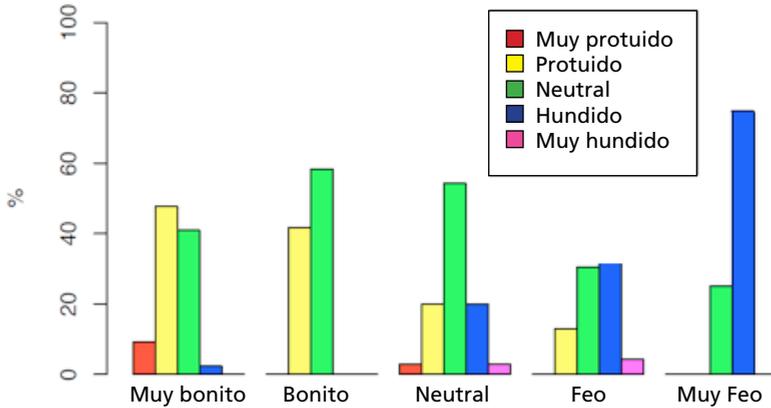


Gráfico 18. Grado de correlación entre labio superior hundido y muy feo.

g.- Estudio de la sonrisa (Preg. 11, 26)

Casi el 98% de los que consideraron que era “muy guapa-guapa-neutra”, opinaron que la sonrisa era “muy bonita”: Por su parte, el 75% de los que dijeron que era “muy fea-fea” consideraron la sonrisa como “muy fea-fea”.(Gráfico 19).

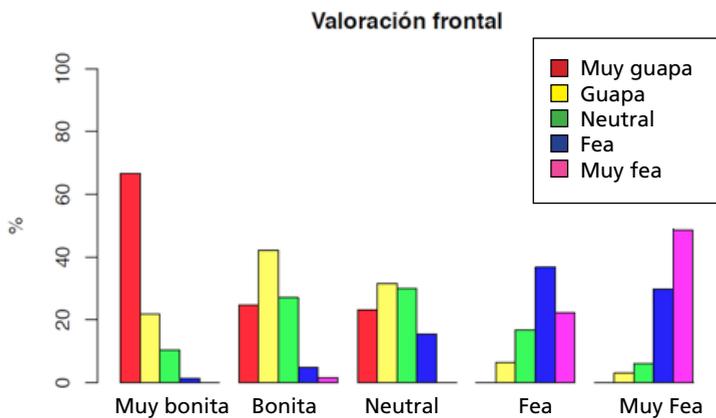


Gráfico 19. Correlación entre tipo de sonrisa y grado de belleza.

El 70% calificó como muy guapa a las modelos con sonrisa muy bonita (Gráfico 20)

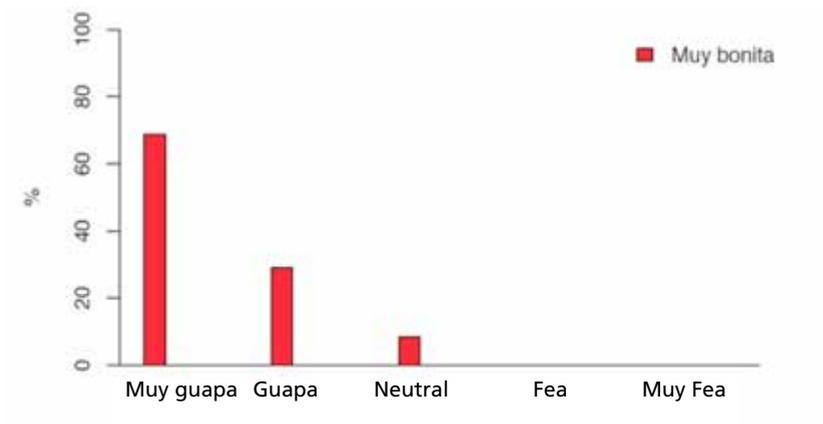


Gráfico 20: Correlación entre apreciación de belleza con sonrisa muy bonita.

El 100% que consideró la sonrisa fea o muy fea, afirmó que la modelo era fea o muy fea. (Gráfico 21).

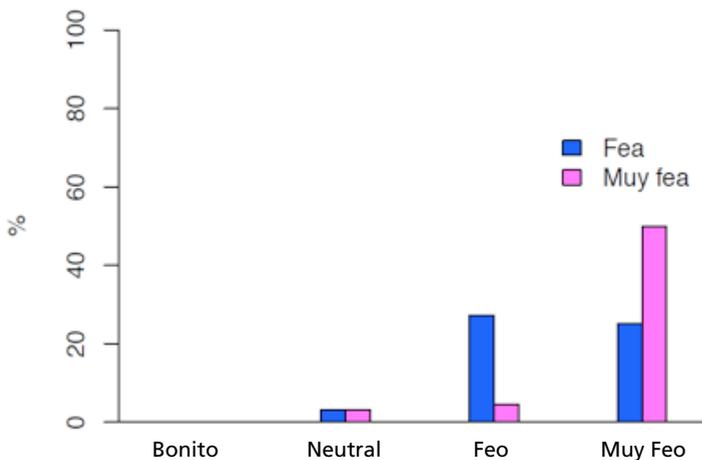


Gráfico 21. Grado de correlación entre sonrisa fea y fealdad.

h.- Estudio del mentón (Preg. 12, 27)

El mentón prominente o muy prominente se considera feo en el 85% de los casos. (Gráfico 22).

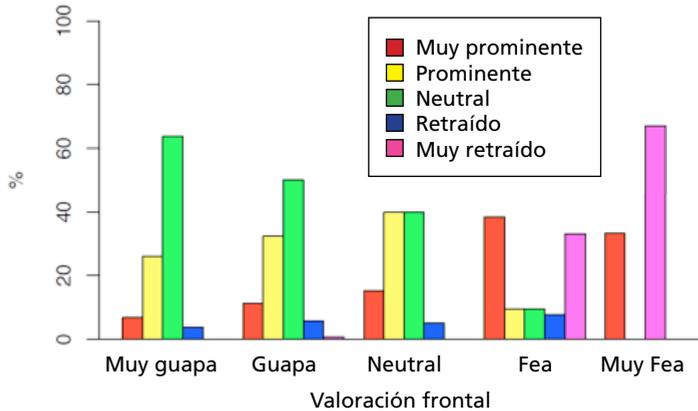


Gráfico 22. Correlación entre grado de belleza y prominencia del mentón.

i.- Estudio de la predisposición a operarse. (Preg. 30, 33)

El 95% de los que consideraron que era “muy guapa-guapa” opinaron que no se operarían. Sin embargo, casi el 70% de los que opinaron que era “muy fea-fea” afirmaron que si se operarían. (Gráfico 23).

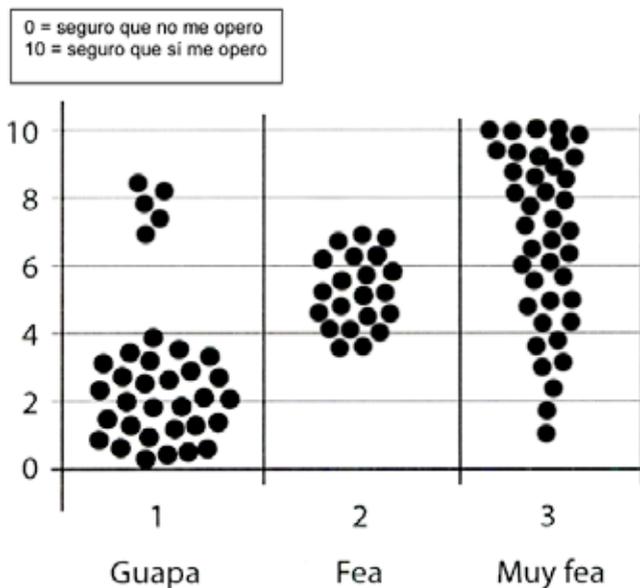


Gráfico 23. Correlación entre el deseo de operarse y el grado de belleza apreciada.

La correlación entre las dos variables sería de 0,72.

La gráfica muestra una correlación muy fuerte entre guapas y no deseo de operarse mientras que muy fea se correlaciona con el deseo de operarse.

A la pregunta: ¿Si fuera usted, se operaría?, el deseo de operarse fue inversamente proporcional a la apreciación del grado de belleza. (Gráfico 24).

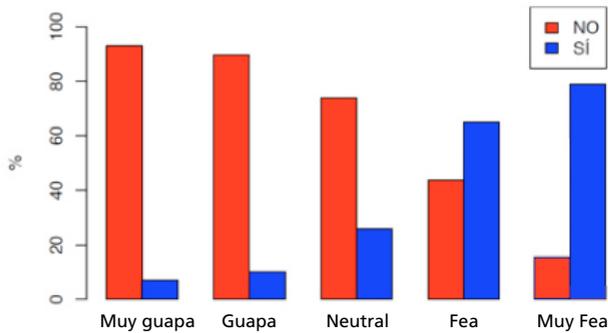


Gráfico 24. Correlación entre apreciación de belleza y deseo de operarse.

IV.5.2. Elección y cuantificación de los parámetros para la estandarización de un rostro equilibrado.

IV.5.3. Tejidos blandos medidos sobre la fotografía de frente

1. Elección de la muestra

La muestra elegida fue de 51 hombres y 50 mujeres entre las edades 18 a 60 años de forma aleatoria en España, todas ellas calificadas como muy guapas, guapas o neutral por el 75% o más de los encuestados. Sólo siendo aceptadas las de raza caucásica no operadas y no habiendo recibido tratamiento ortodóntico. Las mediciones se realizaron en diciembre de 2015. El tipo de estudio realizado fue descriptivo.

2. Las Variables

2.a. Análisis Frontal

2.a.1. Simetría

Se estudiaron cien modelos clasificados como rostro equilibrado y atractivo. 50 hombres y 50 mujeres.

La fotografía frontal se realizó con una cámara fotográfica Nikon 800 con el paciente sentado y con la vista puesta en la horizontal a la altura de sus ojos.

Las fotografías se exportaron a AutoCAD. En cada fotografía se trazó una línea sagital perpendicular al plano bipupilar midiendo la distancia de ésta a la punta de la nariz, la línea interincisal y el mentón. (Fig 39).



Fig. 39. Cálculo de la desviación en mm. de la nariz, línea interincisal y mentón respecto al plano sagital.

2.a.1.a. Punta de la nariz

La punta de la nariz presenta una desviación respecto al plano sagital comprendida entre 0,6 y 1,1 mm. (Gráfico 25)



Gráfico 25. Desviación de la punta de la nariz de la línea media.

2.a.1.b. Línea interincisal de los incisivos superiores

El punto interincisal está desviado hacia la izquierda en un rango de 0,5 a 1,1 mm. (Gráfico 26)



Gráfico 26. Desviación de la línea interincisal.

2.a.1.c. Mentón

El mentón se muestra desviado hacia la izquierda con un rango comprendido entre 0,88 y 2 mm. (Gráfico 27)



Gráfico 27. Desviación del mentón.

2.a.2. Horizontalidad

Trazamos un plano bipupilar y verificamos la horizontalidad del plano oclusal insertando una varilla que mantendremos mordiendo con los molares y

premolares. Las fotografías se exportaron a AutoCAD y se midió la distancia entre la línea bipupilar y la cúspides primarias de los primeros molares.

La asimetría vertical se mantuvo en un rango entre 2 y -3 mm. (Gráfico 28)

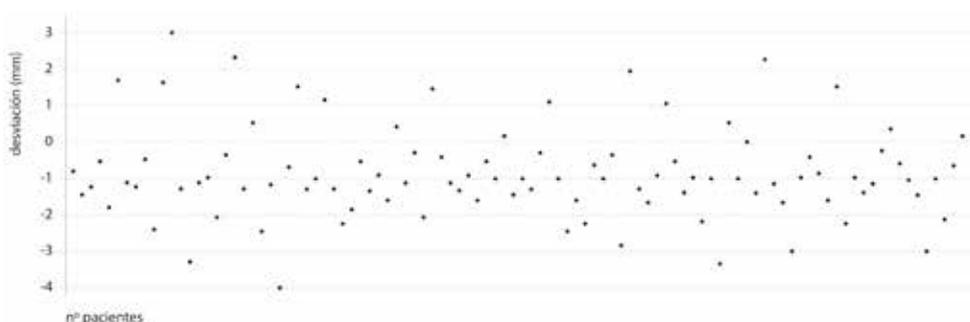


Gráfico 28. Asimetría vertical.(Horizontalidad del plano oclusal).

2.a.3. Sonrisa gingival (mm de encía que descubre la paciente al sonreír)

Se muestran a los encuestados 4 fotografías de la misma paciente mostrando la sonrisa. En la primera, la sonrisa no enseñaba los dientes; en la segunda, enseñaba menos de 2/3 del diente; en la tercera enseñaba el diente entero y ligeramente la encía; en la cuarta, enseñando una sonrisa gingival de más de 5 mm y se les pidió calificar las fotografías entre: 1 nada atractiva, 2 poco atractiva, 3 neutra, 4 atractiva y 5 muy atractiva.

La encuesta se diseñó con una única pregunta con alternativas múltiples y una escala visual analógica (EVA). Los datos se ordenaron en Excel y se transportaron a R.2.2.2. Se procedió a la prueba de Kolmogorov-Smimov obteniendo una distribución normal, lo que nos permitió usar la T student.

Los resultados fueron estadísticamente diferentes entre modelos hombre y mujer.

En los encuestados no se observaron diferencias significativas en función del sexo y la profesión.

2.a.3.a. Mujeres

Las mejores calificaciones se obtuvieron en la fotografía cuando la sonrisa gingival era menor a 3 mm. y las peor calificadas fueron la sonrisa gingival y en segundo lugar la que no enseñaba los dientes. (Gráfico 29)

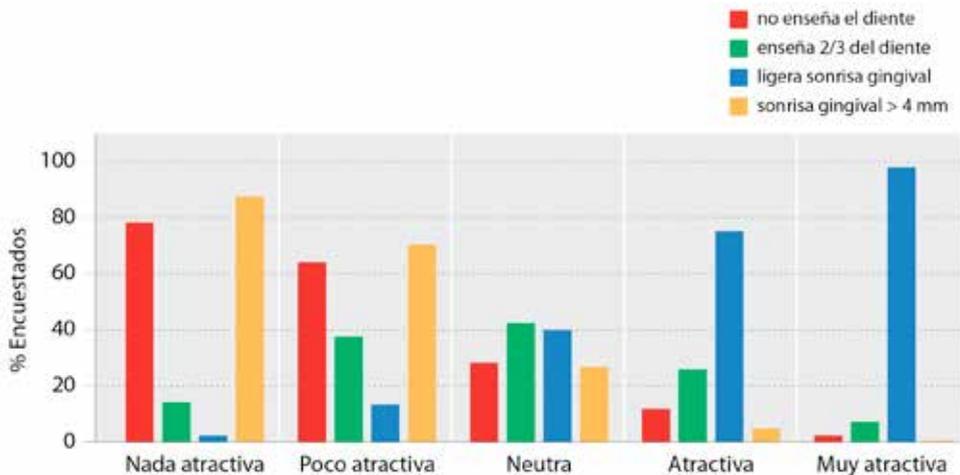


Gráfico 29. Apreciación de la belleza en mujeres, en función del tipo de sonrisa.

2.a.3.b. Hombres

La mejor calificada fue la que enseñaba 2/3 del diente y la peor la sonrisa gingival. (Gráfico 30)

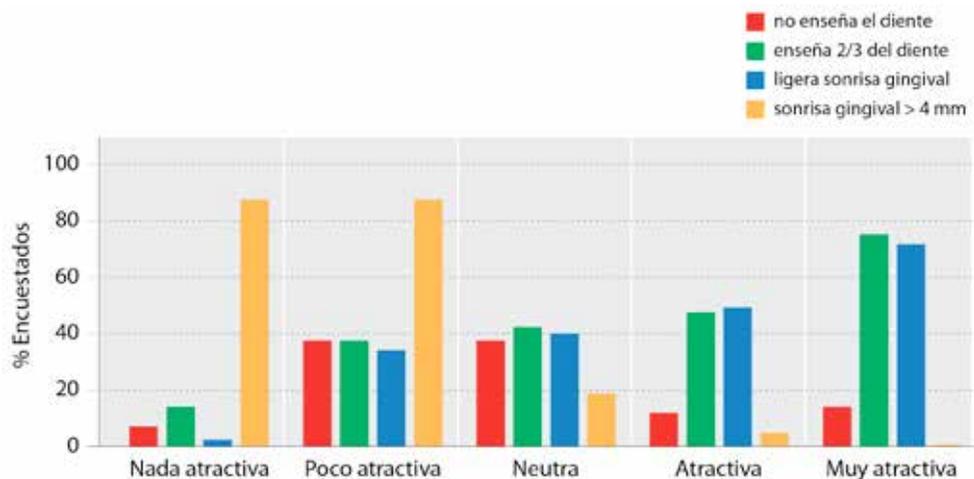


Gráfico 30. Apreciación de la belleza en hombres en función del tipo de sonrisa.

2.a.4. Análisis de la proporción áurea según Ricketts

2.a.4.a. Elección de las proporciones

Se midieron seis proporciones según Ricketts y una séptima en la fotografía de perfil. (Fig. 40)

1. Trichion – Pupila respecto a Pupila – Mentón.
2. Trichion – Base de la nariz respecto a Base de la nariz – Mentón.
3. Línea bipupilar – Base de la nariz respecto a Base de la nariz – Mentón.
4. Línea bipupilar – Comisura labial respecto a la Comisura labial – Mentón.
5. Línea bipupilar – Base de la nariz respecto a Base de la nariz – Comisura labial.
6. Base de la nariz – Comisura labial respecto a la Comisura labial – Mentón.
7. Base de la oreja – Cantus lateral respecto Cantus lateral – Punto subnasal.

2.a.4.b. Procesamiento de los datos

Se preparó una base de datos en Excell a partir de las siete mediciones sobre cada fotografía y se exportaron al paquete estadístico R.3.2 para Window X.

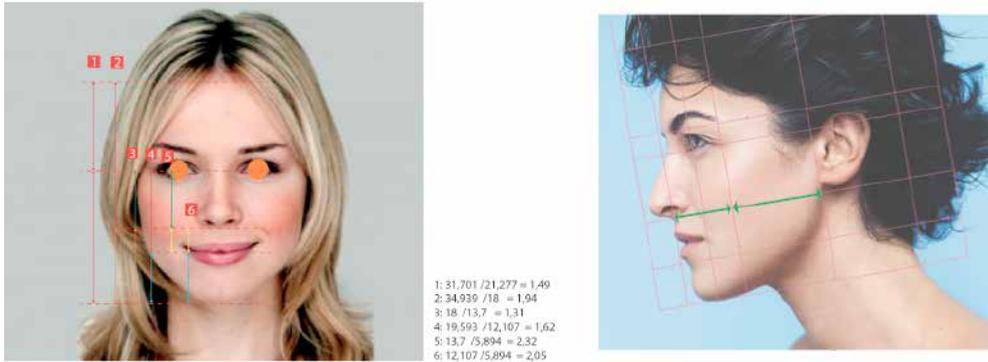


Figura 40. Proporciones áureas según Ricketts.

	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
PD1	1.00	-0.55	0.10	-0.19	0.01	0.22
PD2	-0.55	1.00	-0.67	0.64	0.52	-0.23
PD3	0.10	-0.67	1.00	-0.58	-0.63	0.06
PD4	-0.19	0.64	-0.58	1.00	0.16	-0.59
PD5	0.01	0.52	-0.63	0.16	1.00	0.54
PD6	0.22	-0.23	0.06	-0.59	0.54	1.00

Tabla 4. Grado de correlación entre las diferentes proporciones áureas de Ricketts.

Se estudió la correlación entre ellas (Tabla 4). Las dos variables más correlacionadas son PD2 y PD3, con una correlación de -0.67, y las menos relacionadas PD1 y PD5.

Para N=115 a partir de 0,4 el dato es significativo al 99%.

Gráficamente, se observa en el gráfico 31:

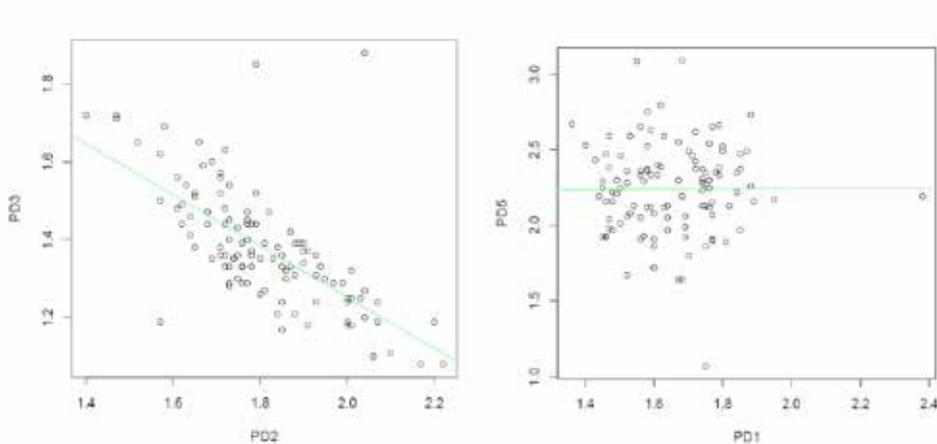


Gráfico 31. Correlación entre las variables PD2-PD3 y la PD1-PD5

Tomando en consideración el sexo (Tabla 5):

Para los hombres (N=50) los datos son significativos al 99% a partir de 0,5 y en las mujeres (N=65) a partir de 0,45.

	HOMBRES						MUJERES					
	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
PD1	1.00	-0.56	0.07	-0.11	0.03	0.09	1.00	-0.36	0.05	-0.06	-0.04	0.06
PD2	-0.56	1.00	-0.81	0.70	0.42	-0.26	-0.36	1.00	-0.68	0.59	0.70	-0.03
PD3	0.07	-0.81	1.00	-0.74	-0.66	0.16	0.05	-0.68	1.00	-0.55	-0.62	-0.01
PD4	-0.11	0.70	-0.74	1.00	0.10	0.74	-0.06	0.59	-0.55	1.00	0.24	-0.49
PD5	0.03	0.42	-0.66	0.10	1.00	0.52	-0.04	0.70	-0.62	0.24	1.00	0.57
PD6	0.09	-0.26	0.16	-0.74	0.52	1.00	0.06	-0.03	-0.01	-0.49	0.57	1.00

Tabla 5. Correlación entre las proporciones áureas propuestas por Ricketts en función del sexo.

- PD1 no tiene una correlación fuerte en ambos sexos con ninguna de las otras variables. Es una medida que deberemos seguir conservando.

- PD2 está correlacionado en ambos sexos con PD3 y PD4, (Gráfico 32), siendo las correlaciones más altas en el grupo de los hombres que en el de las

mujeres. De estas tres medidas podríamos plantearnos quedarnos sólo con una .Por
contra, PD2 no muestra correlación significativa con PD5 en los hombres y si en las
mujeres (Gráfico 33).

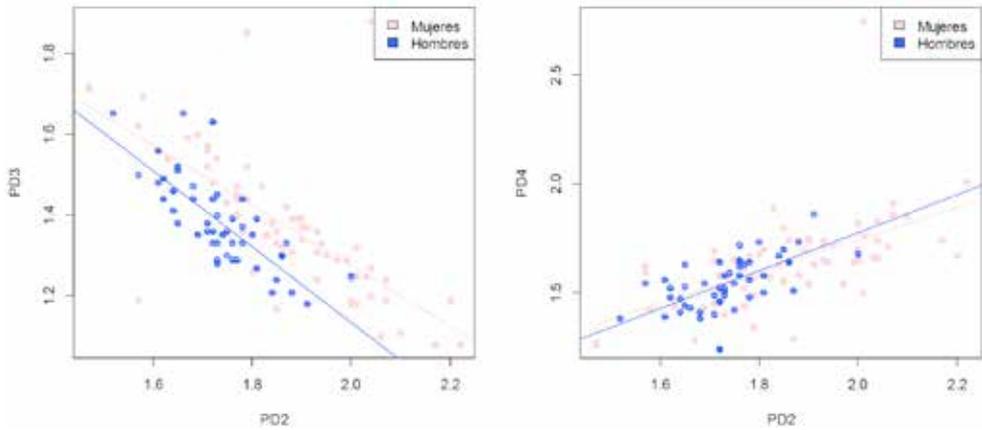


Gráfico 32. Correlación entre PD2-PD3 y PD1-PD4.

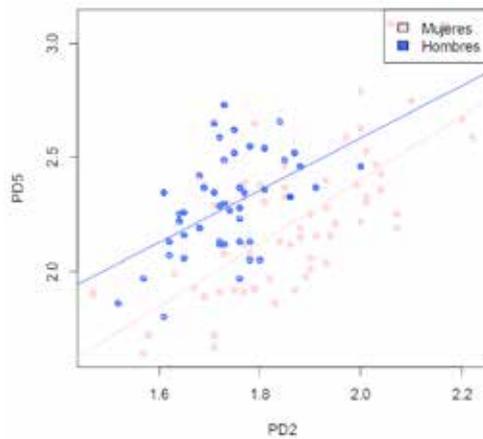


Gráfico 33. Correlación entre PD2-PD5.

• PD5 y PD6 tienen una correlación superior a 0.5 en ambos grupos. Veamos esta relación gráficamente: (Gráfico 34).

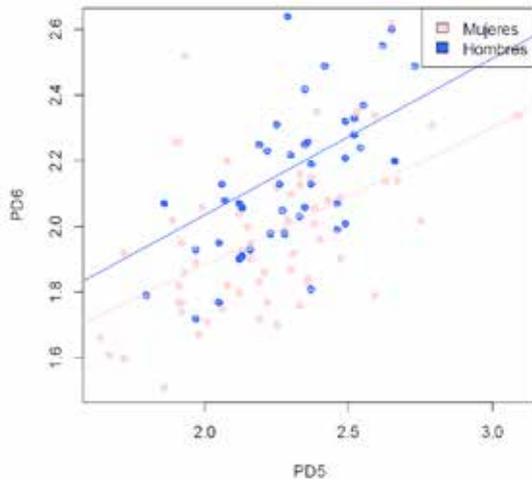


Gráfico 34. Correlación entre PD5-PD6.

2.a.4.c. Análisis de componentes principales

Para los datos de los hombres: con tres componentes principales explicaríamos el 97% de la variabilidad de los datos:

- Primera componente principal: con peso para las variables PD2, PD3 y PD4 (49.22% variabilidad explicada).
- Segunda componente principal: con peso para las variables PD5 y PD6 (29.57% variabilidad explicada).
- Tercera componente principal: con peso para la variable PD1 (18.43% variabilidad explicada).

Para los datos de las mujeres: con tres componentes principales explicaríamos el 97% de la variabilidad de los datos:

- Primera componente principal: con peso para las variables PD2, PD3 y PD5 (46.66% variabilidad explicada).

- Segunda componente principal: con peso para la variable PD6 (26.93% variabilidad explicada).
- Tercera componente principal: con peso para la variable PD1 (17.12% variabilidad explicada).

2.a.4.d. Intervalos de confianza en torno a la proporción Áurea.

Ninguna proporción propuesta por Ricletts resultó ser igual al número aureus. La amplitud del intervalo varía en función del sexo y el porcentaje de pacientes que esperamos permanezcan en su interior (Tabla 6).

	Men			Women		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
PD1	[1.56-1.90]	[1.53-1.93]	[1.47-1.99]	[1.34-1.83]	[1.29-1.88]	[1.20-1.97]
PD2	[1.56-1.89]	[1.53-1.92]	[1.46-1.99]	[1.59-2.13]	[1.54-2.19]	[1.44-2.29]
PD3	[1.20-1.59]	[1.16-1.62]	[1.09-1.70]	[1.09-1.66]	[1.03-1.72]	[0.92-1.83]
PD4	[1.32-1.74]	[1.28-1.78]	[1.20-1.86]	[1.30-1.99]	[1.23-2.06]	[1.10-2.19]
PD5	[1.82-2.72]	[1.73-2.81]	[1.57-2.97]	[1.69-2.73]	[1.59-2.83]	[1.40-3.03]
PD6	[1.76-2.57]	[1.68-2.65]	[1.52-2.80]	[1.58-2.36]	[1.51-2.43]	[1.36-2.58]

Tabla 6. Intervalos de confianza según el sexo.

2.a.5. Índice Facial

El Índice Facial fue inferior al número áureo. En los hombres, con un p-value=0,207 la media fue de 1,401 con un intervalo a 95% comprendido entre 1,378 y 1,424 con valor mínimo de 1,241 y máximo de 1,626 (Tablas 7 y 8). Gráficamente vemos la distribución de los pacientes en las gráficas 35, 36, 37 y 38.

N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
52	1.241	1.626	1.401	W = 0.96979 p-value = 0.207

Tabla 7. Proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	122.86	51	2.2e-16	1.378391	1.424188

Tabla 8. Prueba t proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres

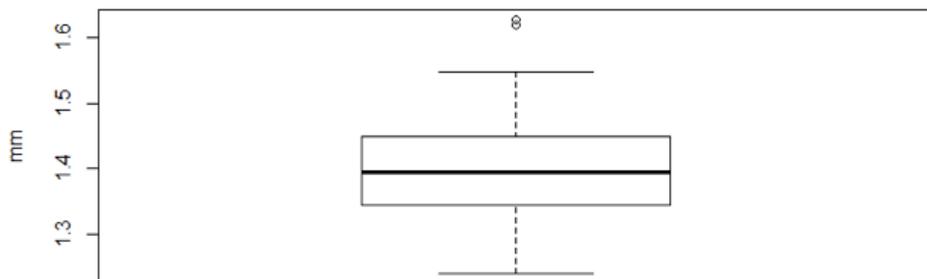


Gráfico 35. Boxplot de la proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres

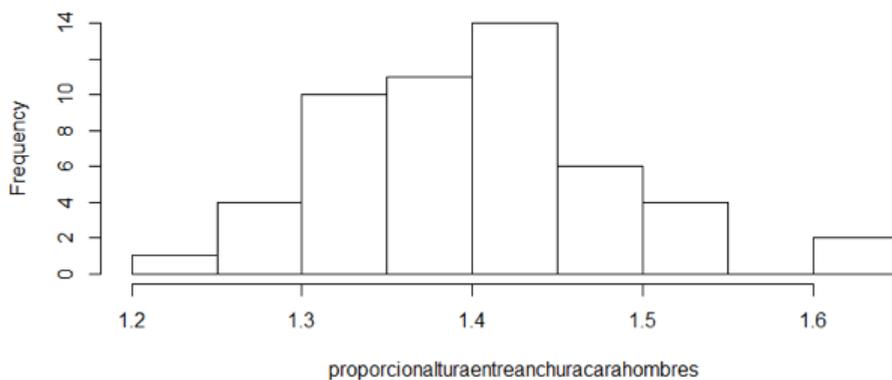


Gráfico 36. Histogram de la proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres

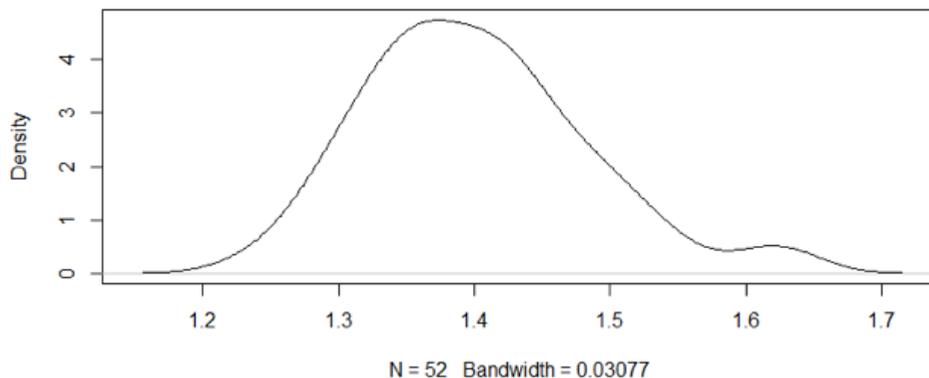


Gráfico 37. density.default(x = proporción entre altura y anchura de la cara en los hombres)

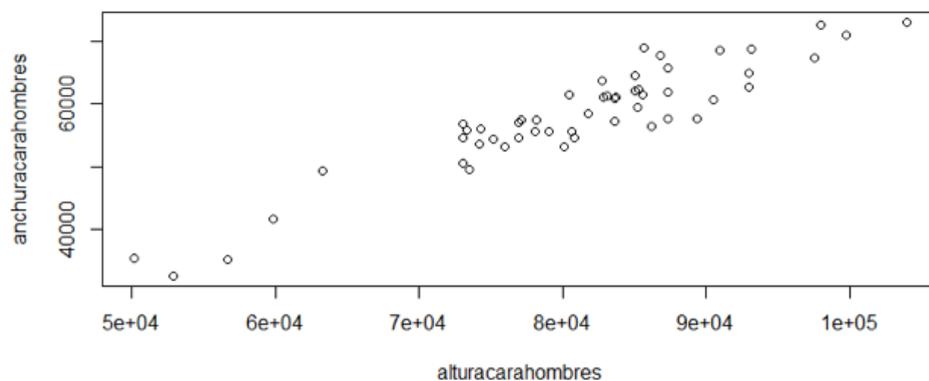


Gráfico 38. Relación entre altura y anchura de la cara en los hombres

Por lo que respecta a las mujeres con un $p\text{-value} = 0,7488$ la media fue de 1,368 con un intervalo al 95% entre 1,345 y 1,389 con un mínimo de 1,214 y máximo de 1,541 (Tablas 9 y 10). La distribución de los pacientes se aprecia en las gráficas 39, 40, 41 y 42.

N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
51	1.214	1.541	1.368	W = 0.98471 p-value = 0.7488

Tabla 9. Proporción entre altura y anchura de la cara en las mujeres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	125.79	50	2.2e-16	1.345835	1.389512

Tabla 10. Prueba t proporción entre altura y anchura de la cara en las mujeres

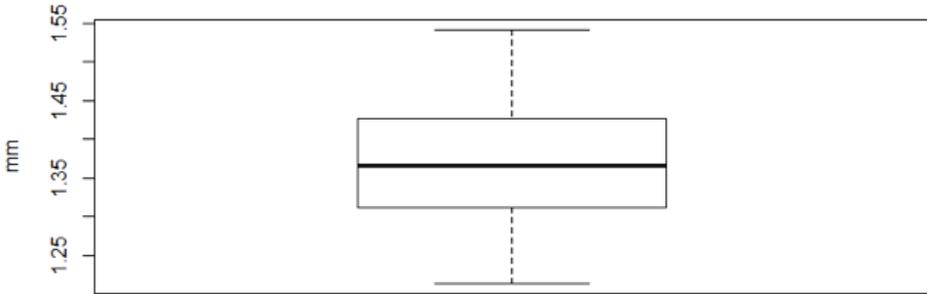


Gráfico 39. Boxplot de la proporción entre altura y anchura de la cara en mujeres

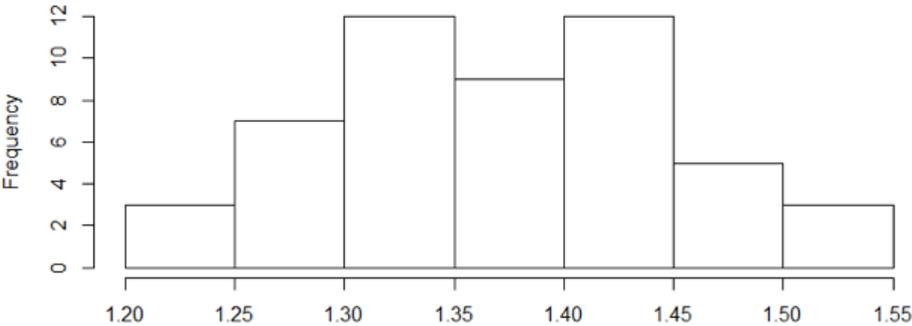


Gráfico 40. Histogram de la proporción entre altura y anchura de la cara en mujeres

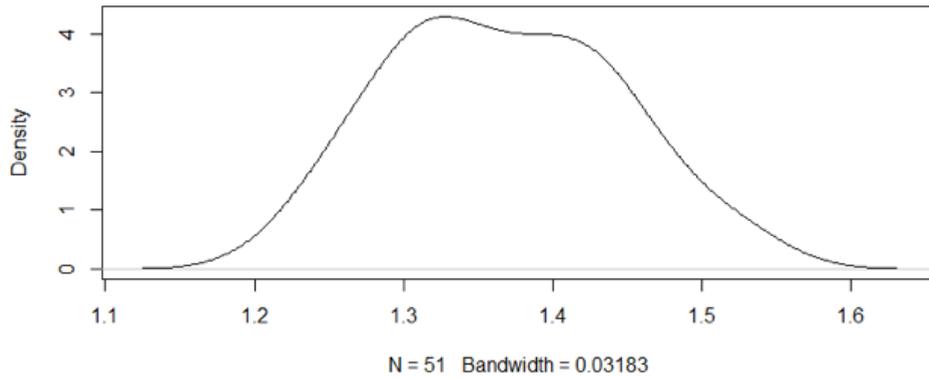


Gráfico 41. density.default(x = proporción entre altura y anchura de la cara en mujeres)

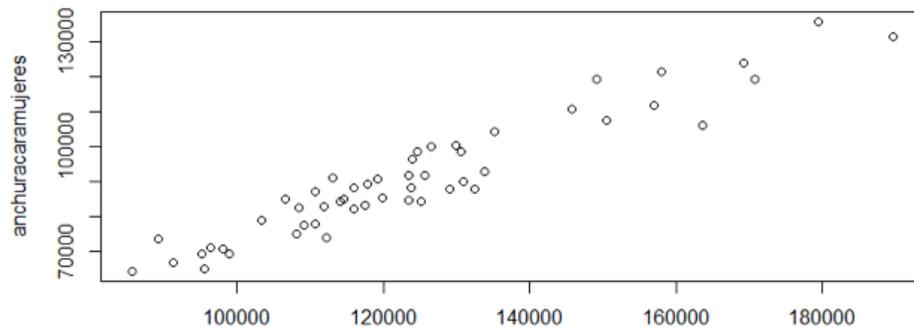


Gráfico 42. Relación entre altura y anchura de la cara en los hombres

IV.5.3.1. Análisis de los tejidos blandos medidos sobre la fotografía de perfil:

1. Análisis del Perfil

1.1. Perfil GL/Sn/PG'

Los resultados obtenidos en el análisis del perfil blando se describen en la tabla 11 y el gráfico 43.

	Sexo		Estadístico	Error estándar	
Perfil Facial GI/Sn/Pog' (en grados)	Hombre	Media		167,37	1,433
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	164,49	
			Límite superior	170,25	
		Media recortada al 5%		168,40	
		Mediana		169,00	
		Varianza		104,758	
		Desviación estándar		10,235	
		Mínimo		150	
		Máximo		180	
		Rango		75	
		Rango intercuartil		8	
		Asimetría		-4,617	0,333
		Curtosis		28,123	0,656
		Mujer	Media		167,66
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	166,28	
			Límite superior	169,04	
	Media recortada al 5%		167,68		
	Mediana		168,00		
	Varianza		23,739		
	Desviación estándar		4,872		
	Mínimo		157		
	Máximo		177		
	Rango		20		
Rango intercuartil		7			
Asimetría		0,015	0,337		
Curtosis		-0,463	0,662		

Tabla 11: Descriptivos del perfil facial de hombres y mujeres

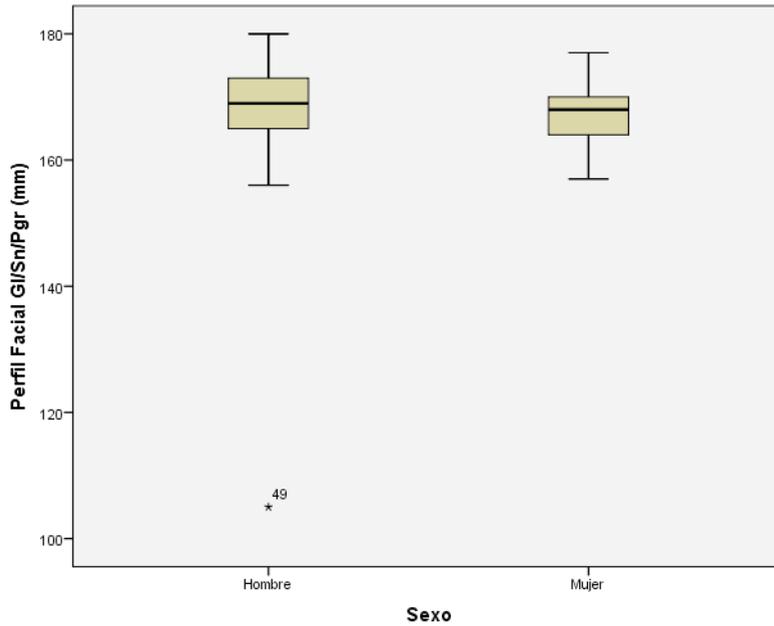


Gráfico 43: Diagrama de cajas y brazos de la medida de los ángulos del perfil facial hombre y mujer

1.2. Perfil facial de Camper

La tabla 12 y el gráfico 44 muestran los resultados del perfil facial de Camper modificado por Ballester.

	Sexo		Estadístico	Error estándar	
Perfil Facial Campel (en grados)	Hombre	Media		99,37°	0,465
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	98,44°	
			Límite superior	100,31°	
		Media recortada al 5%		99,38°	
		Mediana		100,00°	
		Varianza		11,038°	
		Desviación estándar		3,322°	
		Mínimo		92°	
		Máximo		107°	
		Rango		15°	
		Rango intercuartil		3°	
		Asimetría		-0,106	0,333
		Curtosis		-0,096	0,656
		Mujer	Media		98,38°
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	97,20°	
			Límite superior	99,56°	
	Media recortada al 5%		98,63°		
	Mediana		99,00°		
	Varianza		17,302°		
	Desviación estándar		4,160°		
	Mínimo		80°		
	Máximo		105°		
	Rango		25°		
Rango intercuartil		5°			
Asimetría		-1,732°	0,337		
Curtosis		6,537°	0,662		

Tabla 12: Resultados del perfil facial de Camper

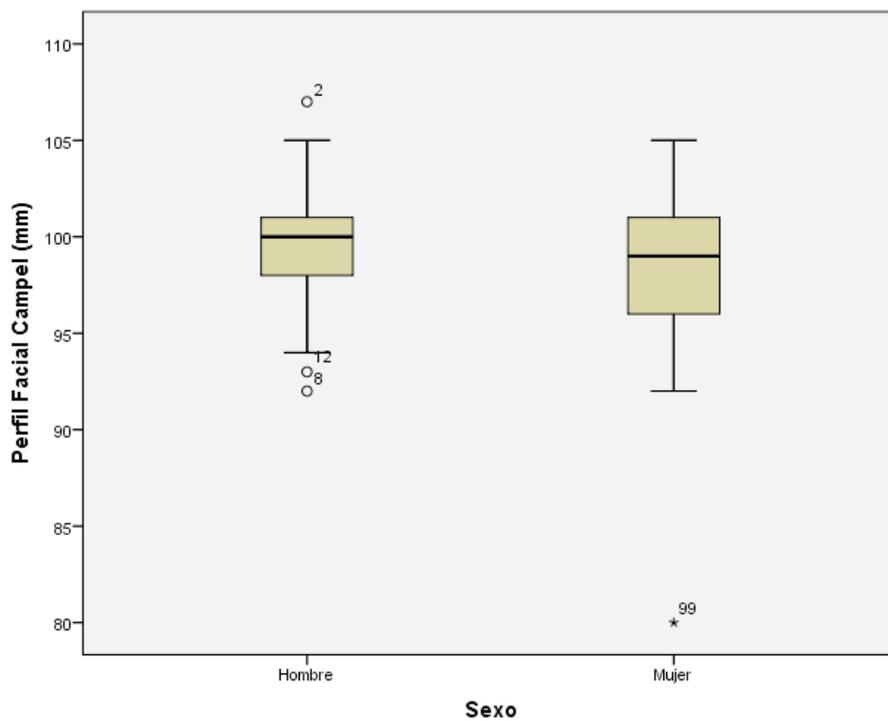


Gráfico 44: Diagrama de cajas y brazos del perfil facial de Camper

2. Ángulo naso labial

El resultado del tratamiento estadístico de los datos correspondientes al Ángulo Nasolabial se resumen en la tabla 13 y el gráfico 45.

	Sexo		Estadístico	Error estándar	
Ángulo Naso labial (grados)	Hombre	Media		102,57°	1,371
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	99,81°	
			Límite superior	105,32°	
		Media recortada al 5%		102,75°	
		Mediana		103,00°	
		Varianza		95,890°	
		Desviación estándar		9,792°	
		Mínimo		76°	
		Máximo		124°	
		Rango		48°	
		Rango intercuartil		12	
		Asimetría		-0,265°	0,333
		Curtosis		0,843°	0,656
		Mujer	Media		103,20°
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	99,68°	
			Límite superior	106,72°	
	Media recortada al 5%		103,04°		
	Mediana		104,00°		
	Varianza		152,980°		
	Desviación estándar		12,368°		
	Mínimo		77°		
	Máximo		137°		
	Rango		60°		
Rango intercuartil		16°			
Asimetría		0,111°	0,337		
Curtosis		0,435	0,662		

Tabla 13: Medida del Ángulo naso labial, hombres y mujeres

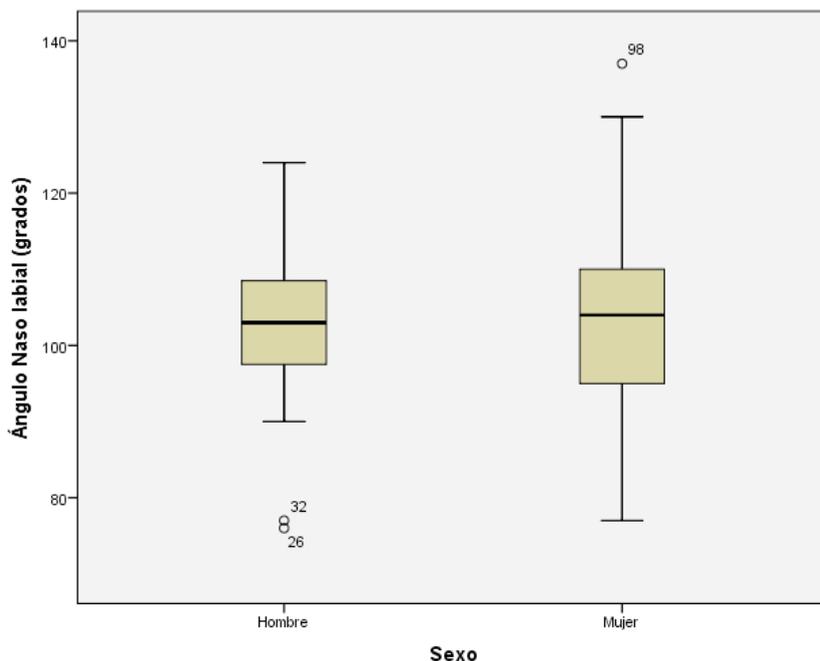


Gráfico 45: Distribución del ángulo naso labial, hombres y mujeres

3. Proporción del labio superior respecto al inferior.

El cociente entre el labio inferior/labio superior viene expresado en las tablas 14 y 15 para los hombres y 16 y 17 para las mujeres. La distribución de los datos en las gráficas 46, 47, 48, 49 para los hombres y 50, 51, 52, 53 para las mujeres.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
	61	1,4911	2,4374	1,862	W = 0.94645, p-value = 0.009805

Tabla 14: Variable cociente entre labio superior e inferior

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	-4.9126	60	7.27e-06	1,81323254	1,92131731

Tabla 15: Prueba t cociente entre labio superior e inferior

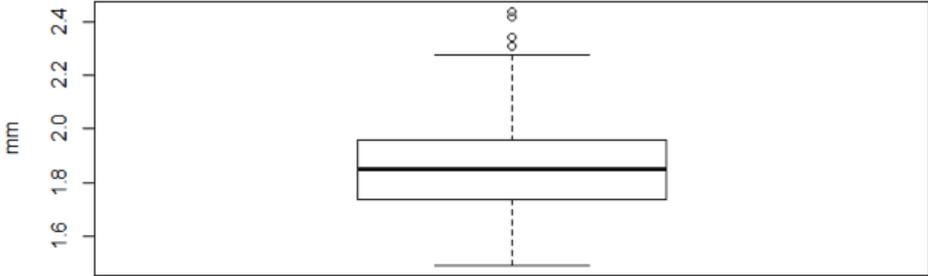


Gráfico 46. Boxplot del cociente entre labio inferior y superior en hombres

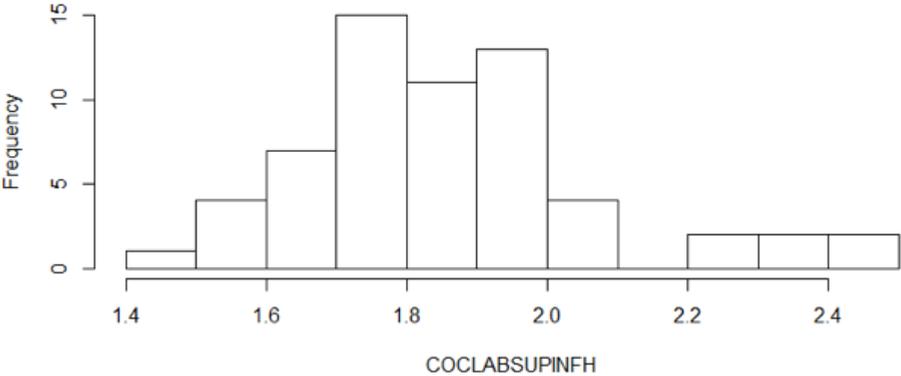


Gráfico 47. Histograma del cociente Labio inferior y superior en hombres

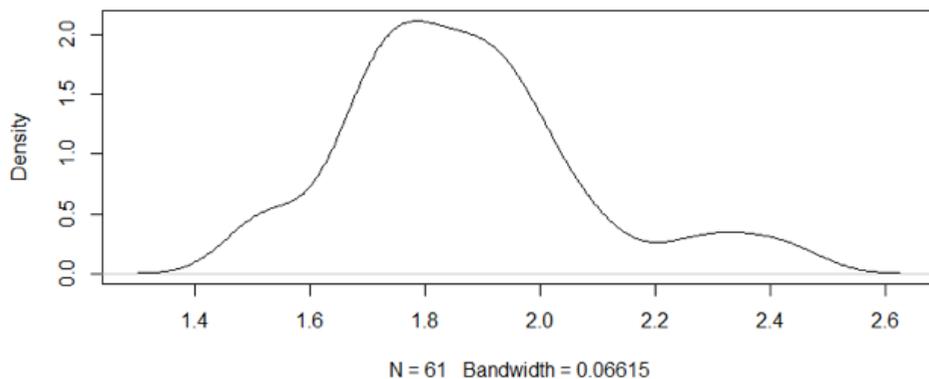


Gráfico 48. .density.default(x = cociente labio inferior y superior en hombres)

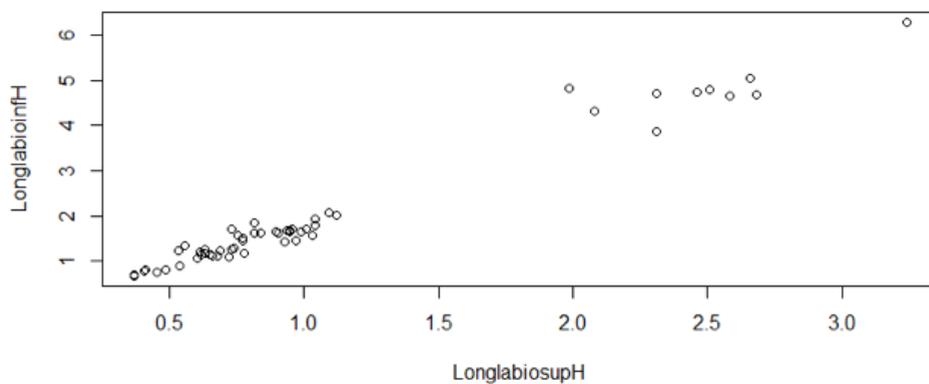


Gráfico 49. Relación labio superior e inferior hombres

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
	55	1,3750	2.000	1,939	W = 0.76129, p-value = 4.449e-08

Tabla 16: Variable cociente entre labio superior e inferior

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	-1.1079	54	0.2728	1,82960141	1,95089475

Tabla 17: Prueba t cociente entre labio superior e inferior

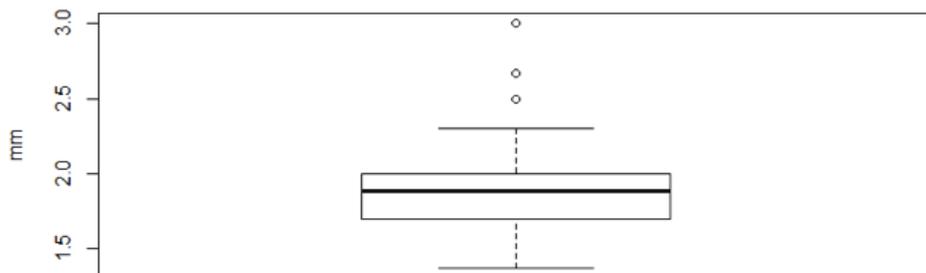


Gráfico 50. Boxplot del cociente entre labio inferior y superior en las mujeres

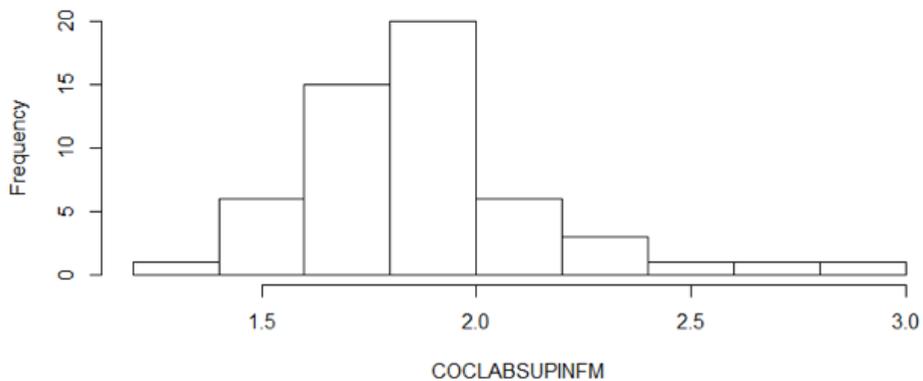


Gráfico 51. Histograma del cociente Labio inferior y superior en mujeres

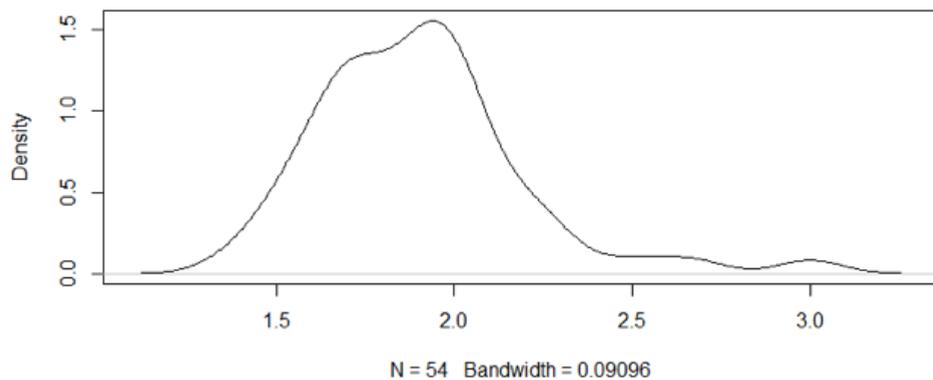


Gráfico 52. .density.default(x = cociente labio inferior y superior en mujeres)

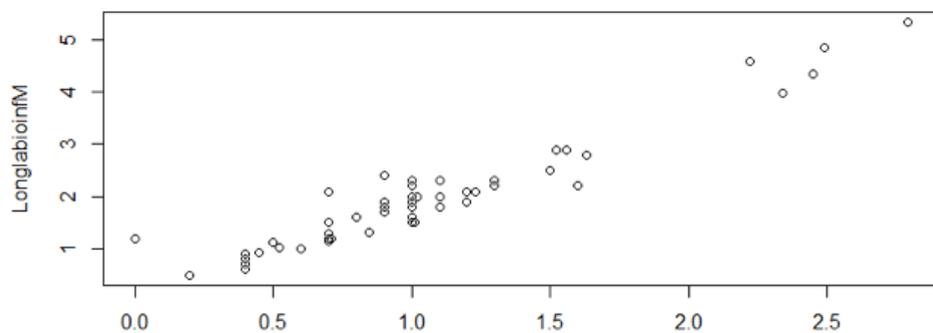


Gráfico 53. Relación labio superior e inferior mujeres

4. Línea de Steiner.

El tratamiento de los datos correspondientes a la Línea de Steiner se muestran resumidos en la tabla 18.

Medidas	Sexo	Media	Desviación estándar	Mediana	Intervalo de Confianza 95% Media		Máximo	Mínimo
					Límite inferior	Límite superior		
Perfil 1/3 inferior. Línea Steiner. Labio Sup (mm)	Hombre	-0,0041	0,0786	0	-0,026206	0,018018	0,2576	-0,1236
Perfil 1/3 inferior. Línea Steiner. Labio Inf (mm)		-0,018	0,1183	0	-0,051315	0,015225	0,1452	-0,7
Perfil 1/3 inferior. Línea Steiner. Labio Sup (mm)	Mujer	-0,0051	0,0965	0	-0,032562	0,022314	0,22	-0,23
Perfil 1/3 inferior. Línea Steiner. Labio Inf (mm)		0,0276	0,1302	0,0335	-0,009372	0,064612	0,58	-0,19

Tabla 18: Línea de Steiner

5. Perfil cérvico-facial

El Análisis del Cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello viene expresado para los hombres en las tablas 19 y 20 y para las mujeres en las 21 y 22. La distribución de los datos se observa en las gráficas 54, 55 y 56 para los hombres y 57, 58 y 59 para las mujeres.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
	51	0.720	2.250	1.2267	W = 0.84027, p-value = 7.163e-06

Tabla 19: Variable 1/3 inferior-Profundidad del cuello

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	4.7323	50	1.86e-05	1.1304756	1.3229093

Tabla 20: Prueba T 1/3 inferior-Profundidad del cuello



Gráfico 54. Boxplot del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en hombres.

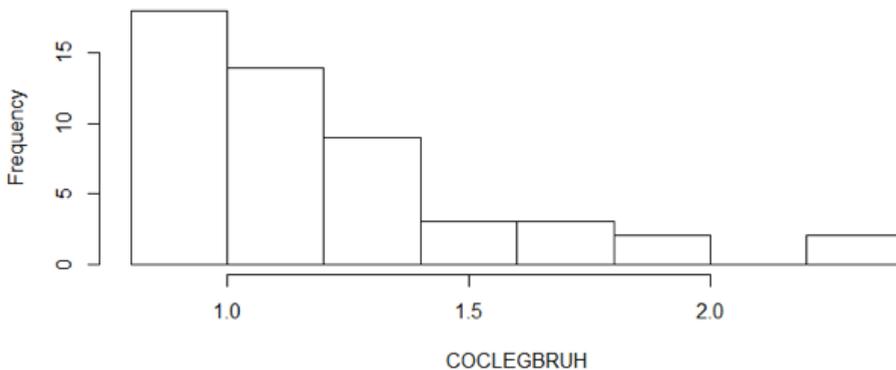


Gráfico 55. Histograma del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en hombres

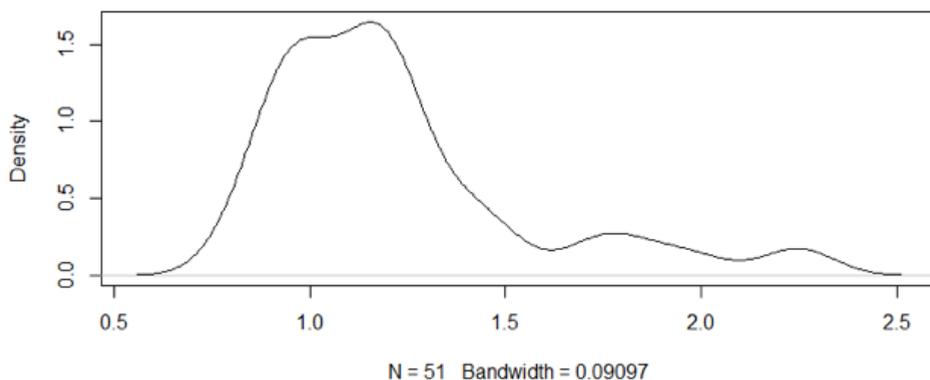


Gráfico 56. density.default(x = cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en hombres)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
	50	0.8	1.9161	1.2289	W = 0.96283, p-value = 0.1168

Tabla 21: Variable cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	6.4435	49	4.83e-08	1.1575431	1.3003502

Tabla 22: Prueba T cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres

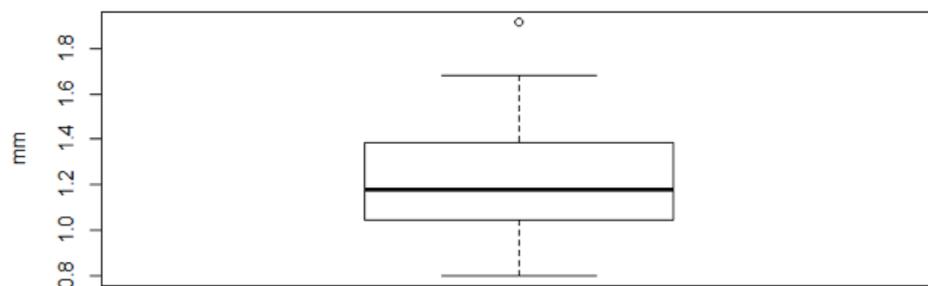


Gráfico 57. Boxplot del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres

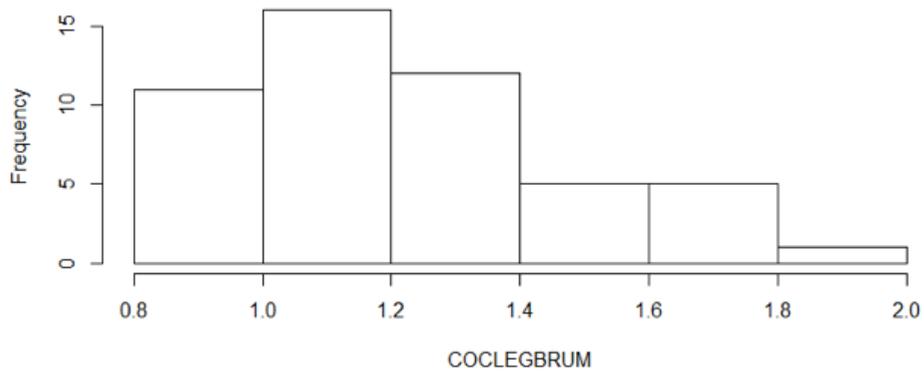


Gráfico 58. Histograma del COCIENTE 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres

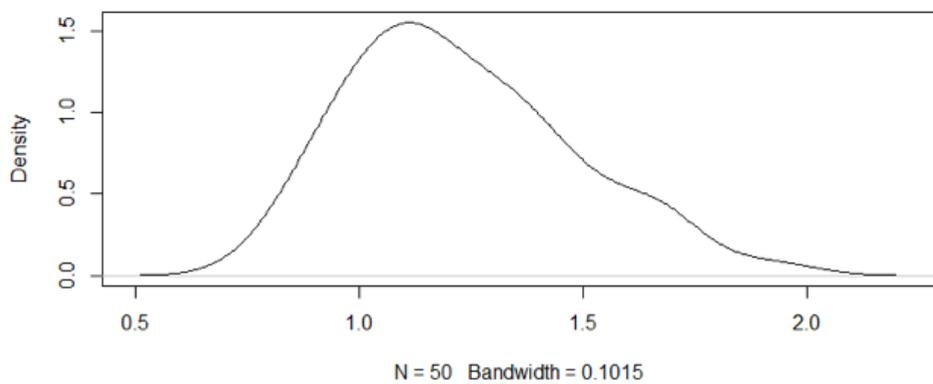


Gráfico 59. density.default(x = cociente 1/3 inferior-Profundidad del cuello en mujeres)

IV.5.3.2. Análisis de los Tejidos Duros. Medidas sobre la teleradiografía de perfil

1. Elección de la muestra

Se utilizarán los mismos modelos utilizados en el estudio de las partes blandas, a los que se les practicó una teleradiografía de perfil.

2. Análisis de las teleradiografías de perfil

2.1. Proporciones entre los diferentes segmentos de la base del cráneo.

2.1.1. Proporción entre los segmentos Ba-Pt y Pt-N sobre la recta Ba-N

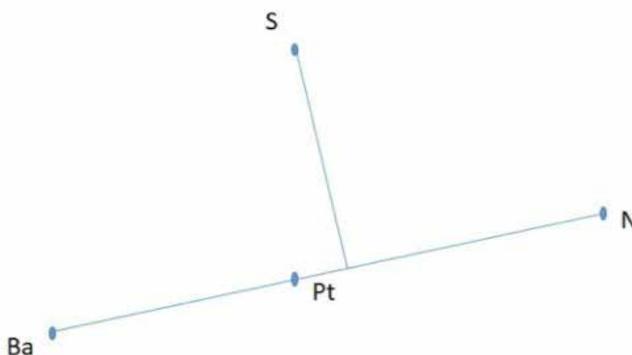


Figura 41. segmentos Ba-Pt/Pt-N sobre la línea Ba-N.

Después de obtener el resumen estadístico de cada uno de los segmentos Pt-N y Ba-Pt como se observa en la figura 41, así como también de la proporción entre estos segmentos a través de la tabla 23. Podemos indicar que el valor mínimo de esta proporción es 0,75 cm y el máximo 1,51 cm y el valor medio 1,22 cm como también la desviación estándar 0,14 cm, encontrándose el valor medio al 95% de nivel de confianza entre 1,16 y 1,27. Por otro lado los puntos en los valores de la proporción según el estadístico de Shapiro –Wilks para muestras menores de 50 observaciones sigue la distribución normal de acuerdo a su p-valor = 0,071 mayor al valor crítico 0,05. De esta manera podemos definir la relación de estos dos segmentos en España, de la siguiente forma: $Pt-N = 1,22 \times (Ba-Pt)$ con una confianza del 95%

Segmento (cm)	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Pt-N	28	4,50	6,35	5,3171	0,40199	0,134	0,992
Ba-Pt	28	3,46	5,98	4,4168	0,46688	1,007	3,696
Ba-N/Ba-pt	28	0,75	1,51	1,2158	0,14384	-0,800	3,058
95% de Intervalo de confianza para la media de Ba-N/Pt-N	1,16 - 1,2716			Pruebas de normalidad de Pt-N/Ba-Pt: Shapiro-Wilk			
				Estadístico	gl	Sig	
				0,932	28	0,071	

Tabla 23: Estadísticos descriptivos

2.1.2. Análisis de la estabilidad de la posición “S” respecto a “N” y a la línea “Ba-N”

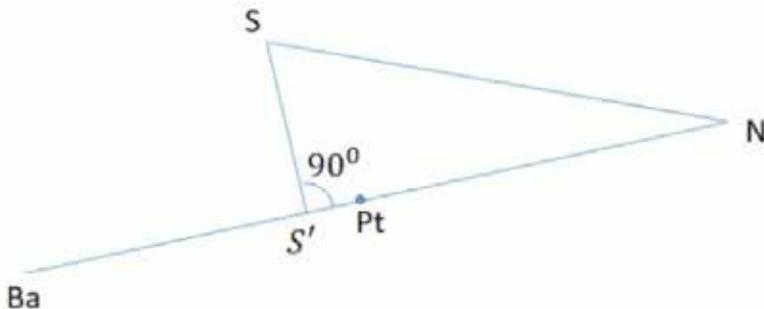


Figura 42. Posición de S respecto a N y a la línea Ba-N.

El propósito es poder establecer si el segmento S-N y la altura S-S' son constantes (Fig. 42).

Para llevar a cabo las mediciones muestrales y ver si son constantes las cuestiones planteadas, calculamos por el teorema de Pitágoras, la hipotenusa S-N del triángulo rectángulo $\Delta S'-N-S$ para cada valor de sus lados (catetos) que fueron medidos:

$$S-N = \sqrt{(S-S')^2 + (S'-N)^2}$$

El resumen estadístico de los valores obtenidos para la hipotenusa S-N vienen expresados en la tabla 24:

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	95% de Intervalo de confianza para la media	Prueba Normalidad Shapiro-Wilks
S-N	28	5,80	7,44	6,5570	0,39581	6,4035; 6,7104	0,877

Tabla 24: Estadísticos descriptivos del segmento S-N

Los resultados (tabla 24) muestran, que el segmento de la hipotenusa S-N tiene un valor mínimo de 5,80 y un máximo 7,44 cm, con desviación estándar aproximadamente de 0,40 cm y los valores de este segmento siguen la distribución normal según la prueba de Shapiro-Wilks con p.valor = 0,877 mayor al valor crítico 0,05. El valor medio o promedio es 6,56 cm, y a nivel poblacional podemos concluir que este valor se encuentra al 95% de nivel de confianza entre los valores 6,40 y 6,71 cm. Las informaciones analizadas se muestran a través de la gráfica 60 respecto al segmento S-N. Por tanto en un 95% de nivel de confianza el segmento S-N tiene un valor de 6,56 y cuyo valor también al 95% de nivel de confianza se encuentra entre los valores 6,40 y 6,71 cm.

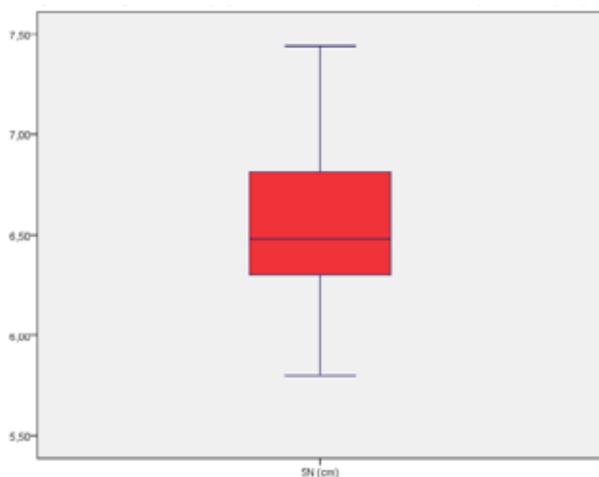


Gráfico 60. Diagrama de caja y brazos de la distribución de la hipotenusa (SN)

Los valores obtenidos para el cateto S-S' se muestran en las tablas 25 y 26 observando la distribución de los datos muestrales en las gráficas 61, 62 y 63.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
S/Ba-n	28	1.690	3.120	2.322	W = 0.97645, p-value = 0.7585

Tabla 25: S/Ba-N

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	42.12	27	2.2e-16	2.209022	2.435264

Tabla 26: Prueba T S/Ba-N

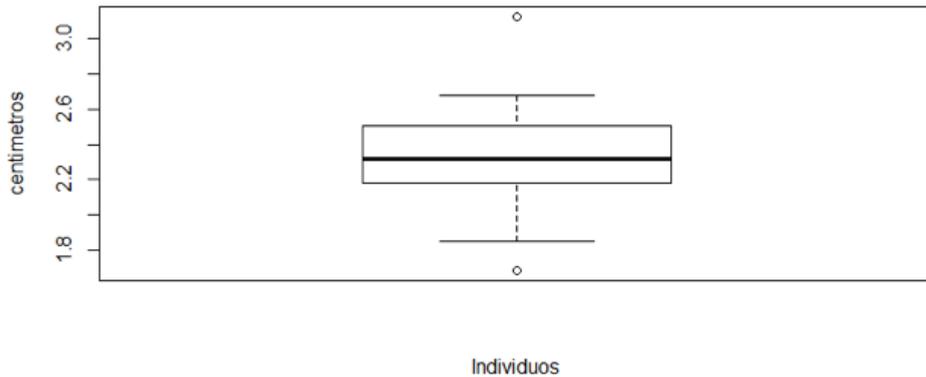


Gráfico 61. Boxplot del S/Ba-N

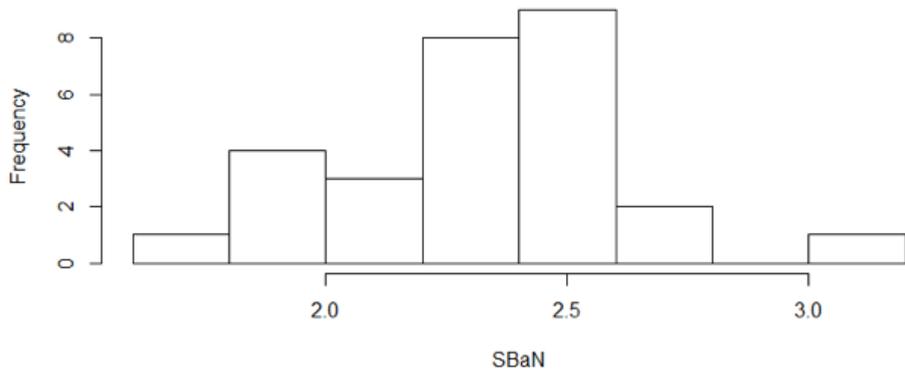


Gráfico 62. Histogram of S/Ba-N

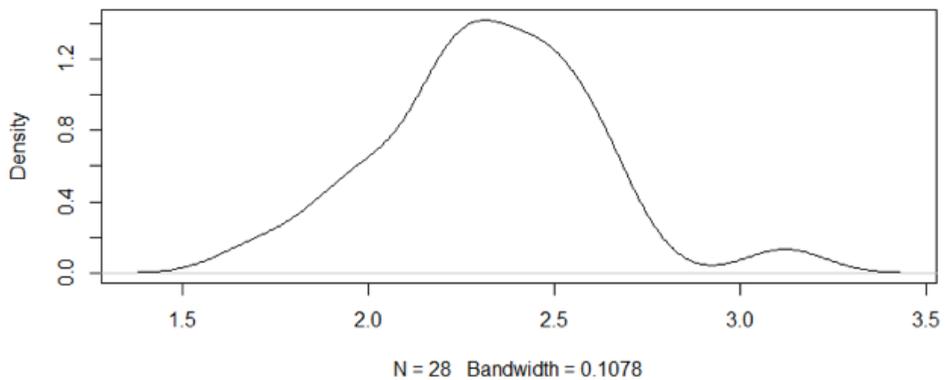


Gráfico 63. density.default(x = S/Ba-N)

2.2. Altura facial

2.2.1. Relación entre los segmentos N-Ena y Ena-Met

La dimensión vertical la estableceremos relacionando los segmentos N-Ena y Ena-Met sobre la base aceptada que la relación N-Ena=0,45 (N-Met).

Para resolver esta cuestión, planteamos una prueba de Hipótesis:

$$H_0: N\text{-Ena} = 0,45 \cdot (N\text{-Met})$$

$$H_1: N\text{-Ena} \neq 0,45 \cdot (N\text{-Met})$$

Para resolver este contraste, podemos plantearlo en otro sentido:

$$H_0: N\text{-Ena}/N\text{-Met} = 0,45$$

$$H_1: N\text{-Ena}/N\text{-Met} \neq 0,45$$

De esta manera calculamos las proporciones muestrales de N-Ena/N-Met y observamos su resumen estadísticos. Estos valores son calculados en porcentaje por comodidad. De la tabla 27 y el gráfico 64, se muestran que el valor mínimo es 36,59%, el máximo 47,52%, distribuyéndose los valores de forma normal según la prueba estadística de Shapiro-Wilks con p-valor = 0,157 mayor al valor crítico 0,05. Cuya media es 43,77 % hallándose al 95% de nivel de confianza entre los valores 42,83% y 44,71%. Por tanto rechazamos la hipótesis nula de N-Ena/Ena-met = 45%.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza para la media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
Proporción entre N-Ena y N-Met (%)	28	36,59	47,52	43,7698	2,41667	42,8327 ; 44,7069	0,157

Tabla 27: Estadísticos descriptivos de la proporción $P = N\text{-Ena}/N\text{-Met}$

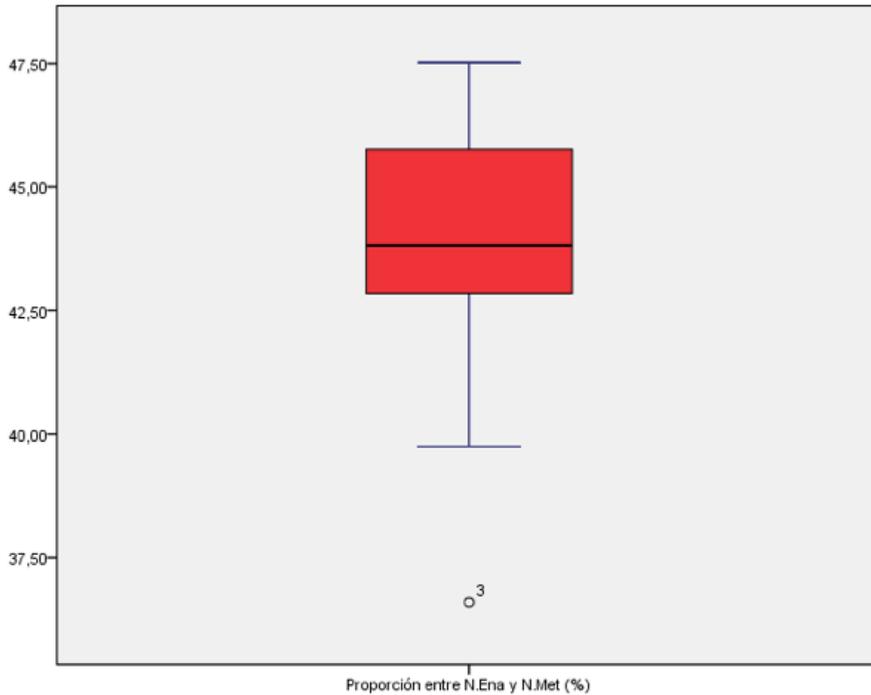


Gráfico 64. Proporción entre N-Ena y N-Met

En vista de que la proporción de los valores de $P = N\text{-Ena}/N\text{-Met}$ siguen la distribución normal, contrastamos el test de hipótesis planteado arriba, a través de la prueba T-Student, cuyos resultados presentamos en la tabla 28. Los resultados muestran al observar su p-valor de la prueba igual a 0,012 (Sig(bilateral)) menor al valor crítico 0,05, rechazar la hipótesis nula H_0 con un nivel de confianza del 95%. Por tanto no es cierto decir que la proporción entre el segmento N-Ena y N-Met es 0,45 o 45%.

	Valor de prueba P = 45%					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Proporción entre N-Ena y N-Met	-2,694	27	0,012	43,76979%	42,8327%	44,6069%

Tabla 28: Prueba T-Student de muestra única

Entonces podemos plantearnos la siguiente prueba de hipótesis

$$H_0: N\text{-Ena}/N\text{-Met} = 0,43$$

$$H_1: N\text{-Ena}/N\text{-Met} \neq 0,43$$

Cuyo resultado de la prueba mostramos en la tabla 29:

	Valor de prueba P = 43					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Proporción entre N.Ena y N.Met	1,686	27	0,103	43,76979%	42,8327%	44,7069%

Tabla 29: Prueba T-Student de muestra única

De donde al ser su p-valor = 0,103 mayor al valor crítico 0,05, no rechazamos el contraste planteado en la tesis con un nivel de confianza del 95% de seguridad. En conclusión: esta proporción ha disminuido en la población de España a 0,43 o 43%.

2.2.2. Valor del ángulo de Interlandi

Para verificar el valor del ángulo de Interlandi (S-N-D) en la población valenciana realizamos la prueba de hipótesis (Mujeres: tablas 30 y 31; gráficos 65, 66 y 67. Hombres: tablas 32 y 33; gráficos 68, 69 y 70):

$$H_0: \text{Ángulo} = 70^\circ$$

$$H_1: \text{Ángulo} \neq 70^\circ$$

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
Interlandi mujeres	48	61.00	78.00	71.48	W = 0.97002, p-value = 0.2537

Tabla 30: Interlandi mujeres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	136.64	47	2.2e-16	70.42477	72.52940

Tabla 31: Prueba T Interlandi mujeres

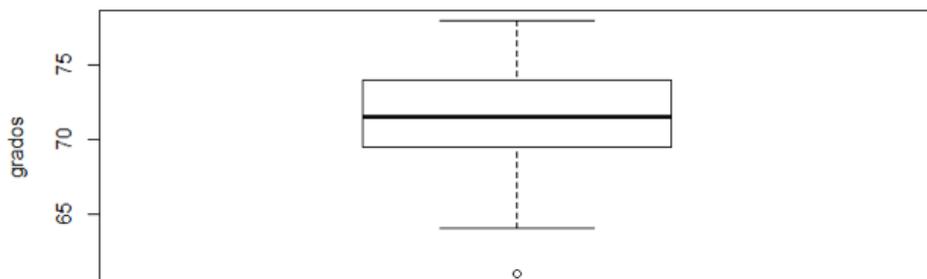


Gráfico 65. Boxplot del Interlandi mujeres

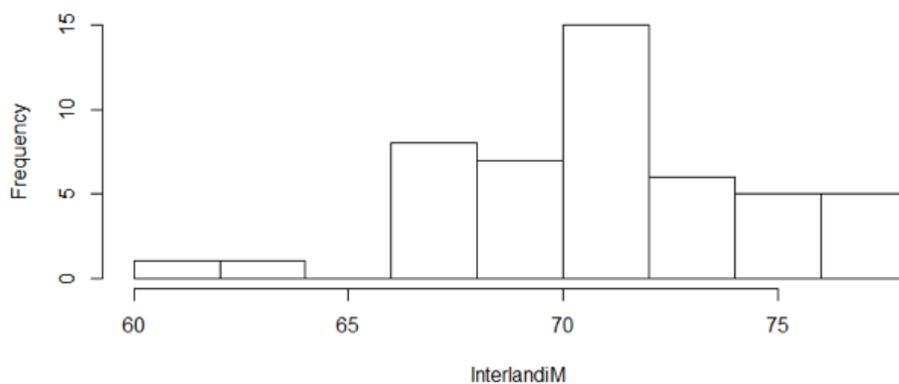


Gráfico 66. Histogram of Interlandi mujeres

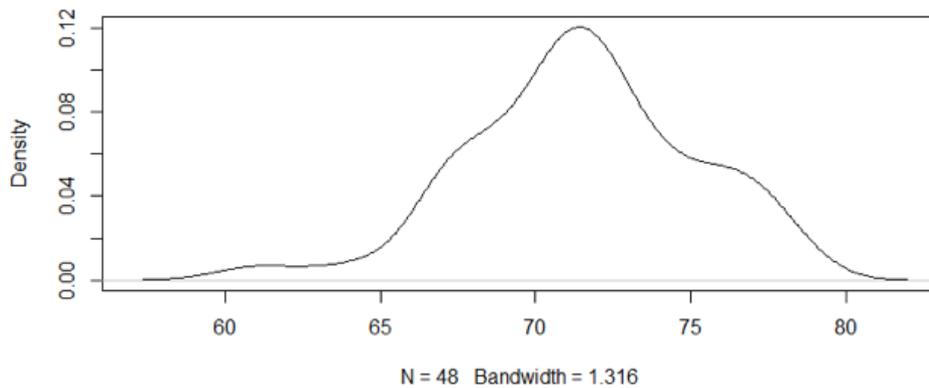


Gráfico 67. density.default(x = Interlandi mujeres)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
Interlandi hombres	48	59.00	80.00	69.34	W = 0.97006, p-value = 0.2546

Tabla 32: Variable Interlandi hombres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	99.32	47	2.2e-16	67.93102	70.73981

Tabla 33: Prueba T interlandi hombres

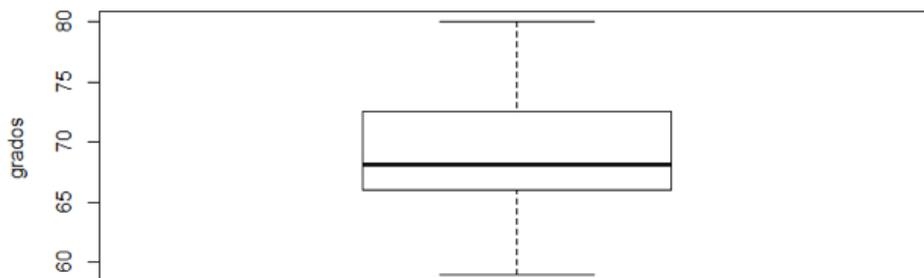


Gráfico 68. Boxplot del Interlandi hombres

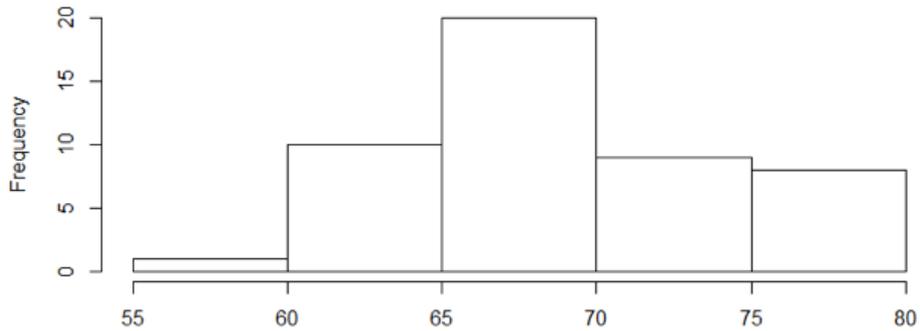


Gráfico 69. Histogram of Interlandi hombres

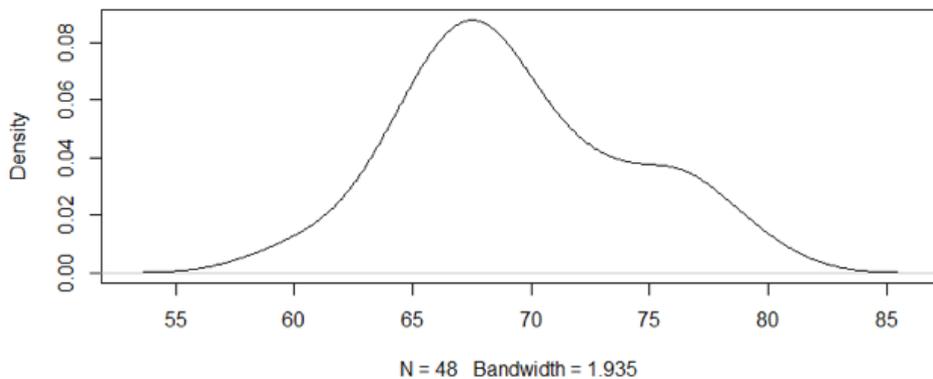


Gráfico 70. density.default(x = Interlandi hombres)

Observando que en las mujeres el ángulo es 2º mayor a los hombres.

2.2.3. Comparativa entre los ángulos Ba-N/N-Met y P. Fr/N-Met

En la tabla 34 mostramos los valores descriptivos de estos ángulos. También presentamos los intervalos de confianza del valor medio de cada uno de ellos y ambos siguen la distribución normal según la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (Mujeres: tablas 35 y 36 y gráficos 71, 72 y 73. Hombres: tablas 37 y 38 y gráficos 74, 75 y 76).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
Ba-N/N-Met	28	50,00	65,00	57,21	3,80	55,7392	58,6893	0,14
P.Fr/N-Met	28	75,00	94,00	84,96	4,53	83,2095	86,7191	0,80

Tabla 34: Resumen descriptivo

2.2.4. Valor del ángulo Fr/Plano Mandibular

Ángulo de Frankfurt mujeres	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
	52	10.00	32.50	22.64	W = 0.93424, p-value = 0.006577

Tabla 35: Ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	25.971	51	2.2e-16	20.89206	24.39256

Tabla 36: Prueba T ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres

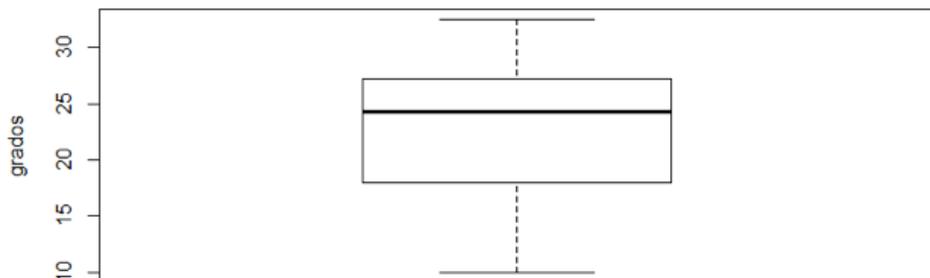


Gráfico 71. Boxplot del Ángulo del P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres

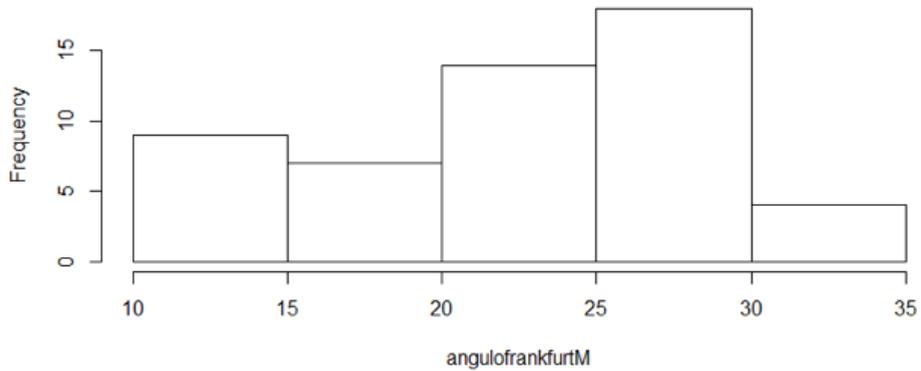


Gráfico 72. Histograma del Ángulo del P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres

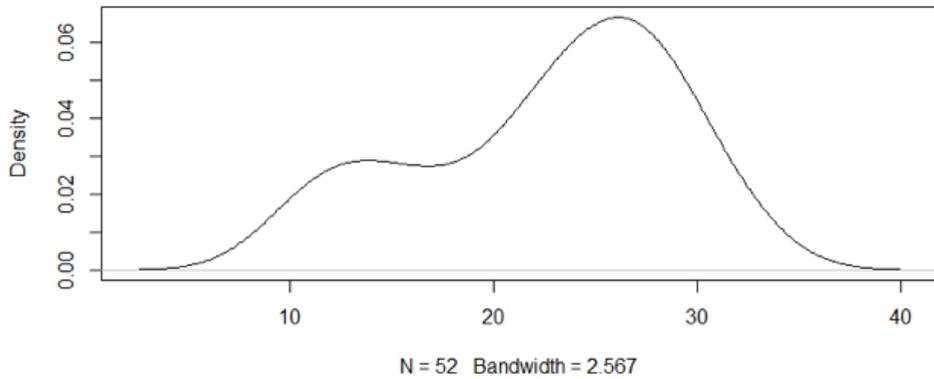


Gráfico 73. density.default(x = Ángulo del P. Frankfurt y P. Mandibular en mujeres)

Ángulo de Frankfurt hombres	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
	50	10.10	38.10	22.37	W = 0.98861, p-value = 0.9085

Tabla 37: Ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en hombres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	25.63	49	2.2e-16	20.6197	24.1283

Tabla 38: Prueba ángulo entre P. Frankfurt y P. Mandibular en hombres

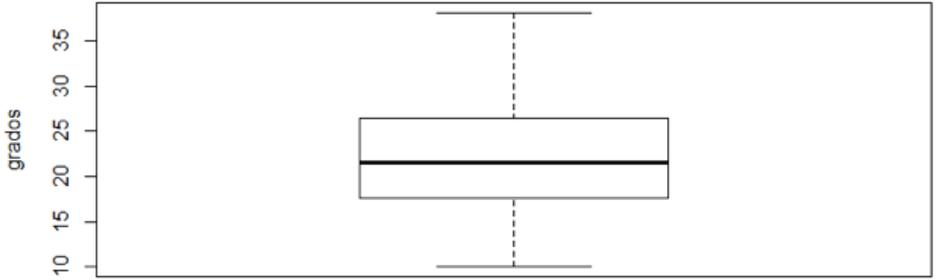


Gráfico 74. Boxplot del Ángulo de Frankfurt-Plano mandibular en hombres

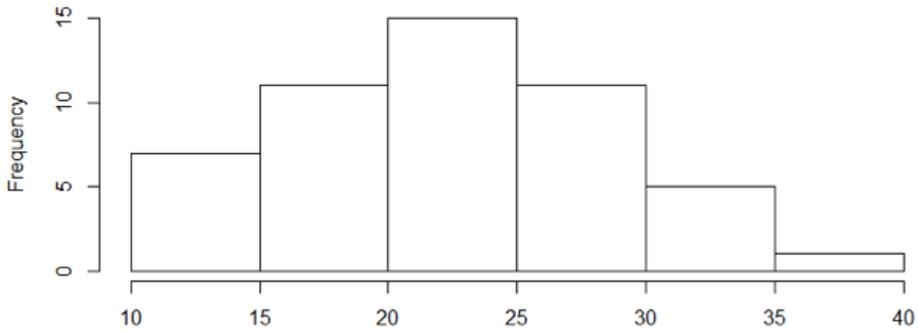


Gráfico 75. Histograma del Ángulo de Frankfurt - Plano mandibular en hombres

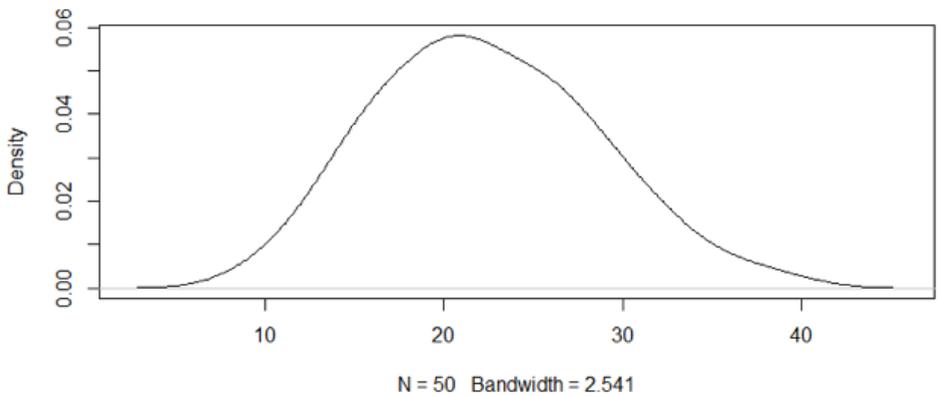


Gráfico 76. density.default(x = ángulo del Plano de Frankfurt - Plano Mandibular en hombres).

2.3. Valor del ángulo que forman Fr/Enp-Ena

Para probar si ellos forman un ángulo de cero grados, proponemos el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: \text{Ángulo} = 0^\circ$$

$$H_1: \text{Ángulo} > 0^\circ$$

Siendo los resultados presentados en la tabla 39

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk	
Fr/Enp_Ena	28	2,7500	1,57821	,29825	0,077	
Prueba t-Student						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Fr/Enp_Ena	9,220	27	0,000	2,75000	2,1380	3,3620

Tabla 39: Resultados estadísticos de Fr/Enp_Ena

De esta tabla podemos observar que la prueba planteada la rechazamos porque el p.valor es 0,00 menor a 0,05. Es decir que el ángulo es mayor a cero grados con 5 % de nivel de significancia y según el intervalo mostrado, el ángulo es más de 2 grados. Por tanto podemos afirmar que no son paralelos.

Por tanto proponemos otra prueba alternativa sobre lo anterior:

$$H_0: \text{Ángulo} = 2,3^\circ$$

$$H_1: \text{Ángulo} \neq 2,3^\circ$$

Los resultados se tienen en las tablas 39 y 40. De ellas se concluye que el ángulo adecuado en España es 2,75 grados, con un intervalo al 95% de nivel de confianza comprendido entre 2,138° y 3,362°.

	Valor de prueba = 2.3					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Fr/Enp-Ena	1,509	27	0,143	2,873	2,138	3,362

Tabla 40: Prueba t-student con valor alternativo

2.4. Posición relativa de los incisivos respecto a sus bases óseas

La tabla 30 muestra resultados de los valores mínimos, máximos, promedio o media, desviación estándar y la distribución de los incisivos correspondientes de los españoles de raza caucásica.

En ella se aprecia los valores por sexo, presentándose en los valores medios una diferencia mínima entre hombres y mujeres. Donde hay mayor diferencia es en la desviación estandar, siendo menor en las mujeres (tabla 41).

Variables			Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Prueba de Normalidad		
							Estadístico	gl	Sig.
sexo	Hombres	Incisivo. inferior	81	107	90,93	5,28	0,964	43	0,201
		Incisivo. superior	96	126	110,92	7,28	0,973	43	0,414
	Mujeres	Incisivo. inferior	75	107	90,06	6,12	0,966	44	0,217
		Incisivo. superior	91	121	107,94	6,75	0,971	44	0,324

Tabla 41: Resumen estadístico por género.

2.4.1. Posición del Incisivo Inferior respecto al Plano Mandibular

La prueba de hipótesis del incisivo inferior fue:

$$H_0: \text{Ángulo} = 90^\circ$$

$$H_1: \text{Ángulo} \neq 90^\circ$$

De acuerdo a los resultados de la tabla 41, los valores del incisivo inferior sigue la distribución normal ($p\text{-valor} = 0,118 > 0,05$), y desarrollando la prueba t-student para el contraste anterior, se obtiene un $p\text{-valor} = 0,427 > 0,05$ entonces no rechazamos la aseveración que el ángulo = 90 grados con 95% de nivel de confianza.

Pruebas de normalidad al 95% de nivel de confianza			Resultado de prueba de Hipótesis, 95% de nivel de confianza				
Variables	Kolmogorov-Smirnov		Valor de prueba	Prueba estadística	gl	Sig. (bilateral)	Intervalo al 95% de Confianza
	gl	Sig.					
Incisivo sup.	101	0,2	110 Grados	t.Student = -0,908	100	0,366	107,95 ; 110,76
Incisivo inf.	97	0,118	90 Grados	t.Student = 0,796	96	0,427	89,052 ; 91,477

Tabla 42: Resultados estadísticos

2.4.2. Posición del Incisivo Superior respecto al Plano Maxilar

La prueba de hipótesis del Incisivo Superior fue:

$$H_0: \text{Ángulo} = 110^\circ$$

$$H_1: \text{Ángulo} \neq 110^\circ$$

De acuerdo a los resultados de la tabla 42, los valores del incisivo superior sigue la distribución normal ($p\text{-valor} = 0,200 > 0,05$), y desarrollando la prueba t-student para el contraste anterior, se obtiene un $p\text{-valor} = 0,366 > 0,05$ entonces no rechazamos la hipótesis nula de que el ángulo = 110 grados con 95% de nivel de

confianza. Es decir confirmamos que el ángulo es igual a 110 grados con un nivel de confianza del 95%. Así mismo se prueba que al ser el p-valor = 0,314 mayor a otro valor crítico 0,01 (1%), entonces podemos deducir que esta prueba es potente significativamente al 99% de nivel de confianza.

2.5. Prominencia del Mentón

La prueba de hipótesis fue la distancia de Pog a la recta GI-Met medida perpendicularmente a ésta (Tablas 43, 44 para mujeres y 45, 46 para hombres. La distribución de los datos se observa en las gráficas 77, 78 y 79 para mujeres y 80, 81 y 82 para hombres).

	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
Distancia GI-met/pog mujeres	52	6.000	13.000	9.462	W = 0.95023, p-value = 0.2977

Tabla 43: Distancia GI-met/pog mujeres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	41.339	51	2.2e-16	9.002051	9.921026

Tabla 44: Prueba T GI-met/pog mujeres

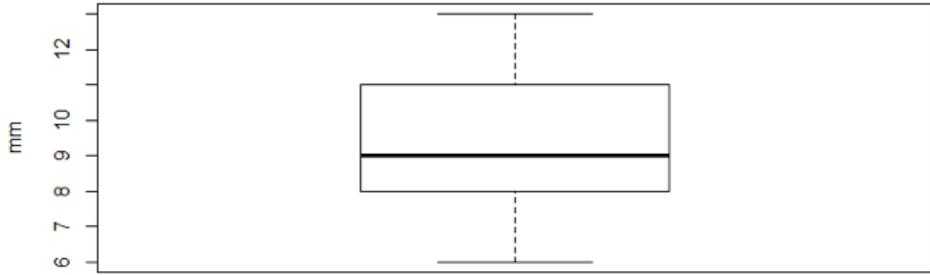


Gráfico 77. Boxplot de la distancia GI-met/pog en las mujeres

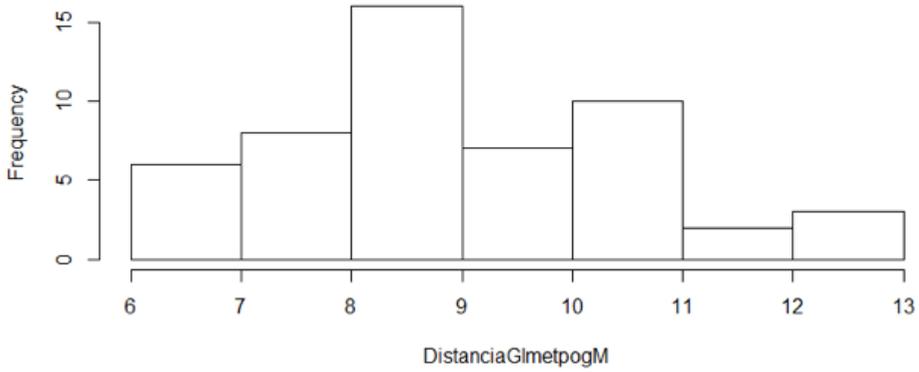


Gráfico 78. Histograma de la Distancia GI-met/Pog en las mujeres

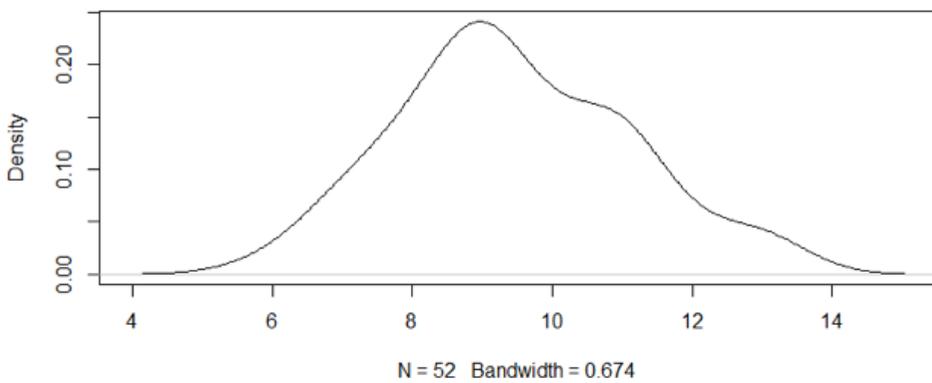


Gráfico 79. density.default(x = Distancia GI-met/Pog en las mujeres)

Distancia Gl-met/pog hombres	N	Mínimo	Máximo	Media	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk
	51	6.00	15.00	10.43	W = 0.96829,p-value = 0.1876

Tabla 45: Distancia Gl-met/pog hombres

Valor de prueba P =	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza para la media "Inferior"	95% de intervalo de confianza para la media "Superior"
	37.769	50	2.2e-16	9.876638	10.986107

Tabla 46: Prueba T Distancia Gl-met/pog hombres

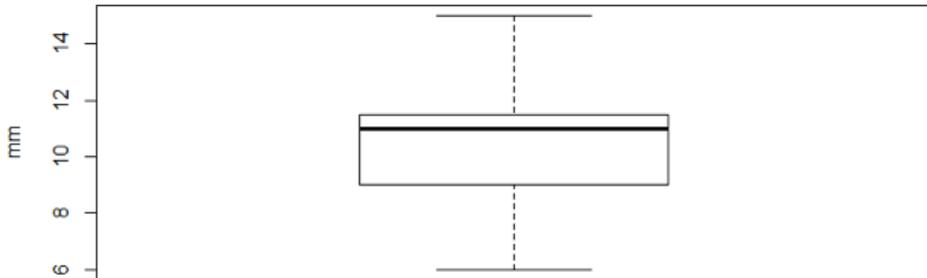


Gráfico 80. Boxplot de la distancia Gl-met/pog en hombres

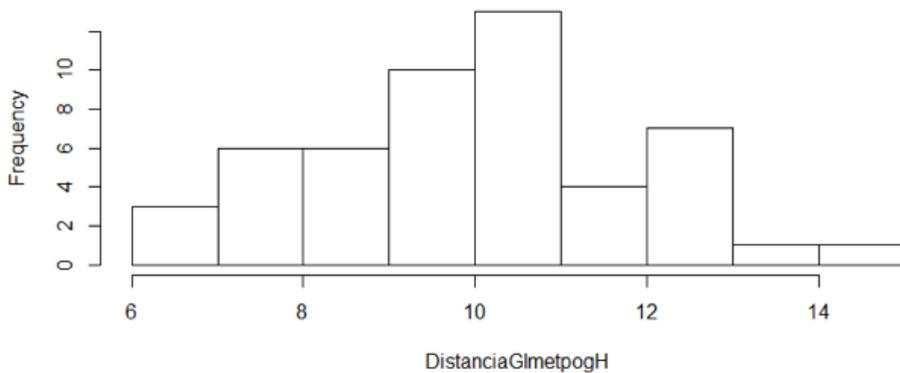


Gráfico 81. Histograma de la Distancia Gl-met/Pog en hombres

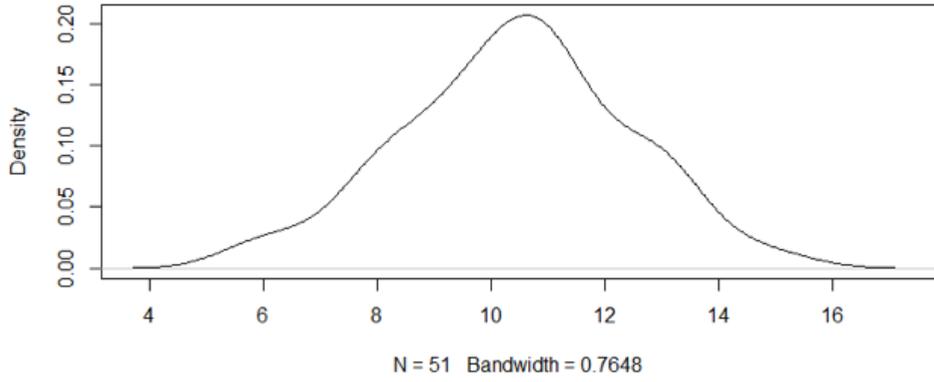


Gráfico 82. density.default(x = Distancia GI-met/Pog en hombres)

V. Resultados

“Bello es todo aquello que atrae y agrada a nuestros sentidos”

Santo Tomas de Aquino (1225-1274)

1.- Algoritmo diagnóstico

1.a. Proporción Áurea: Análisis frontal de los tejidos blandos

Intervalos de confianza de la proporción áurea al 95%		
	Hombres	Mujeres
PF1	1.53-1.93	1.29-1.88
PF2	1.53-1.92	1.54-2.19
PF5	1.57-2.81	1.59-2.83
PF6	1.59-2.65	1.51-2.43
PP1	1.47-2.32	1.43-1.82
Índice Facial	1.24-1.62	1.21-1.54

Tabla 47. Intervalos de confianza en la proporción áurea.

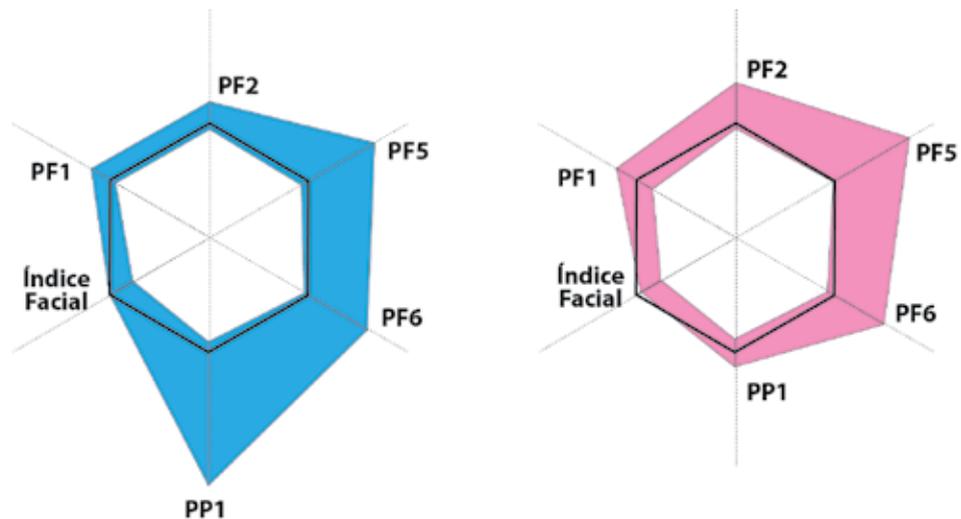


Gráfico 83.

1.b. Perfil de los tejidos blandos

	Mín.	-95%	Medio	95%	Máx.	
Gl-Sn-Pog'	150	164,49	167,37	170,25	180	
Ángulo de Camper	90	98,44	94	100,31	107	
Ángulo naso labial	76	99,81	102,57	105,32	124	
Cociente Lab sup/Lab inf	1,491	1,813	1,862	1,921	2,4337	
Línea de Steiner	Lab sup	-0,1236	-0,026	-0,0041	0,018	0,2576
	Lab inf	-0,7	-0,051	-0,018	0,015	0,26
Perfil cervico facial	0,72	1,130	1,2267	1,323	2,25	

Tabla 48. Intervalos de confianza en el perfil de tejidos blandos en hombres

Polígono de Ballester

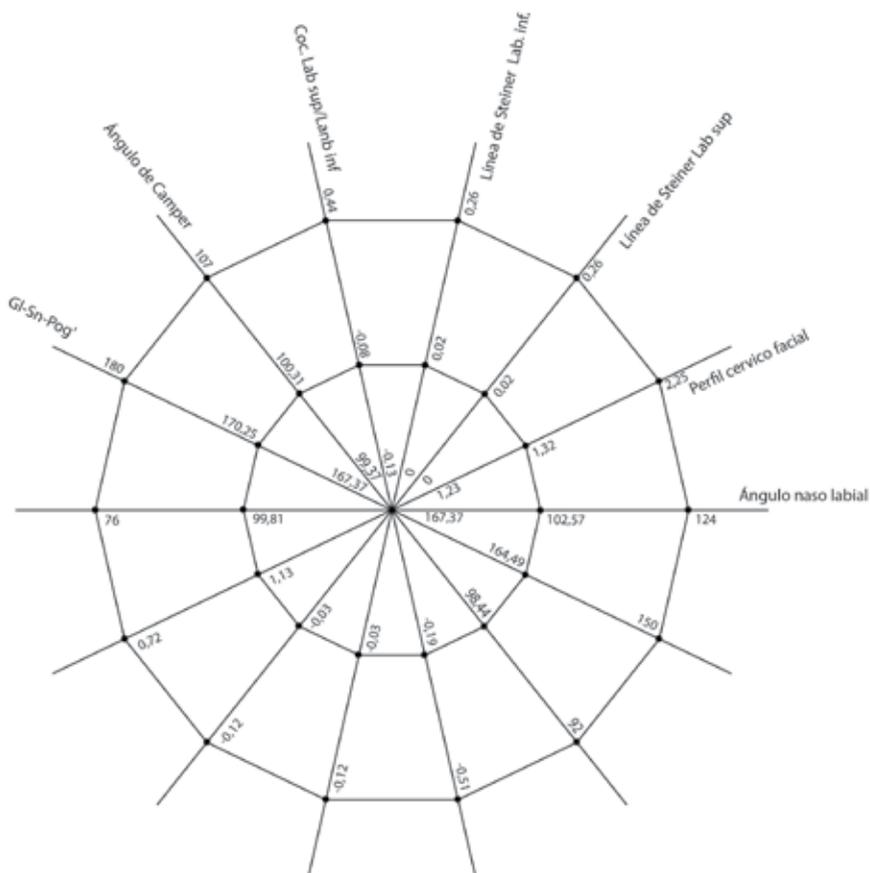


Gráfico 84: Polígono de los tejidos blandos en hombres.

	Mín	-95%	Medio	95%	Máx
Gl-Sn-Pog'	157	166,28	167,66	169,04	177
Ángulo de Camper	85	97,2	90	99,56	100
Cociente Lab sup/Lanb inf	1,375	1,829	1,939	1,950	2,000
Ángulo naso labial	77	99,68	103,2	106,72	137
Línea de Steiner Lab sup	-0,23	-0,033	-0,0051	0,022	0,22
Línea de Steiner Lab inf	0,61	-0,009	0,0276	0,065	0,58
Perfil cervico facial	0,8	1,158	1,2289	1,300	1,9166

Tabla 49. Intervalos de confianza en el perfil tejidos blandos en mujeres

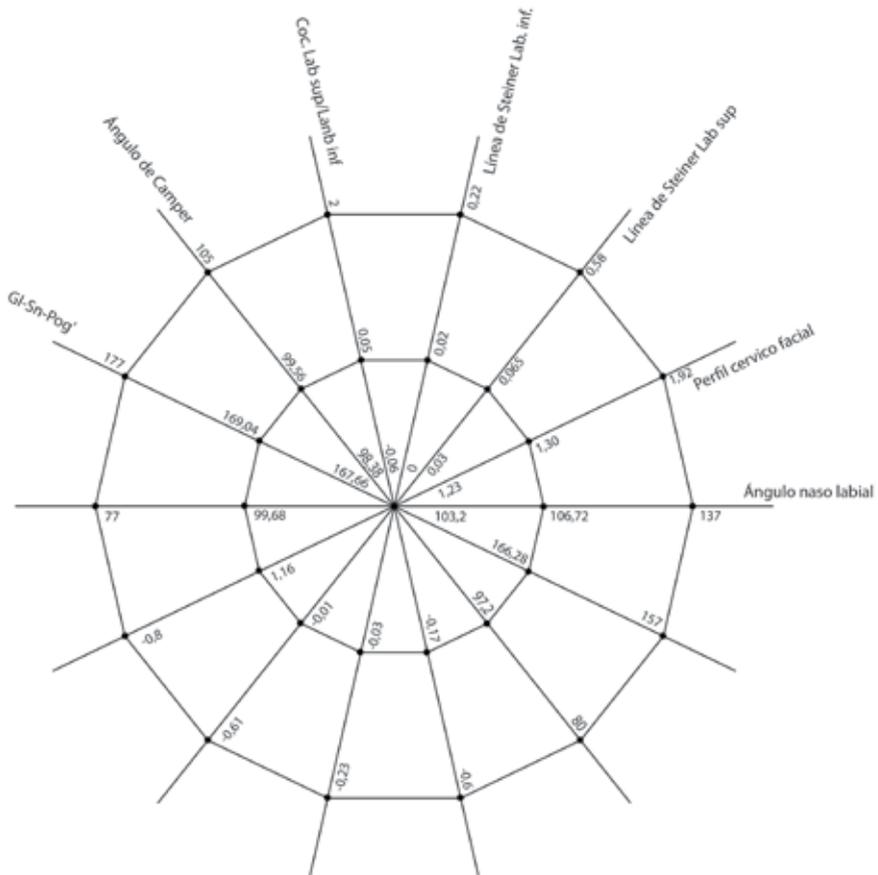


Gráfico 85: Polígonos de los tejidos blandos en mujer.

2.- Algoritmo Terapéutico

2.a. Perfil de los tejidos duros: Analisis Cefalométrico

	Mín	-95%	Medio	95%	Máx
Proporción N-Pt/Pt-Ba	0,75	1,16	1,2158	1,272	1,51
S-N	5,8	6,404	6,557	6,710	7,44
S/Ba-N	1.690	2.209	2.322	2.435	3.12

Tabla 50. Intervalos de confianza en la base del cráneo

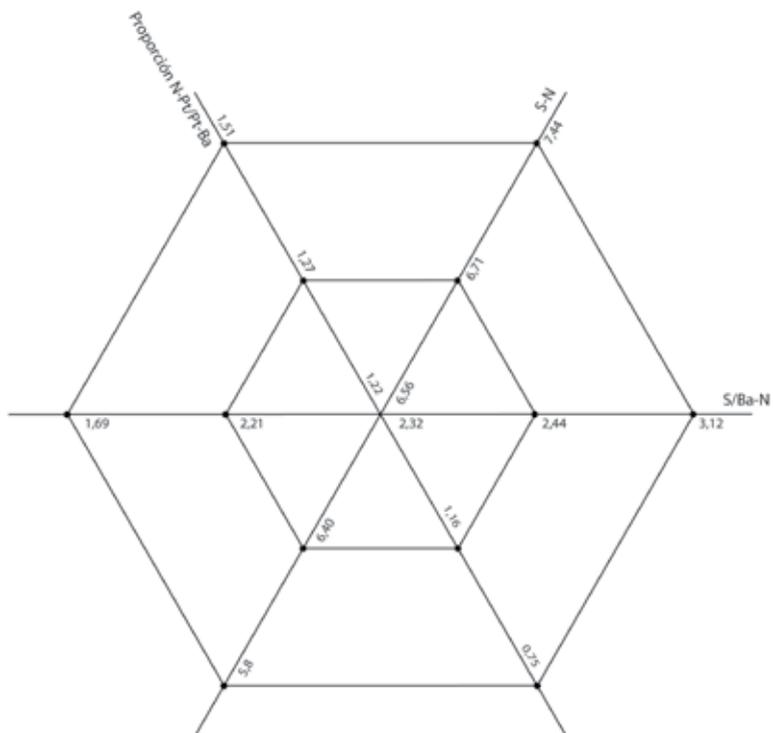


Gráfico 86. Polígono de la base del cráneo.

2.b. Perfil y altura facial.

	Mín	-95%	Medio	95%	Máx.
N-Ena/N-met	36,59	42,83	43,77	44,71	47,52
Ángulo Interlandi	59	67,93	69,34	70,74	80
P. Frankfur/N-met	75	83,21	84,96	86,72	94
Distancia Pog/Gl-met	6	9,877	10,43	10,99	15

Tabla 51. Intervalo de confianza en el perfil y altura facial.

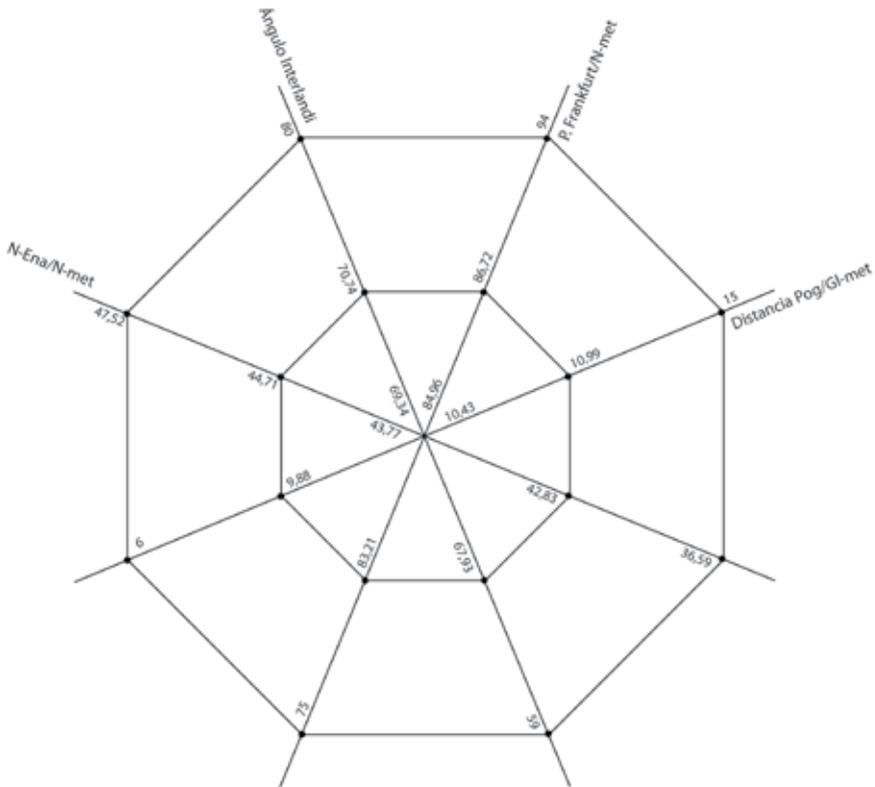


Gráfico 87. Polígono del rostro.

2.c. Posición de los incisivos.

	Mín.	-95%	Medio	95%	Máx.
P. Frankfur/P. Mandibular	10	20,62	22,37	24,13	38,1
Ángulo In inferior/P. Mandibular	81	89,05	90,93	91,48	107
P. Frankfurt/P. Palatino (Enp-Ena)	0	2,138	2,75	3,36	7
P. Palatino/Inci Sup	96	107,95	110,92	110,76	126

Tabla 52. Intervalo de confianza en la posición de los incisivos en hombres.

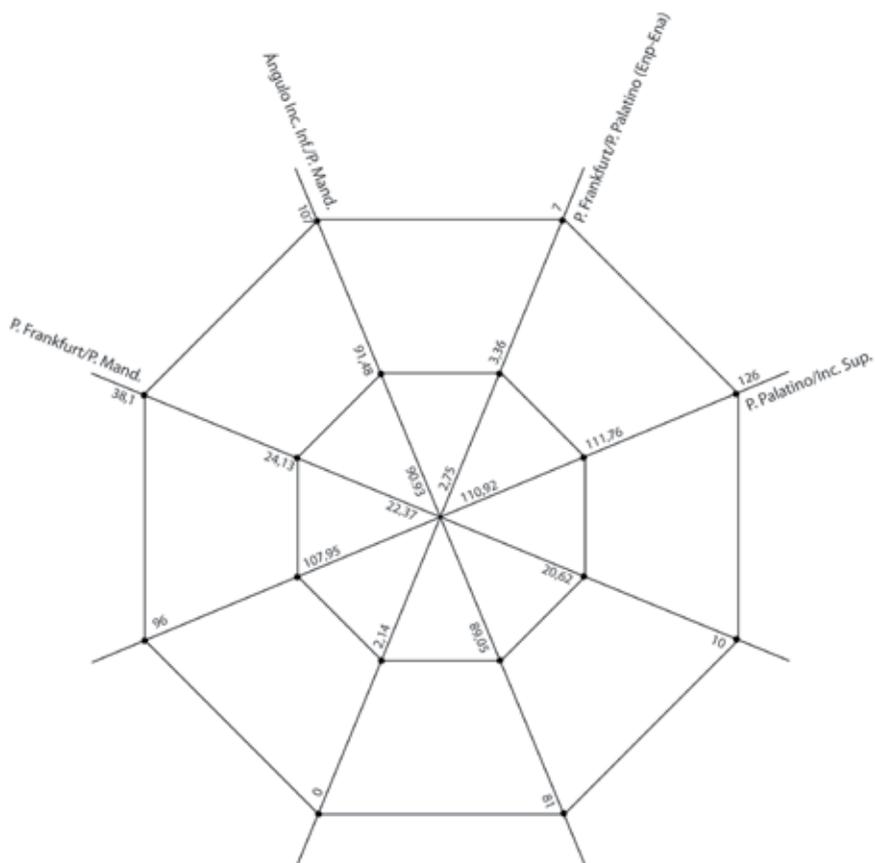


Gráfico 84. Polígono de los incisivos.

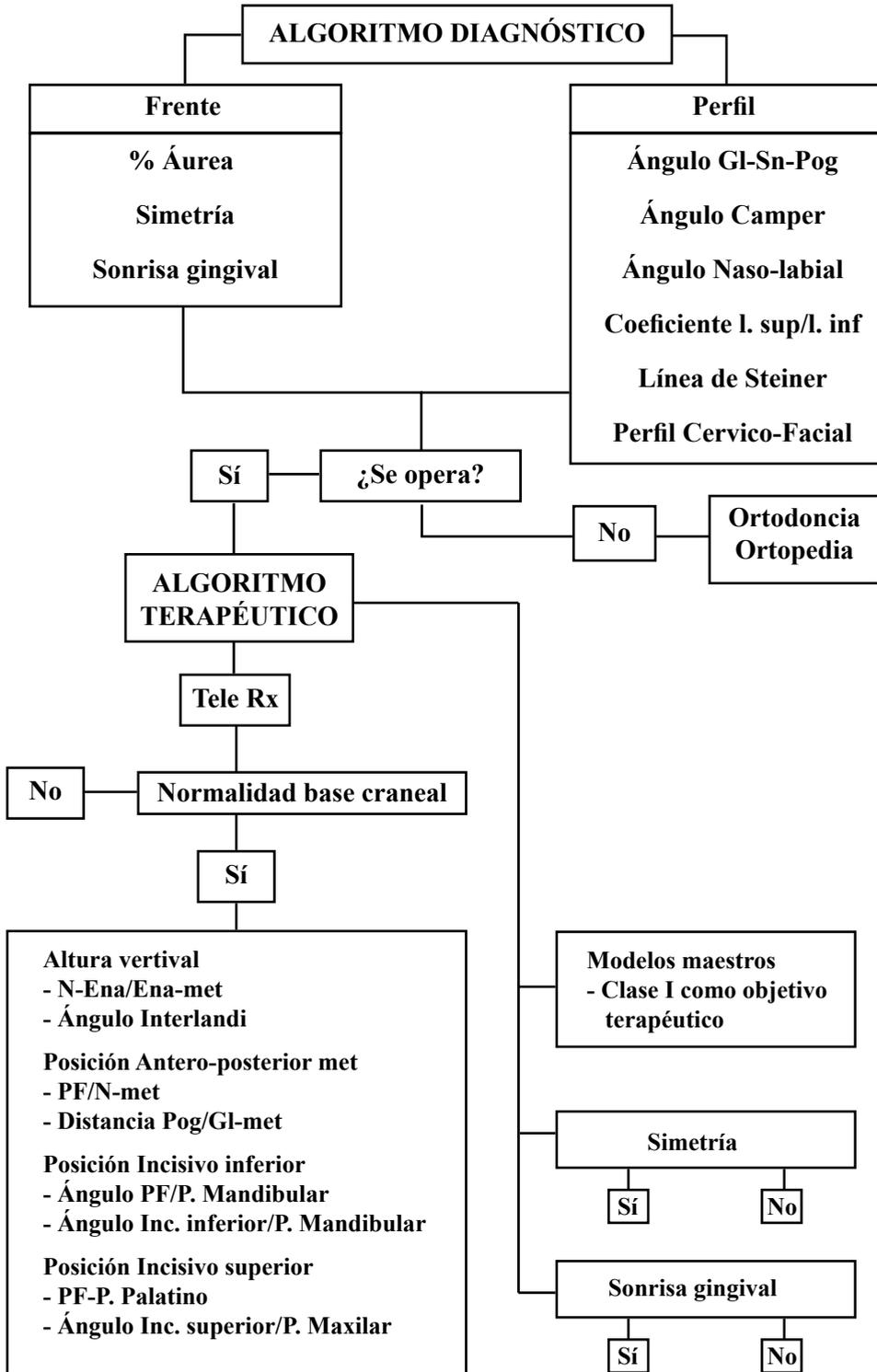


Gráfico 85. Esquema de Algoritmo Diagnóstico.

1. Algoritmo diagnóstico

ALGORITMO DIAGNÓSTICO EN HOMBRES						
Proporción Áurea	PF1	PF2	PF5	PF6	PP1	Perfil Facial
	1,53	1,53	1,57	1,52	1,618	1,24
	1,618	1,618	1,618	1,618	1,618	1,618
	1,93	1,92	2,81	2,65	2,32	1,62
GI-Sn-Pog'	Ángulo Camper	Ángulo Naso-Labial	Coefficiente LS/LI	Línea Steiner LS	Línea Steiner LI	Perfil cervico-facial
150	90	76	1,491	-0,1236	-0,7	0,72
167,37	94	102,57	1,862	-0,0041	-0,0018	1,2267
180	107	124	2,433	0,2576	0,26	2,25
Línea de la sonrisa	+		Rango		-	
Simetría	Nariz		Interincisal		Mentón	
Oclusión			Clase II	Clase I	Clase III	
	Sagital					
	Mordida cruzada		Anterior		Posterior	
			Pre		Pre	
		Sí			No	

ALGORITMO DIAGNÓSTICO EN MUJERES						
Proporción Áurea	PF1	PF2	PF5	PF6	PP1	Perfil Facial
	1,29	1,54	1,59	1,51	1,618	1,21
	1,618	1,618	1,618	1,618	1,618	1,618
	1,88	2,19	2,83	2,43	2,32	1,62
GI-Sn-Pog'	Ángulo Camper	Ángulo Naso-Labial	Coefficiente LS/LI	Línea Steiner LS	Línea Steiner LI	Perfil cervico-facial
157	85	77	1,375	-0,23	-0,61	0,8
167,66	90	101,2	1,939	-0,0051	0,0276	1,2289
177	100	137	2,000	0,22	0,58	1,9166
Línea de la sonrisa	+		Rango		-	
Simetría	Nariz		Interincisal		Mentón	
Oclusión			Clase II	Clase I	Clase III	
	Sagital					
	Mordida cruzada		Anterior		Posterior	
			Pre		Pre	
		Sí			No	

Tabla 53. Screening diagnóstico.

2. Algoritmo terapéutico

Base cráneo	S	Bajo	Normal	Alta
	N	Retruido	Normal	Protruido
		Retruido	Normal	Protruido
Posición met	N-Ena			
	Interlandi			
	P.F./N-met			
		Disminuido	Normal	Aumentado
Posición I inf.	P.F./P. Mand			
	I. inf./P. Mand.			
		Ena desc.	Paralelo	Ena ascend.
Posición I. sup.	P.F./P. Palatino			
	I. central/P. Palatino			
Mentón	Pog/GI-met			
Simetría		Asimétrico derecha	Simétrico	Asimétrico izquierda
	Nariz			
	Interincisal			
	Mentón			
Sonrisa gingival		<3	>3<5	>5
Mordida cruzada		No	Sí	
			Anterior	Posterior
			Unilat.	Bilat.

Tabla 54. Screening terapéutico.

VI. Discusión

“We only treat what we are educated to see”

G.W. Arnett

A. Apreciación de la belleza entre los españoles de raza caucásica

Ante la pregunta origen de la tesis: ¿Es posible definir los parámetros de la belleza facial?, el doctorando inició los trabajos de investigación con una encuesta que trataba de dilucidar si existe en España un concepto armónico de equilibrio facial, belleza facial o simplemente normalidad facial.

El análisis estadístico de la citada encuesta ofreció los siguientes datos: un 90,09 % de los encuestados respondió calificando las fotografías como “normal” (suma de muy guapa, guapa y neutra), mientras que el 9,91% las calificó de fea o muy fea (0,715) por lo que podemos afirmar que existe una noción homogénea entre los españoles en cuanto a diferenciar entre “normal” o “muy fea”. En consecuencia, como afirma Duggal S. (2016) la “Normalidad facial” existe entre la población española. Mientras que la misma encuesta nos muestra una gran dispersión cuando subdividimos al grupo “normal” entre muy guapa, guapa y neutra, lo que nos aproxima a Perrett D. (1994) cuando afirma que “no todos aplicamos los mismos criterios de belleza ante la misma fotografía” o a Reis S. (2006) quien considera la belleza como algo subjetivo.

Anic-Milösevic (2011) al estudiar diferentes poblaciones caucásicas (croatas y norteamericanos) encontró que no existe un estándar de belleza facial aplicable a todas las poblaciones caucásicas. En su estudio prácticamente todas las variables relacionadas con los tejidos blandos diferían de manera significativa ($P=0,000$) excepto la línea vertical verdadera (TVL)-Punta de la nariz (NT)($P=0,096$). Entre los hombres, la única variable que no difería entre las dos poblaciones, era el ángulo nasolabial. Esto nos permite recordar a Umberto Eco (2004) cuando incide en la importancia del componente cultural, que no permite aplicar los mismos criterios de belleza a poblaciones diferentes. Ya Rhee S.C. (2012), investigó la relación entre la apreciación de la belleza en diferentes razas.

En lo referente a la altura facial, un 70% relaciona “muy guapa” con “longitud normal”, mientras que el 77% considera “feas” a las de rostro muy alargado o muy corto: Destacaremos que el 0% de los que calificaron como muy fea a la modelo señalaron que su rostro era de “longitud normal”, Michiels G. (1994) observó que la apreciación de la fealdad crecía proporcionalmente al incremento de la dimensión vertical, lo cual coincide con nuestro estudio.

Respecto a la anchura del rostro, el 90% asocia la belleza a rostro “normal” y el 74% los muy estrechos a “feas” o “muy feas”.

Los rostros con los tres tercios equilibrados o ligero dominio del tercio superior son considerados bellos por el 80% mientras que el porcentaje que los considera feos aumenta a medida que el tercio inferior es más dominante. Nuestros datos coinciden con los de Mesaros A. (2015), quien, al evaluar la belleza, encontró que ésta se encuentra asociada a un tercio superior dominante y la fealdad a la dominancia del tercio inferior.

Scheideman G.B. (1980) en su artículo describe la apreciación de fealdad asociada a la protrusión mandibular . En nuestra encuesta, un perfil muy hundido o muy prominente es considerado feo en un 80% de los encuestados. El 0% calificó como “muy guapa” un perfil muy prominente y el porcentaje de “muy feo” aumentó proporcionalmente a medida que aumentaba la percepción de prominencia del tercio inferior (prognatismo). Esto coincide con Knight H. (2005), quien observó que al incrementar el ángulo ANB en cinco grados la apreciación era de menos atractiva y que un incremento de la altura del tercio inferior hacía a las mujeres menos atractivas.

Mesaros A. et col (2015) asocia la fealdad al predominio del 1/3 inferior.

Al correlacionar las variables relacionadas con la vista frontal y de perfil, la constante de Kendall confirmó que nuestra hipótesis era verdadera al ser el resultado diferente a cero. El valor fue de 0,635.

La asimetría facial fue estudiada por Prokopakis E.P. (2013). Soler C (2012), encontró que, entre los españoles, un cierto grado de asimetría con predominancia del lado derecho se considera atractivo entre los hombres.

Swaddle J.P. (1995) afirma que la simetría no es sinónimo de belleza. La perfecta simetría se asocia con una cara artificial y falta de humanidad.

En nuestro estudio, la punta de la nariz presenta una desviación comprendida entre 0,6 y 1,1 mm. El punto interincisal desviado a la izquierda de 0,5 a 1,1 mm y el mentón entre 0,88 y 2 mm, no siendo apreciable por el ojo humano.

Los ojos pequeños y hundidos se asocian a fealdad en el 75% de los encuestados

aumentando el porcentaje de “muy fea” con la apreciación de “muy hundido”. Mc Curdy J.A. (2006), considera a los ojos como el factor más importante en la apreciación de la belleza.

Fure J.C. (2002), modificando la distancia entre los ojos con técnicas de Morphyng descubrió que el efecto estético era negativo cuando esa distancia incrementaba. Este efecto se demostró significativo al utilizar los análisis ANOVA y la T. Test ($p < 001$)

Devicic Z. (2011), investigó la relación entre la proyección nasal y el atractivo facial encontrando una correlación positiva con lo propuesto por Good and Crumly y no con las propuestas de Simons, Baum y Powell.

En nuestro estudio las narices “normal” ó “pequeñas” se consideran guapas en el 90% de los encuestados, asociando fealdad a las narices grandes o muy grandes: Las anchas o muy anchas son consideradas feas por el 80% de los encuestados.

Erbay E.F. (2002), al estudiar a las mujeres turcas, observó cómo la belleza se asociaba a una nariz pequeña, labio prominente(de acuerdo a las normas de Ricktts) y un perfil ligeramente hundido. Yu X.N. (2016) y Mondarai F. (2013) estudiaron la posición del labio inferior respecto al mentón y encontraron que una posición protruida del labio inferior era la más atractiva.

Para Mc Namara el grosor y la altura vertical del labio superior fueron los factores más importantes.

Auger T et col (1999) apreciaron cómo en las revistas de moda los labios se han protruido en la última centuria.

En el 100% de los casos los labios delgados y hundidos se calificaron como “feos-muy feos” por nuestros encuestados con independencia de la edad, sexo y profesión, relacionándose la belleza con los labios gruesos y prominentes. El 0% que calificó los labios como gruesos o prominentes consideró a la modelo fea.

La apreciación de la sonrisa está nítidamente relacionada con la belleza: el 98% que calificó a la modelo de guapa, consideró su sonrisa “muy bonita”. El 100% que consideró la sonrisa fea, calificó a la modelo como fea. González M.C. (2008) encontró en su trabajo que los factores que definían una sonrisa agradable eran: color de los dientes, dientes alineados, dientes grandes, dientes sanos. Por contra, los factores que influían en calificar a la sonrisa como desagradable eran: sonrisa gingival, enfermedad periodontal y apiñamiento dental. A partir de una sonrisa gingival de 3 mm la apreciación de fealdad aumenta proporcionalmente al incremento de la encía expuesta.

Murthy encontró que el 25% de las sonrisas atractivas seguían la proporción Áurea, mientras que Mahshid no encontró ninguna relación entre la proporción Áurea y la sonrisa estética.

Dong Jin-Keun (1999) estudió cómo la exposición del incisivo central superior disminuye con la edad y eso se acompaña con un incremento de la exposición del incisivo inferior.

En lo referente al mentón los datos concuerdan con la apreciación del perfil. En el 85% de los encuestados, el mentón prominente se asocia a fealdad, aumentando la percepción de fealdad proporcionalmente al aumento de la prominencia mentoniana. Ya Johuston D.J. (2005) encontró en su estudio que una disminución del tercio

inferior se asociaba a un incremento de la belleza y a mayor fealdad el incremento de éste.

Macias Gago (2012), usando el test no paramétrico Wilcoxon's W. y Mondarai F. (2013) encontraron "más atractiva" a las mujeres con el mentón ligeramente retraído respecto al maxilar (tendencia a clase II). Y los rostros con mentón ligeramente prominente (tendencia a clase III) a los hombres,

Zhao Q. (2013) estudió la etnia Han y observó que las proporciones consideradas bellas eran similares a las encontradas en la población caucásica.

Según Flores y Col. el género tiene un impacto en la percepción estética, siendo los hombres menos críticos que las mujeres. Resultados parecidos fueron los de Kerns y Col .

La predisposición a operarse es inversamente proporcional a la apreciación de la belleza. Si sumamos las feas con las muy feas más del 85% se muestra partidaria de operarse.

B. Análisis frontal de los tejidos blandos

B.1. Porcentaje entre los tres tercios de la cara y éstos con la oreja

Para la estandarización de un rostro equilibrado necesitamos definir en primer lugar el "módulo", unidad de medida que se toma como referente mediante el cual se relacionan las diferentes partes de un todo, en nuestro caso, del rostro. El "Canon" es la regla que establece las proporciones ideales entre las diferentes partes del rostro a partir de un módulo. En nuestro caso, estudiamos la posibilidad de utilizar como "módulo" la longitud de la oreja y su relación entre ésta y los tres tercios de la cara y éstos entre ellos, partiendo de la hipótesis de que esta relación debía ser "1" en los

rostros calificados como armónicos o bellos.

Ya U. Eco (2004) y Orellana T.O. (2007) establecieron la importancia de la cultura en el concepto de belleza. En el Canon Egipcio, establecer como ideal la representación escultórica de la figura humana como el alto de 19 veces el tamaño del puño hace que éstas abandonen la copia de los hombres para asemejarse a la Deidad.

Policleto ,en el Siglo V a.C. escribe El Canon plasmando el ideal en siete veces la altura de la cabeza. Mirón, Fidias y el propio Policleto representan al hombre. En el Siglo IV a C. Praxíteles, Scopas, Lisipo lo estilizan hasta 7,5 cabezas superando el canon racional para acercarse a la Deidad con la fantasía.

El Apolo Belvedere ya sobrepasa las 8 cabezas determinando unas proporciones más propias de Héroes y Semidioses que de gente normal.

En el renacimiento fue Leonardo Da Vinci quien, con el Hombre de Vitrubio establece las proporciones del cuerpo en el contexto conocido como “El Canon de las proporciones Humanas”, en el que establece que: -Los tres tercios del rostro se relacionan en proporción 1:1. Desde la barbilla hasta las raíces del pelo mide la décima parte de la altura total. Desde la barbilla hasta las raíces del pelo mide igual que de la muñeca hasta el extremo del dedo medio. Del mentón hasta la base de la nariz mide la tercera parte del rostro. La frente mide otra tercera parte. Ésta fue la primera vez en que se intenta establecer proporciones matemáticas al cuerpo humano.

Ya en el siglo pasado Le Corbusier establece un nuevo sistema modular. En el “Modular” cada magnitud se relaciona con la anterior a través del número áureo

partiendo de la altura de un hombre de 1,83 cm.

En odontología encontramos tres problemas para poder comparar los diferentes estudios. El más importante es que los diferentes autores que se han ocupado del tema no toman los mismos puntos de referencia, no diferencian por razas y mientras unos lo expresan en porcentajes de un tercio respecto al otro, otros lo refieren a valores lineales.

Matta C.O. (2003), comparando el tercio medio con el inferior, mide desde la comisura externa del ojo (LC) a la comisura labial (CH) y del subnasion (Sn) al Gnation (Gn). El promedio de LC-CH en las mujeres fue 65,13 mm con un máximo de 73 mm y un mínimo de 56 mm y un desviación estándar de 4,63. En los hombres, el promedio fue 69,21 mm, con un máximo de 74mm y un mínimo de 62 mm, con una desviación estándar de 3,43. El promedio del tercio inferior en las mujeres fue de 60,45 con un máximo de 67 y mínimo de 54 y desviación estándar de 3,84 y en los hombres 64,68 mm con máximo de 76 mm, mínimo de 56 y desviación estándar de 4,75. Lo que representa una proporción entre el tercio medio y el inferior en máxima intercuspidad de 0,94 y un intervalo de más menos 0,16.

Ricketts (1981) midió desde Tri (Thrichion) DA (Dacryon. ángulo interno de la órbita), tercio medio y tercio inferior encontrando una medida de 55,6 para el medio y 54,6 para el inferior, siendo su relación 1,01.

Arnett (1993) dividió los tres tercios en: superior (trichion-glabela), medio (gabela-subnasal) e inferior (subnasal-menton) atribuyéndoles hipotéticamente una relación 1:1. El tercio superior tiene el problema de la subjetiva localización de la gabela y la muy variable línea del cabello. Sus resultados se situaron entre 55 y 66 mm ,siendo la

relación entre el medio y el inferior de 1 a 0,83, lo que significa que el tercio inferior puede variar entre tener la misma longitud que el medio o ser un 17% más corto. Los estudios de Gregoret (1998) coinciden con Arnett.

Nakajima (1985) estudiando a la población japonesa determinó que la proporción entre el tercio medio y el inferior era de 1,4; lo que significa que, en las razas orientales, el tercio inferior es predominante debido a la hipoplasia del medio.

Alegre (2001) atribuyó un valor de 0,96 a dicha relación.

Farkas (1990), midiendo del Triquion al Nasion, encontró para los hombre $67 \pm 7,5$ y 63 ± 6 para las mujeres. El medio desde el nasion al subnasal con $73 \pm 4,5$ para los hombres y $64,4 \pm 4$ para las mujeres. El inferior de subnasal a mentón $73 \pm 4,5$ para los hombres y 64 ± 4 para las mujeres. La relación entre el tercio medio y el inferior resultante es 0,91 con un intervalo comprendido entre 0,89 y 0,93.

Brucker M.J. encontró un promedio de 63 mm con un 6,5% mayor en los hombres. Con los años esta longitud aumenta, como demostraron Azariar (2003) y Heathcote J.A. (1995), con un promedio de 0,22 entre los 30 y 93 años.

Para Mowlavi A. (2004) presentan variabilidad con respecto a la contralateral. Sólo el 16,2% muestra una altura idéntica a la del otro lado.

En nuestro estudio, coincidiendo con Willis (1935) y Harver (1948), encontraron que la proporción entre la zona facial media y el tercio inferior era 1:1 sólo en el 27% de la población, mientras que para Ivy (1987), Bowman y Chick (1962) se cumplía sólo en el 9% de la población. de las cuatro tablas del apartado de los tercios de la

cara y tercio de la oreja, se deduce claramente que no podemos afirmar que sean iguales en ninguno de los casos estudiados porque el p-valor es prácticamente 0 en todas ellas.

B.2. Simetría

El concepto clásico de la simetría de la cara humana fue ilustrado por Leonardo da Vinci y por Albrecht Durer en 1507

Hasse en 1887, estudiando las esculturas griegas, apreció la existencia de asimetrías de leves a moderadas.

Los resultados de medir a 100 modelos (50 masculinos, 50 femeninos) considerados normales, muestra que prácticamente ninguno de ellos es simétrico. Siendo la asimetría principalmente con desviación a la izquierda. La asimetría puede presentarse en los tres planos del espacio, nosotros entendemos por asimetría sólo la correspondiente a la visión frontal del paciente, llamando horizontalidad a la simetría vertical y rotación a la asimetría que sitúa a un molar más mesializado o distalizado respecto a su homónimo.

Campos D. (2008) propone un método para precisar la asimetría facial con y sin sonrisa, lineal y angular, no encontrando diferencias significativas entre hombres y mujeres y concluyendo que ningún modelo es totalmente simétrico.

En nuestro estudio, la asimetría hasta los 2 mm., no es apreciable por los encuestados. La horizontalidad debe superar su asimetría vertical en más de 4mm., de diferencia entre el lado derecho e izquierdo al medir la altura entre la línea bipupilar y la posición de la cúspide primaria molar. Esta asimetría horizontal no es posible medirla por

el ángulo que forman las dos rectas ya que la importancia de la asimetría se vería influida por la anchura de la arcada. En lo que respecta a la rotación, nuestro punto de referencia no será la clase de Angle molar, sino la simetría inter-incisal .

Según Severt y Proffit (1997), la asimetría es visible en el 34% de los pacientes, mientras que está presente en el 75% de la población , de éstas, el 85% fueron hacia el lado izquierdo de la cara, para Fukushima (2003) en el 64%.

Bishara S. E. (1994) encuentra que definir el punto en el que una asimetría “normal” empieza a ser “anormal” no es evidente y que con frecuencia viene determinada por el clínico de manera cualitativa más que cuantitativa.

Nuestro estudio coincide con los trabajos de Shah y Joshi (1987), Pecks (1990) quienes encuentran asimetrías esqueléticas en pacientes catalogados como rostros atractivos y equilibrados.

Respecto a la localización topográfica de la asimetría Severt y Proffit (1997) la localizan en el tercio inferior, coincidiendo con los estudios de Haraguchi (2002) que considera la asimetría como esencialmente mandibular.

Letzer y Kronman (1979) no encontraron relación entre maloclusión y asimetría, contrariamente a lo descrito por Decker (1993) y Nakamura (2001), quienes si encuentran correlación entre las dismorfosis cráneo-mandibulares y la presencia de asimetrías esqueléticas mandibulares. Cohen M. (1995) y Rabarin (2002) encuentran relación entre la asimetría y la dismorfosis en Clase III.

En nuestro estudio la apreciación de la asimetría fue estadísticamente significativa a

partir de 3 mm., lo que se aproxima a lo descrito por Oueiss A. (2010) que la sitúa en 2,53 mm., para quien la asimetría es una dismorfosis global afectando a los planos transversal antero-posterior y vertical y coincide con Brusati y Zecca (1999), para quienes solo se aprecia la asimetría a partir de 3 mm.,

Grummons (1987) propuso un análisis cefalométrico frontal con 4 planos horizontales y uno sagital que se puede completar con el de Reyneke (1998) que permite determinar el grado de rotación quirúrgica del complejo maxilo-mandibular para obtener el mejor resultado estético.

Stefanova N. (1999) considera el tratamiento de la asimetría del mentón como de extrema complejidad.

El doctorando, de acuerdo con Edler R. (2002), Arnet y Bergman , propone sólo tomar en consideración la asimetría si ésta es apreciable al ojo del paciente, al tiempo que penaliza la estética.

B.3. Sonrisa Gingival

La encuesta califica como sonrisa más atractiva entre las modelos femeninas la número tres (enseña el diente entero y ligeramente la encía), coincidiendo con Pech H. (1970), quien considera atractiva hasta 1 mm de sonrisa gingival. Mientras que entre los modelos hombre fue la 2 (enseña 2/3 de la altura dental) ya Hunt O. (2002) señaló como sonrisa ideal la que muestra 2/3 de la corona y Parekf S.M. (2006) calificó como más atractiva la sonrisa con 0% de exposición y 2/3 de diente expuesto. La sonrisa calificada como menos atractiva en las mujeres fue la número 5 (sonrisa gingival mayor a 4 mm), coincidiendo nuestro estudio con los resultados obtenidos por Hulses C.M. (1970), quien consideró la sonrisa gingival como inestésica. y

entre los hombres la número 1 y 5. La 1 (no enseña los dientes) y la 5 obtuvieron prácticamente el mismo porcentaje. Esto coincide con los estudios de Gonzalez MC, quien, al estudiar la percepción de la estética de la sonrisa, estableció como factor principal de sonrisa calificada como desagradable a la sonrisa gingival .

Mientras que nuestra encuesta no reflejó diferencias en relación a la profesión, Kokich (1999), observó que el límite de tolerancia a la sonrisa gingival estaba en función de la profesión del encuestado. Para el ortodoncista eran 2 mm y para el resto de los encuestados hasta 4 mm. Flores-Vignolo R. (2013) señala que el mayor porcentaje que calificaba a la sonrisa como estética fue el que mostraba 0 mm de encía, 60% y sólo el 8,33% consideró sonrisa estética a una exposición de 4 mm. En nuestro estudio no se observaron diferencias por razón de sexo coincidiendo con Abu Alhujja E.S. (2011), quien encuentra que los evaluadores masculinos y femeninos puntuaron de la misma manera, por contra Gerón F. (20015) encontró que las evaluadoras femeninas eran más tolerantes con la sonrisa gingival que los hombres.

Sonrisa Gingival	Ortodoncista	Dentista	Paciente
Kokich	2,0 mm	4,0 mm	4,0 mm
Ballester			3,0 mm
Peck y Peck			1,0 mm
Parekj			0,0 mm
Flores-Vigrolor			0,0 mm

Tabla 55: Límites de tolerancia de la sonrisa gingival

Todos los autores, Millar C. J. (1989), Peck y Peck (1992), Kerns LL (1997) Kokich y Col. (1999), Flores C (2004), Sabry (2005), Nc Namara L. (2008), coinciden en calificar a la sonrisa gingival como poco atractiva o nada atractiva (tabla 54)..

Redlich M. (1999) propuso como posibles causas etiológicas: crecimiento del

maxilar, labio superior corto, y crecimiento incompleto de la corona anatómica.

En nuestro estudio, la apreciación de fealdad aumenta proporcionalmente al aumento de la encía expuesta a partir de 3mm..

B.4. Análisis de la Proporción Áurea entre las modelos calificadas como “normal” (suma de neutra, atractiva y muy atractiva)

Una vez establecido que existe una uniformidad en diferenciar lo atractivo de lo no atractivo se estudió si existía una relación entre el grado de belleza apreciado y la aproximación de sus proporciones al número áureo con dos objetivos: primero determinar si tal relación existe y si ésta es puntual o se enmarca dentro de un intervalo o rango que incluya a una mayoría calificada y, en segundo lugar, en el caso en que esta relación exista, estudiar la posibilidad de disminuir el número de variables propuestas por Ricketts.

Según Jefferson Y. (2004) los seres vivos están genéticamente determinados a expresar entre sus partes una relación de 1,618 proponiendo una relación 1,618 a la existente entre la altura facial (desde el vértice hasta el mentón) con la anchura facial bicigomática. Recientemente Alberto E (2010) estudió la proporción áurea en la relación altura facial (vértice-met´) anchura (distancia intercigomática) considerando válida cuando ésta se situaba en el rango 1,5 a 1,75. Aplicando el test de Chicuadrado encontró una correlación en el 74,07 de las chicas y un 80% en los chicos ($P < 0,001$)

Ghyka Mc (1953), Paccioli L (1509), Ricketts RM (1982) son de la misma opinión. Fue Carrera J.U. (1950) el primero en utilizar la proporción áurea en la cefalometría, análisis facial y dental y Prokopokis E.P. (2013) proponen utilizar la proporción áurea en la estética facial.

Aunque la proporción áurea (ϕ) ha sido considerada un método válido para el estudio de la belleza facial, Bashour M. (2006), Valentine T (2004), existen autores, como Holland (2008) que sugieren que la máscara de Marquardt no describe el ideal de belleza y que sus proporciones no coinciden con las preferencias de la población. De la misma opinión es Shveta (2016), quien, analizando fotografías frontales utilizando un ratio VAS y comparándolo con las mediciones, utilizando la correlación de Pearson, fijando como nivel significativo $P=0,05$ concluyó que: El ratio VAS depende de la profesión del entrevistado. Los factores que definían la apreciación de belleza eran diferentes para hombres y mujeres y que no existía ninguna correlación entre la apreciación de la belleza y la proporción áurea.

En la literatura encontramos todas las opciones. Sin pretender ser exhaustivos, citaremos a autores que encuentran tal correlación: Scolozzi P. (2011) comparando las fotografías antes y después de la intervención, observó cómo la cirugía aproximaba de manera significativa el tercio inferior a la correlación 1,618 ($P<001$) al tiempo que aumentaba significativamente la apreciación de la belleza (Me-Ch/Ch-Al siendo Me:mentón, Ch:cheilion, Al: ala de la nariz).

Amoric M. (1995) encuentra la proporción áurea en numerosas medidas cefalométricas.

Ferring V. (2008) afirma que la proporción divina permanece constante en los dos sexos durante el crecimiento. Por contra Rossetti A (2013) diseñó su estudio dividiendo a los pacientes en cuatro grupos, hombre, mujer y atractivo, no atractivo utilizando el test T de Student para verificar si los ratios de atractivo o no atractivo en ambos sexos estaban correlacionados con la proporción áurea. En 9 no se encontró ninguna correlación, no siendo significativa en ningún sexo ($P<0,035$) y tampoco en la apreciación de la belleza ($p<0,032$). La conclusión fue que, en la mayoría de los

casos, el ratio de belleza apreciado no presentaba correlación alguna con el ratio de proporción áurea.

Jahanbin A (2008) encuentra un valor de 1,58 en las modelos calificadas como muy guapas en la proporción Trichion (Tr)-Mentón blando (me') /Tr-Subnasal (Sn).

Kiekens RM (2008) estudia una serie de fotografías calificándolas de 0 a 100 (VAS) siendo 0 la muy poco atractiva y 100 la muy atractiva, encontrando una gran correlación directamente proporcional entre la aproximación a 100 con la aproximación a 1,618. Medice Filho E. (2007), deformó cinco fotografías manipulándolas con el programa “Deformer 2.0”, aproximándolas y separándolas de la proporción 1,618. Los encuestados valoraron la estética de las fotografías calificándolas de 1 a 5. El test Chi-Cuadrado reveló la relación positiva entre la divina proporción y la apreciación de la belleza.

Paucherz H (2010) quiso verificar los datos obtenidos por Ricketts en 1982 para lo cual midió las doce referencias en modelos calificadas como atractivas y no atractivas encontrando, en todas ellas, que las calificadas como atractivas presentaban medidas muy próximas a la proporción áurea y las calificadas como no atractivas, proporciones alejadas de la proporción áurea.

Murthy B.V. (2008) estudió la proporción áurea en los dientes encontrando que sólo estaba presente entre el 14 y el 15 % de las personas, estando en el incisivo central el 22%, incisivo lateral 15% y canino 13%, proponiendo ajustar los valores a la etnia y al factor cultural.

Entre el grupo de autores que no encuentra ninguna relación entre la proporción

áurea y la apreciación de la belleza citaremos:

Shell T.L. (2004) al comparar las medidas de pacientes en clase II tratadas quirúrgicamente y no-quirúrgicamente no encuentra correlación entre el incremento de la apreciación de belleza en las operadas y las nuevas proporciones áureas obtenidas en ellas.

Alam MK (2015) señaló que sólo el 17,1% de la población Malasia presentaba unas proporciones faciales conforme al número áureo, no encontrando una correlación significativa entre la proporción áurea y la evaluación facial.

Baker BW (2001), al estudiar pacientes tratados orto-quirúrgicamente, propuso la hipótesis de que la apreciación de la belleza mejoraba su ratio a consecuencia de la cirugía ortognática, las medidas post-quirúrgicas debían ser más próximas al número áureo que las obtenidas antes del tratamiento. La hipótesis resultó ser falsa al no encontrar ninguna relación entre los cambios en las medidas de la proporción áurea y los ratios de belleza.

Malkoc S. (2018), estudiando a los adolescentes turcos, relacionó la apreciación de la belleza (escala VAS) con 19 proporciones áureas utilizando la correlación de Pearson, no encontrando ninguna medida asociada con la valoración de la estética facial.

Mahshid M. (2004) estudió la proporción áurea en la estética de la sonrisa, no encontrando ninguna correlación entre ellas.

Rajiv A (2014) estudió la correlación entre la belleza y la oclusión (pacientes en clase I comparado con pacientes en clase II división 1). Utilizando el test de ANOVA

y la T de Student, encontrando diferencias significativas en 10 proporciones ($P < 0,04$ a $P < 0,0001$) pero, al correlacionar estos resultados con la apreciación de la belleza, no encontró ninguna relación entre ésta y la proporción áurea.

Pamela M. (2010) propone una correlación diferente a la proporción áurea. Utilizando técnicas de morphing, presentó la misma imagen variando la distancia entre los ojos y entre los ojos y la boca, observando que la apreciación de la belleza variaba, optimizando el atractivo individual, cuando la distancia entre ojos y boca representaba el 36% de su longitud total y la distancia entre los ojos el 46% de la anchura de la cara. Encontraron una diferencia significativa entre su propuesta de correlación en el 46% y la clásica correlación áurea del 38%.

Marina A. (2015) estudió la relación entre la proporción áurea y la apreciación de la belleza entre la población Malasia, encontrando que sólo el 17,1% de los considerados atractivos presentaban proporciones conforme a la proporción áurea, concluyendo que no existía relación entre la proporción áurea, y la apreciación de belleza facial.

En nuestro estudio si definimos la correlación con identificar el número phi a la belleza, la respuesta será no. En cambio, si asociamos la belleza a un rango alrededor de Phi, la respuesta será positiva, como ocurre en la moda, la sensación de frío o los valores biológicos, que no son conceptos puntuales, sino “intervalos de confianza” o “rango” dentro del cual el paciente permanece en la normalidad. Pancherz identificó ese rango entre 1,518-1,718 para los hombres y 1,437-1,799 para las mujeres, presentando los individuos calificados como atractivos cifras más próximas a 1,618 que los calificados como no atractivos. Jahanbin calculó un valor de 1,58 para la relación Tr-pupila/pupila-mentón. En nuestro estudio, el intervalo difiere para cada una de las variables y sexo (tabla 6). Su visualización es facilitada usando un pentagrama, lo que nos

permite valorar rápidamente el balance facial de la modelo. Con un 99% de certeza las personas calificadas como bellas estarán dentro de estos rangos.

A medida que la correlación entre dos variables incrementa, el coeficiente de Pearson se aproxima a 1 o -1. Si las variables son independientes, el coeficiente será 0. Las dos variables más correlacionadas fueron PD2 y PD3 (-0.67) y las menos correlacionadas PD1 y PD5.(Tabla 4).

Cuando diferenciamos por sexo, (Tabla 5) PD1 no tiene correlación con ninguna otra variable. Por contra, PD2 se correlacionaba con PD3 y PD4 en ambos sexos. Manteniendo PD5 y PD6 una fuerte correlación mayor a 0,5 en ambos sexos.

De esto podemos concluir: que es posible reducir en ambos sexos las variables frontales a cuatro (PF1, PF2, PF5 y PF6) y a una de perfil PP1

Uno de los parámetros a determinar respecto a la altura vertical es determinar si existe una relación entre la altura de la cabeza y su anchura. Fidias es el impulsor de aplicar las proporciones áureas al rostro de las esculturas. Carrera J.U señala que en la cara humana se debería dar una relación universal para la evaluación estética

Trujillo estudió la relación entre la altura facial y la profundidad facial determinando que $Sor-me$ es igual a $Cdp-N$ multiplicado por 1,618. (Sor = punto más superior del reborde supraorbitario. Prácticamente igual a $N-me$).

Fueron Levin y Ricketts quienes señalaron su utilidad en el uso del diagnóstico con fines estéticos.

Jefferson señala que, si la relación entre la altura de la cabeza (del vértice hasta el mentón) y el ancho bicigomático es 1,618, la cara será mesofacial.

Rodríguez M (2014), estudiando diferentes proporciones áureas del rostro, encontró que sólo la correlación largo de la cabeza con su ancho sin distinción de sexo cumplía con la relación 1,618 dentro de un intervalo comprendido entre 1,5 y 1,7.

Companioni A. (2010), retomando los trabajos de Mayoral J y Mayoral G (1977) y ante el error introducido por el espesor del pelo, propone utilizar el “índice facial morfológico” midiendo de ofrion al mentón dividiendo esta distancia por el ancho bizigomático y multiplicándolo por 100. El índice facial establece una relación porcentual entre la longitud vertical y transversal de la cara y fue propuesto por Kollman en 1882, quien clasifica los rostros en Braquifacial si es menor a 97, mesofacial entre 97 y 104 y dolicofacial cuando es superior a 104.

En nuestro estudio, la proporción entre la altura (tr-met) y anchura facial (malar-malar) fue para los hombres de media 1,401 con un intervalo de confianza 1,378-1,424 al 95% y un máximo de 1,626 y mínimo de 1,241. Para las mujeres la media fue de 1,368 con un máximo de 1,541 y un mínimo de 1,214 con un intervalo al 95% de 1,344-1,389. Al presentar en ambos sexos una correlación superior a 0,67 en dato es significativo al 99%.

C. Análisis de perfil de los tejidos blandos

C.1. Perfil del rostro

Como ocurre en otros muchos capítulos de la cefalometría, existe una variedad inabarcable de métodos para medir el perfil facial. En nuestro trabajo, sólo se consideraron dos: el ángulo facial de Camper, por ser el más antiguo y el ángulo de la

convexidad facial o ángulo del contorno facial de Burstone, por ser el más utilizado.

Petras Camper (1722-1789) describió en 1780 el “ángulo facial” formado por la intersección del plano de Camper (Centro del tragus-base de la nariz) con la línea facial (tangente a la Glabella y cara vestibular del incisivo central superior.) valorándolo en 80° .

En nuestro estudio, sustituimos la cara vestibular del incisivo central superior por Pog´ por la dificultad en visualizar la cara vestibular del incisivo central superior en pacientes en reposo. Los valores medios obtenidos fueron, para hombres de 99,37 con un intervalo al 95%, comprendido entre 98° y 100° con valores máximos y mínimos de 107 y 92. Los valores medios femeninos fueron de 98,38, con un mínimo de 80 y máximo de 105 y un intervalo de confianza al 95% entre 97° y 100°.

Por lo que respecta al perfil global del rostro, Legan-Burstone utilizan el ángulo GI-Sn-Pog´ llamándolo “ángulo de la convexidad facial” o “ángulo del contorno facial” atribuyéndole un valor de 12° +/- 4° (suplementario de 168). Arnett y Bergman R.T. (1999) utilizan el mismo ángulo y le llaman “ángulo del perfil”, atribuyéndole 170° y un rango entre 165 y 170° (simplemente usan el ángulo suplementario de Legan-Burstone). La Glabella (GI) se sitúa a 4-5 milímetros por delante del Nasion cutáneo (Guyoron 1988) y el Nasion cutáneo a 9-13 mm. de la córnea (Daniel R.)

El doctorando obtuvo para los hombres un valor medio de 167,37, para el ángulo GI-Sn-Pog´, con un límite inferior de 164,49 y superior de 170,25 en un intervalo de confianza del 95%, siendo el valor mínimo 150° y el máximo 180°. Los valores medios de las mujeres fueron: 167,66 con un máximo de 169,04 y un mínimo de 166,28 para un intervalo de confianza del 95%, siendo el valor mínimo 157 y

el máximo 177, con lo que coincidimos con los valores encontrados por Legan-Burstone y Arnet-Bergman.

Legan-Burstone	Arnet-Bergman	Ballester	Media
168	170	167,37	168,3

Tabla 56. Valores para el ángulo Gl-Sn-Pog'.

Existen numerosos procedimientos para clasificar los perfiles faciales. Flower, citado por Castllino A. propuso utilizar Nasion-Prosthium (N-P) y Basion-Nasion (B-N) que, al dividirlos y multiplicar por 100, permitía clasificarlos en Orthognathus hasta 98, Mesognathus entre 98 y 103 y Prognathus cuando era superior a 103.

Wilder sustituyó el plano Basion-Nasion por el plano de Frankfurt y al dividirlo por Nasion-Prosthium y multiplicarlo por 100, clasificó a los pacientes en: Hiperprognathus hasta 70°, Prognathus entre 70° y 80°, Mesognathus 80°-85°, Ortognathus 85°-93° e Hyperorthognathus, cuando era superior a 93°.

Holdaway lo llamó “Ángulo facial de los tejidos blandos” al ángulo formado entre el Plano de Frankfurt y el plano Nb (Nasión blando)-SPB (supraPogonion).

Downs midió, sobre la radiografía el ángulo N-A-Pog, denominándolo “Ángulo de convexidad facial” o “Ángulo de la convergencia”, con lo que pretendía retratar el perfil óseo.

Legan midió la protrusión mandibular respecto a la perpendicular a Frankfurt pasando por Gl. La distancia de Pog' a la perpendicular a PF pasando por Gl varía entre 0±4 mm.

Fue Montoya A. (1999), el primero en señalar la importancia de determinar los valores en función de la raza. Estudiando a la población nativa colombiana, encontró que los valores de Legan-Burstone no coincidían con los suyos, por lo que señaló la importancia de realizar mediciones propias a la población del lugar en que se ejercerá la profesión.

Clásicamente, el perfil se ha definido a partir de las clases I, II y III. El doctorando propone, de acuerdo a Heskin J.E., que no tienen sentido clasificaciones que no conduzcan a la toma de decisiones terapéuticas. Por ejemplo, Le Guedard-Girauld I. (2000) en su estudio encontró que sólo el 87% de las clases II eran clases II esqueléticas, de las cuales 50% presentaban promaxilí, 23,5% normomaxilí y 13,5% retromaxilí. El 13% restante presentaba en el 6% clase I esquelética y el 7% clase III esquelética.

C.2. Ángulo naso labial

El primero en definirlo fue Legan-Burstone (1959) describiéndolo como el ángulo formado por la tangente a la columelar pasando por Sn y la tangente al labio superior. (Cm-Sn-Ls) atribuyéndole un valor de $102 \pm 8^\circ$ (94°-110°). Sheiderman (1980) y Mc Namara (1984) lo fijan en 90°-105°. Arnett y Bergman en un intervalo comprendido entre 85° y 100° para los hombres y 99°-113° para las mujeres, siendo Clemantes (1969), Lines (1978) y Silva Filho (1990) quienes proponen una desviación estándar mucho mayor, entre 69,4 y 137,3. Para García-Linares S. (2014) el rango se encuadraría entre 91,4° y 138,9° con un promedio de 112° para hombres y $109,7 \pm 7,6$ en las mujeres.

Fue Horna (2004) quien, estudiando la población mestiza peruana, propuso que estos valores variaban en función de la raza. A la misma conclusión llegó Anic-Milosevic

et col (2011) quien, al comparar a los croatas con los norteamericanos, encontró diferencias significativas ($P_v=0,096$) en todas las variables salvo en el valor del ángulo nasolabial.

En nuestro estudio, la media fue 102,57 para los hombres y 103,20 para las mujeres, con una desviación estándar para los hombres de 9,7 y 12,3 para las mujeres. Los valores mínimos fueron, 76 para los hombres y 77 para las mujeres y los máximos: 124 para hombres y 137 para mujeres, muy próximos a los propuestos por Silva Clemantes (1969) y Lines (1978), Filho (1990), con un intervalo de confianza al 95% entre 100° y 106° tanto en hombres como en mujeres.

Si procesamos los datos de los diferentes autores, la media de dichos autores sería 99° , con una desviación de más menos 5° y un valor mínimo de 84,1 y máximo de 120,8.

	Legan	Mc Namara	Holdaway	Arnett	Lines	Garcia Linares		Bell	J.F. Ballester		Media	
						♂	♀		♂	♀	♂	♀
máx	120	105	120	100	137	117	138,9	110	124	137	117	123
mín	94	90	90	85	69	91,4	102	94	76	77	84	86
media	102	97,5	105	92,5	103	103,7	120	102	102	103	100	103

Tabla 57. Valores del ángulo naso labial.

Media del total de autores: 100,11 para hombres y 103 para mujeres, con valores máximos de 117,16 para hombres y 122,9 para mujeres con unos valores mínimos de 84,2 para hombres y 86,1 para mujeres.

C.3. Proporción del labio superior respecto del inferior

Bergman R.T. midió la longitud del labio superior comprendida entre Sn y el punto más inferior del labio superior (sts), encontrando: $20,1 \pm 1,9$ mm para las mujeres y $23,9 \pm 1,5$ para los hombres. La distancia del labio inferior comprendida entre la parte más superior del labio inferior (sti) y Met' la estableció en $46,4 \pm 3,4$ para las mujeres y $49,9 \pm 4,5$ para los hombres, considerando como relación de equilibrio la proporción 1:2 entre el labio superior y el inferior.

Ricketts midió de Ena-Em (Punto donde se cruzan el labio superior con el inferior con valor 24 ± 2 mm. La utiliza para evaluar si una sonrisa gingival se debe a un labio corto o maxilar excesivo.

	sup	inf	Intervalo superior	intervalo inferior	
Legan-Burstone	1	2			
Ballester	♂	1,138	1,862	1,921	1,813
	♀	1,061	1,939	1,950	1,829
Arnett-Bergman	1,05	1,95	1,95	2,1	

Tabla 58. % Labio superior respecto al inferior

En nuestro estudio, la relación se situó en una media de 0,9 para el labio superior en hombres y 1,8 el inferior con límites para el superior comprendidos entre 0,7 y 1.0 y para las mujeres con una media de 0,9 para el superior y 1,7 el inferior con límites para el superior entre 0,8 y 1 y el inferior entre 1,5 y 1,8.

C.4. Perfil del 1/3 inferior

Se cita a U. Carrera (1928) como el primer autor en relacionar los tejidos blandos con sus bases óseas, aunque en realidad fue Berglund (1914).

El perfil del tercio inferior fue estudiado por Ricketts (1959) (Plano estético de Ricketts) proponiendo la línea Pog'-punta de la nariz que con posterioridad utilizaría Jarabas, denominándolo "línea E", quien propone medir la distancia desde ésta a los labios. La norma la estableció en : -4 mm superior y -2 mm inferior. Estos valores se ven alterados por la prominencia de la nariz, con un mentón pobre o prominente y el grosor de los labios. Jarabak propuso un labio inferior más protuido que el superior.

Holdaway (1959) describe la línea H; línea de Spb al punto medio de la base nasal, que luego Steiner (1962) la incorporará a su análisis como Línea S, sustituyendo Spb por Pog'. Holdaway también formuló la perpendicular a Frankfurt tangente al Nasion blando y suprapogonion blando. Respecto a la línea H los labios se sitúan a -1 /+ 2 mm y respecto a la línea S a 0.

Merifield (1966) definió su línea de perfil como la tangente al mentón blando (Pog') y al labio inferior (Li) que culmina con su formulación del ángulo Z: plano de Frankfurt-línea de perfil con valor de 82,2° para los hombres y 80,2 para las mujeres. Indirectamente sirve para verificar la correcta posición de Pog' en sentido antero-posterior. También midió la distancia de los labios a la perpendicular al Plano Frankfurt pasando por Pog', con resultados casi idénticos a Arnett y Burnstone.

Burstone (1967) traza como perfil del tercio inferior la tangente a Pog' pasando por subnasal (Sn), que luego retomará Arnett y Bergman, situando el labio superior $3,5 \pm 1$ mm y el inferior $2,2 \pm 2$ por delante de Sn-Pog'.

Interlandi refiere la posición de los labios y el mentón blando a la "línea subnasal vertical" (LSV).

En aras de verificar la armonía de la posición de los labios en el perfil facial el doctorando estudió la línea propuesta por Steiner, definida como la unión de los puntos medio de la columela y tangente a Pog', según sexo, por su simplicidad en la ejecución y fácil visualización. Los resultados obtenidos fueron: para hombres, el labio superior 0,0041, inferior 0,018 y, en las mujeres, el labio superior 0,0051 y el inferior 0,0276, coincidiendo plenamente con Steiner, no encontrando diferencia significativa entre sexos.

C.5. Perfil cervico-facial

Son Legan y Burstone quienes definieron el ángulo del cuello (Sn-Gn'-C) atribuyéndole un valor de 90 ± 7 y una relación entre los segmentos Sn-Gn' y Gn'-C de 1,2/1. El problema es que C varía en función del peso y la edad, por lo que el doctorando propone sustituir C por C', definiendo C' como la intersección de las rectas que unen el perfil del cuello blando y la garganta.

Arnett y Bergman lo estudiaron pero no le atribuyeron un valor numérico. Midieron la longitud y contorno de la garganta como la distancia entre el punto de unión del cuello y la garganta (Pcg) al mentón del tejido blando (me'). Esto presenta dos problemas: 1.- la difícil localización de me' y que no es me' quien define la estética sino Pog' 2.- que Pcg varía en función del peso y edad debido a la papada.

Ayala J. (2005) escribe que la longitud mento-cervical (G-Gn') debe ser el 80% de la altura facial inferior (Sn-Gn').

En nuestro estudio, la relación entre altura del tercio inferior y profundidad del cuello fue de media 1,22 para hombres, con un valor máximo de 2,2 y mínimo de 0,7, con intervalo de confianza al 95% comprendido entre 1,1 y 1,3. Para las mujeres,

la media fue de 1,22, con valor máximo de 1,9 y mínimo de 0,8, con un intervalo de confianza al 95% comprendido entre 1,15 y 1,3, lo que coincide con los estudios originales de Legan-Burstone.

Numerosos estudios se ocupan de evaluar el comportamiento de los tejidos blandos, consecuencia de los cambios ocurridos en las bases óseas por procedimientos quirúrgicos. Jensen (1992) encontró un acompañamiento del 66% en el plano horizontal. Panichella (2000) Ewing M. et col (1992) un 100%, Calotti A.E. (1986) del 90%, mientras que Enacarr A. (1999) sólo del 40% y Ayoub A. (1991) del 70%.

En lo referente al Pogonion blando, Panichella (2000) encuentra un 70%, Movarak (2001) del 83,9% y Herslay H.G (1974) del 94%.

La variabilidad del comportamiento de los tejidos blandos entre diferentes pacientes hace imposible alcanzar un 100% de previsibilidad estética en las intervenciones quirúrgicas y eso hace que nuestro interés se incline por un procedimiento diagnóstico que tome en consideración los elementos cutáneos.

Arnet et col (1998) presentaron un análisis cefalométrico de los tejidos blandos basado en proyecciones sobre la vertical verdadera, incidiendo sobre la importancia del orden en la realización de las diferentes mediciones, y que la alteración de dicho orden altera el resultado.

D. Análisis de la teleradiografías de perfil

D.1. Generalidades

En la literatura existen infinidad de análisis cefalométricos a partir de más de 100 puntos, utilizando hasta 10 planos de referencia, lo que origina varios problemas:

dificulta el estudio del caso, dificulta el análisis comparativo de los resultados y dificulta la mejora del diagnóstico con estudios multicéntricos.

En el estudio de los análisis más importantes persisten estos problemas: descripciones diferentes para idéntica nomenclatura, falta de precisión a la hora de definir la posición relativa de las diferentes estructuras, dispersión en la elección de los puntos y planos de referencia y ausencia de orden cronológico en la realización de las medidas propuestas.

Es sencillo definir la localización de un punto e identificarlo en un cráneo seco. Ya no es tan sencillo identificarlo en la teleradiografía. Cuatro problemas han sido identificados: Falta de superposición cuando el punto se localiza en una estructura bilateral. Diferentes definiciones topográficas para un mismo punto o plano. Multitud de puntos y planos para situaciones muy similares, baste señalar los situados alrededor de la hendidura esfenoidal (Pt, Cc, Ptm, Cf, Fpm) y la calidad de la Rx. En nuestro estudio mostramos 5 radiografías a 10 ortodoncistas y la dispersión en la localización de los puntos Po, Ba y Ena fue superior a 3mm.

Como ejemplo, podemos citar los ángulos SNA, SNB y ANB. “S” se define como “centro de la silla turca” sin tomar en consideración sus variabilidad morfológica, la posición relativa de “N” ni la DV del paciente. De manera que el valor de los ángulos variará en función de la posición relativa de S respecto a N y la distancia sagital entre “A” y “B”, para un mismo ángulo dependerá de la dimensión vertical del paciente de acuerdo al teorema de Tales.

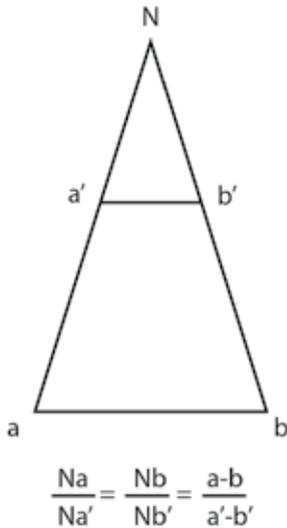


Fig. 43. Teorema de Tales.

Numerosos estudios demuestran que los valores cefalométricos varían con la raza, Wu J. et col (2007), Sahar F. et col (2007), Cooke M.S. et col (1989), Rios C.J. (2007).

En lo que coinciden todos los autores y es conforme a los datos obtenidos por el doctorando es en acordar un “intervalo de normalidad” para cada una de las mediciones.

D.2. Puntos y planos de referencia

Ya en 1958 Moorrees propuso situar la cabeza en su posición de “equilibrio natural” encontrando una desviación estándar con el plano de Frankfurt entre 3° y 7° grados. El-Hayeck encuentra que el ángulo formado entre el plano de Frankfurt y la vertical verdadera es de 3° ± 4,4. Para Lundstrom y Lundstrom la desviación es de 4° con un error de 2°. Para Tang ± 10°. Arnet-Bergman lo valoran en 2°.

El-Hayeck E. (2005) encuentra que los ángulos SNA, SNB y SN-Pog no presentan variaciones significativas cuando son medidos respecto a la vertical verdadera o al Plano de Frankfurt, sin embargo, la vertical verdadera dificulta los estudios intercentros.

En nuestro estudio, coincidiendo con Cook M.S. (1988) que definió a la vertical verdadera como imprecisa, resultó ser el plano que mostraba mayor porcentaje de error en su trazado entre todos los planos estudiados, cuando seguíamos el procedimiento descrito por Moorrees y Kean (1958).

El plano más estudiado a lo largo de la historia de la cefalometría es el plano de Frankfurt: Tweed situándolo 4,5 mm arriba del centro del CAE, Downs, Wylie, Ricketts, Mc Namara, Coben y Merifield eligen el borde superior de la oliva radiopaca del cefalostato. Gola lo sitúa entre 0,5 y 1 mm. por encima de la cavidad glenoidea; Holdaway, Trujillo, Riedel. Vion, Epker y Fish prefieren el porion óseo. Entre sus ventajas encontramos: la simplicidad en su determinación, el poder comparar los resultados con los análisis más prestigiosos; su reproducibilidad con independencia del operador, paciente, aparato. Entre los inconvenientes: la dificultad en la localización del punto Po y su falta de horizontalidad. Para facilitar su localización Wylie y Gola estudiaron la distancia de Cma a PF determinándola en $0,5 \pm 0,38$. En nuestro estudio se estableció localizar Po a 1mm de Cma y situar el plano de Frankfurt paralelo a la horizontal. Ya Downs, Björk, Krroghan y Sassouni criticaron los planos intracraneales dudando de la horizontalidad del plano de Frankfurt.

Delaire J. Utiliza el plan G3, línea superior de la base del cráneo que une los puntos M y G1p cortando la escama del occipital en el punto Op.

Legan-Burstone proponen una horizontal pasando por N que forme en ángulo de 7° con S-N. En nuestro estudio encontramos que PH, tal como es descrito por Legan-Burstone es paralela al plano de Frankfurt en $\pm 2^\circ$. Coben constató que la diferencia entre éste y el PF era irrelevante. La línea C 1 de Delaire prácticamente coincide con PH.

Steiner eligió, junto a Holdaway, Jarabak, Reidel y Quirós como plano de referencia el S-N. Björk indicó como la inclinación de S-N afectaba a los ángulos SNA y SNPog aumentándolos o disminuyéndolos hasta el punto de que un paciente podía ser clasificado como retrognato al utilizar el análisis de Steiner y prognata si se utilizaba el de Downs.

Nuestro estudio demostró la estabilidad de la posición de S respecto a N y a la base del cráneo, estableciendo la distancia S-N con valor medio de 6,55 y un intervalo de confianza al 95% entre 6,4 y 6,7 siendo su valor mínimo 5,8 y el máximo 7,44. La posición de S respecto al Plano Ba-N presenta una media de 2,3 mm. con un intervalo al 95% comprendido entre 2,4 y 2,2 con valores mínimos de 1,69 y máximo de 3,1.

La posición de N se fija respecto a la proporción entre los segmentos Ba-Pt y Pt-N siendo esta proporción de 1,21, con un intervalo al 95% entre 1,16 y 1,27, con un máximo de 1,5 y un mínimo de 0,75.

Kamaluddin J.M (2012) encontró que las variaciones de la posición de N modificaban el valor del ángulo ANB para un mismo decalaje antero-posterior de los puntos A y B. El-Hayeck E. propone utilizar el ángulo A-B/horizontal verdadera, evitando la utilización del punto N. Desde nuestro punto de vista, esto presenta el problema de la variabilidad de los puntos A y B, tanto por la cirugía, como por la ortodoncia, mientras que el punto N es invariable.

Ya Krogman y Sanssoune mostraron cómo la interpretación de los resultados variaba si tomábamos como referencia la vertical verdadera o la línea S-N.

Nuestra elección del Plano Frankfurt como Plano de referencia, definido como línea entre los puntos Or -Po, siendo Po 1 mm superior a Cma, se debe a los siguientes motivos:

1. Facilidad de localización.
2. Reproducción independiente del operador
3. Rapidez en situarlo paralelo a la horizontal.
4. No varía con la edad ni con las enfermedades óseas.
5. Permite comparar los resultados con los análisis más importantes.
6. Se identifica con estructuras anatómicas referentes en la intervención quirúrgica.
7. La Vertical Verdadera demostró no ser válida por su extrema variabilidad, ausencia de referencia a una estructura anatómica y su dependencia de la actitud del paciente y las indicaciones del operador.

El hecho de que los aparatos de RX disponen de olivas y reposa-mentón, impide realizar RX en la posición de Vertical Verdadera.

El error al utilizar el Plano de Frankfurt como plano de referencia se sitúa entre 4 y 7°. El error de la vertical verdadera es de 2°. Dos grados no justifica asumir el error imputable a las indicaciones del operador, olivas intra-auriculares, soporte del mentón, y renunciar a los estudios comparados con los principales análisis cefalométricos.

Cuando el Plano de Frankfurt no es paralelo a la prependicular al Plano vertical

verdadero, la interpretación del ángulo facial de Downs, la línea nasio-vertical de McNamara, la profundidad maxilar de Ricketts y el triángulo de Tweed se verán afectados.

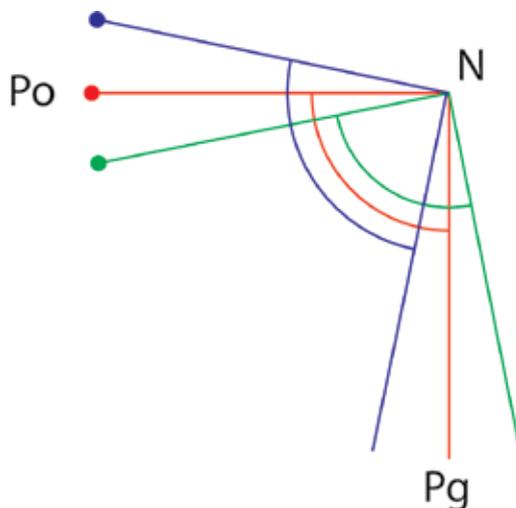


Fig. 44. Variación de la posición de Pg en función de la variación de PF respecto a la vertical verdadera y de la posición relativa de Po respecto a N.

D.3. Proporción entre los segmentos Ba-Pt y Pt-Pt-N sobre la recta BN (Base del cráneo)

La estabilidad de la base craneal anterior fue estudiada por De Coster L. (1952) y Melsen B. (1974).

Con el propósito de identificar la correcta posición de N se estudió la relación entre las diferentes medidas de la base del cráneo.

Legan-Burstone midieron la distancia entre Ar y Ptm sobre Ph y le atribuyen un valor de 37 ± 2 mm para hombres y 33 ± 2 para mujeres y a la distancia Ptm-N 52 ± 4 para hombres y $50,9 \pm 3$ para mujeres.

Steiner midió el segmento SE (es la intersección con S-N de la perpendicular tangente

a Cl) atribuyéndole 22 mm y el segmento S-L con 51 mm. (Cl = contorno posterior del cóndilo) (L = Perpendicular a S-N tangente a Pog).

Coben mide la longitud de la base del cráneo sobre el plano de Frankfurt con valores de Ba-N= $83,1 \pm 4$, Ba-Ar= 10 ± 2 , Ba-S= 25 ± 2 , S-Fpm= 51 ± 3 y Fpm-A= $51,4 \pm 2,59$.

Jarabak considera que la longitud media de la base anterior del cráneo entre S y N es 71 ± 3 mm.

Wylie midió Fg a N sobre PF en 18 ± 1 para hombres y 17 ± 1 para mujeres y de S a Fpm 18 ± 1 . De Fpm a Ena 52 mm. Estudió la relación del cóndilo con el Plano de Frankfurt, estableciendo la distancia de PF a Cma en $0,5 \pm 0,5$ mm, luego adoptada por Gola. El doctorando utiliza la misma referencia para establecer el Plano de Frankfurt, atribuyéndole el valor de 1 mm por facilidad de ejecución.

Ricketts mide la longitud anterior del cráneo de Cc a N $55 \pm 2,5$ (Cc es el centro del cráneo localizado en la intersección de la línea Ba-N con el Eje Facial (Fpm-Gn)

Coben mide la longitud de la base del cráneo sobre el PF de Ba a N sobre FH 83 ± 4 , Ba-S 25 ± 3 , S-Fpm $17,4 \pm 3,10$, Fpm -A $46,8 \pm 3,3$, Ba-A 97 ± 4 Ba-Ar $9,2 \pm 2,73$ y Ar-Pg 93 ± 8 . El análisis de Coben tiene la virtud de cuantificar la contribución de varios componentes cráneo-faciales al equilibrio del complejo cráneo-facial. Al considerar Ba como punto 0.0, presenta la dificultad de localización del punto Ba en numerosas RX. La distancia Ba-Ar ha sido estudiada por Coben (1955), Ferrer (1964), Jensen V.A. (1964) Sward S. (1981) encontrándose una gran estabilidad de la distancia Basion Articular (Ba-Ar), lo que permitiría sustituir Ba por Ar.

Trujillo llamó “Profundidad Facial” a la distancia Cdp (Punto más posterior del contorno posterior del cóndilo) a N con un valor 91 ± 3 en hombres y 84 ± 3 en mujeres. También estudió la relación entre la Altura Facial (Sor-me) y la Profundidad Facial (Cdp-N) estableciendo que Sor-me es igual a Cdp-N multiplicado por 1,618. (Sor es el punto más superior del reborde orbitario y Cdp es el punto más posterior del cóndilo).

El doctorando estudió la relación entre los segmentos Ba-Pt y Pt-N y la posición relativa de S respecto a la base del cráneo y a N. La prueba de normalidad Shapiro-Wilks para muestras menores de 50 observaciones que mostró como los valores seguían una distribución normal de acuerdo a su p-valor =0,071 mayor al valor crítico 0,05. De esta manera podemos definir la relación de estos dos segmentos en la población española de raza caucásica, con una confianza del 95% como: $Pt-N = 1,22x (Ba-Pt)$, lo que nos permitirá validar la posición de N con un intervalo de confianza del 95% comprendido entre 1,16 y 1,27.

Con el propósito de estudiar la estabilidad de S respecto a N y a la base del cráneo estudiamos si el segmento S-N y la altura S-S' (S' es el punto de la perpendicular a Ba-N pasando por S) son constantes. Para ello se calculó el valor de la hipotenusa para cada valor S-S' y S'-N. Los resultados mostraron un valor para S.-N mínimo de 5,80 y máximo de 7,44. Los valores del segmento siguen una distribución normal según la prueba de Shapiro-Wilks con p-valor de 0,877 mayor al valor crítico de 0,05. El valor medio es 6,56 cm con un intervalo de confianza al 95% comprendido entre 6,4 y 6,7 cm. La distancia media de S a la línea Ba/N es de 2,3 cm con un intervalo de confianza al 95% de 2,2-2,4 cm. Estos datos contradicen a los autores que atribuyen a S una posición inestable y fuente de errores cuando se toma en consideración en el análisis cefalométrico.

D.4. Determinación de la altura facial

D.4.a. Estudio del valor de los diferentes segmentos de la altura facial

Bergman RT estableció la relación entre G'-Sn y Sn- met' en 44%. y 56% respectivamente.

Coben estudió el valor porcentual de los diferentes segmentos de la altura facial N-Me 115 ± 6 valorando en $46 \pm 2\%$ el valor de N-ena y $54 \pm 2\%$ Ena-Me.

Burstone y Legan copian la altura facial anterior de Coben especificando que medirán N-Ena sobre una perpendicular a PH. A N-Ena le atribuyeron $44 \pm 4\%$. Para el segmento inferior sustituyeron Me por Gn con el $56 \pm 4\%$. Midiendo sobre los tejidos blandos determinaron que GI-Sn tenía una relación 1/1 con Sn-Me'. De su análisis, la parte más original, es la medida del borde oclusal del incisivo superior al plano palatino (30 ± 3) para los hombres y $27,5 \pm 2$ para las mujeres. Bigerstaff lo valoró en 33 ± 3 y del incisivo inferior al plano mandibular (45 ± 5) para hombres y $40,8 \pm 1,8$ para mujeres. Trujillo copió a Burstone-Legan, estableciendo la altura dento alveolar inferior en 44 ± 4 mm y 30 ± 2 mm del plano maxilar al borde oclusal del ICS. Una medida interesante que propone Trujillo es la distancia entre el PF y el borde del ICS que la establece en 56 ± 2 mm.

Wylie midió la altura total de N-Me en $115 \pm 2,1$ mismo resultado que Coben siendo N-Ena el 45% y Ena-Me el 55%

Jarabak atribuye 63 a Ena-met cuando N-met es 110, es decir, el segmento N-Ena representaría el 43%.

Delaire J. en su análisis utiliza la línea F5 otorgando a N-Ena 45% y Ena-met 55%.

En nuestro estudio, nos limitamos a valorar la relación porcentual de N-Ena y Ena-Met, encontrando los valores de N-Ena comprendidos entre un mínimo de 36,59% y un máximo de 47,52%, distribuyendo los valores de forma normal según la prueba de Shafiro-Wilks con p-valor de 0,157 mayor al valor crítico de 0,05. La media fue 43,77% hallándose al 95% de nivel de confianza entre los valores 42,83% y 44,71% para la población española. Nuestros resultados prácticamente coinciden con los de Burnstone-Legan, Arnett y sólo difieren de los de Wylie en 1%.

	Bergman	Coben	Jarabak	Burstone-Legan	Wylie	Delaire	Ballester	Bigertaff	Arnett	Media
N-Ena (%)	44	46	43	44	45	45	43,77	40,7	42,94	43,78%
Ena-met (%)	56	54	57	56	55	55	56,23	59,3	57,21	56,21%

Tabla 59. Porcentaje N-Ena y Ena-Met sobre la altura vertical N-Met.

Otros autores miden valores absolutos en vez de relacionar las partes por porcentajes.

Harwold midió la distancia entre Ena y Gn en 71 ± 6 mm coincidiendo con Burstone-Legan.

McNamara toma de Downs la forma de calcular la altura facial antero inferior entre Ena y Me dando un valor de 75 ± 5 para los hombres y 67 ± 4 para las mujeres. También propone el Triángulo de McNamara que copia de Harvold (1974).

Bigerstaff copió a Mc Namara atribuyendo a N-met 139,3 mm., N-Ena 59,7 mm. $\pm 3,9$ (42,88%) hombre y $55,7 \text{ mm} \pm 2,1$ mujer y Ena-Me en $79,5 \text{ mm} \pm 6,2$ hombre y $69,3 \text{ mm} \pm 5,2$ mujer.

Arnett y Bergman midieron N'-Me' en 124 ± 5 en mujeres y 137 ± 6 en hombres. Señalemos que, si aceptamos los valores de Arnett y Berman como ciertos, podemos deducir que el intervalo N-met para las mujeres estaría comprendido entre 119 y 129. Si observamos la tabla (59) vemos que la diferencia en tomar en consideración como válido el porcentaje 45% o 43% supone una desviación de 2 mm, cuando Arnett acepta que su desviación es de ± 5 mm, siendo mayor desviación cuando comparamos el límite inferior (119 mm) a 43% con el límite superior (129 mm) a 45% siendo de 8 mm, sólomente 3 mm, superior a la aceptada por Arnett.

Altura facial			mín. 119	media 124	máx. 129
N-Ena	Arnett	42,94%	55,58 mm	59,88 mm	64,19 mm
	Wylie	45%	53,55 mm	55,80 mm	58,05 mm
	Biggerstaff	42,88%	55,50 mm	59,80 mm	64,10 mm
	Ballester	43,77%	51,74 mm	55,32 mm	55,45 mm

Tabla 60. Altura facial: Equivalencia en mm. cuando varía la proporción del segmento N-Ena.

Otros autores utilizan medidas angulares para determinar la altura facial. Ricketts estudió la altura facial inferior con el ángulo Ena-Xi-Pm valorándolo en 47 ± 4 y la altura maxilar con el N-Cf-A valorándolo en $53 \pm 3^\circ$. Sassouni utiliza el análisis Arquial: Si -órbita superior con Go-me, atribuyéndole un valor de 40° . Gola sustituye Si-Ors por la base del cráneo atribuyéndole, igualmente, un valor de 40° .

Bouletreau P. (2011) y Ocampo A. (2005) hacen un estudio detallado de la repercusión morfológica en los casos con alteración de la dimensión vertical.

D.5. Estudio de la posición antero posterior mandibular

A tal efecto estudiamos tres medidas: ángulo PF/ N-Met, Ba-N/N-met y S-N-D.

Ricketts sitúa Pg, en sentido antero posterior, trazando una perpendicular a PF pasando por N. Él lo denominó “profundidad facial”, en realidad, esta medida se debe a Downs que lo llamaba “ángulo facial”. Su valor se fijó en $87,8 \pm 3,57$

También propuso el ángulo formado por pt-Gnl y el plano Ba-N al que llamó eje facial con un valor de 90 ± 5 . Downs sustituye el eje Ba-N por el plano de Frankfurt y Gnl por Gn con un valor de $59,4^\circ \pm 3,82^\circ$ y propone llamarlo eje Y. (Downs mide el ángulo anterior y Ricketts el posterior).

Holdaway situó Pg 2,5 mm por delante de la línea Met-B, también utilizada por Steiner, mientras que Trujillo situó Pg 6 ± 1 mm por delante de Met-B. Lo original fue señalar que Pg debía situarse por delante de la línea N-B a una distancia igual a la distancia del ICI a N-B con una desviación de 2 mm.

Burstone-Legan utilizan la referencia de la perpendicular al plano PH pasando por N situando B a un valor de -5 y Pog a -4,3 .

Gola mide el ángulo de la divergencia facial comprendido entre los planos exobasiocraneal y la mandíbula (N-Gl/Pre Go-Me), siendo Gl el vértice de la cavidad glenoidea y Pre Go el punto más declive del ramus), con un valor de 40° . También propuso situar met sobre la perpendicular al eje Gle-N.

Steiner utilizó tres referencias: 1ª, midió el segmento SL, sobre la línea SN, dándole un valor de 51 mm, situando Pog sobre la perpendicular a S-N pasando por “L”. 2ª. El ángulo SNB (1953) con valor $80 \pm 3^\circ$, 3ª. El ángulo SND con valor 76°

Jarabak utiliza el ángulo SND de Steiner (ambos lo denominan ángulo Y) y lo valora

en $78^\circ \pm 1$. variando respecto a Downs en el plano de referencia. Esta referencia tiene dos problemas: primero, la variabilidad de la posición de S respecto a su distancia a la base del cráneo y a N, por lo que el ángulo puede variar sin que por ello varíe la posición de B. El segundo sería que la distancia de D a la vertical a N varía para un mismo ángulo en función de la D.V.

Trujillo valora el ángulo PF/N/Pog en $88 \pm 2^\circ$. (Tabla 60).

	Trujillo	Downs	Ricketts	Ballester	Media
PF/N-Pog	88°	$87,8^\circ$	$87,3^\circ$		$86,5^\circ$
PF/N-met				$84,9^\circ$	

Tabla 61. Posición antero posterior mandibular.

Mc Namara define el “ángulo del eje facial” (Ba-N/Ptv-Gnl) con un valor de $83 \pm 3,5$. También utiliza la relación entre Nasión perpendicular-Pog (NP-Pog) atribuyéndole $1,8 \pm 4,5$ para las mujeres y $0,3 \pm 3,8$ para los hombres (al valor del ángulo le resta 90°). Esta desviación estándar es aumentada por Burstone-Legan entre $-6,5$ y $+ 8,5$ para Nv-Pog y de -7 a $+8$ para D-Nv.

Mientras Legan-Burstone, Downs, Steiner, Jarabak utilizan Gn, McNamara y Ricketts utilizan GnL definida como la intersección entre el plano facial N-Pg y el plano mandibular Go-Me.

Si comparamos los análisis de Steiner y Downs al examinar perfiles faciales podemos encontrar pacientes que con Steiner se diagnostican como prognatas y con Downs retrognatas. Ésto es debido a que Steiner toma en consideración S y el ángulo SNB varía en función de la posición de S sin, por lo tanto, variar la posición de B.

En nuestro estudio, al comparar los ángulos Ba-N/N-Met y PF/N-Met. Los resultados fueron un valor medio de 57,21 para Ba/N-Met con un mínimo de 50 y un máximo de 65 con un intervalo de confianza para el 95% de 55,7-58,6 . La prueba de la normalidad Shapiro-Wilk fue 0,14.

Para PF/N-Met el mínimo fue de 75 con un máximo de 94 y una media de 84,9 con un intervalo de confianza para el 95% de 83,2 y 86,7 y un valor de 0,80 para la normalidad Shapiro-Wilk. Elegimos Met y no Pog, como Ricketts, porque queríamos individualizar el valor de la prominencia del mentón para poder determinar si la dismorfosis reside en la rama horizontal o en el mentón propiamente dicho, cosa fuera del alcance de los análisis que toman Pog como referencia.

Los ángulos Ba-N/ N-met y PF/met, presentaron una correlación de 0.93 cuando en muestras superiores a 100 sería suficiente con 0,4 para una correlación significativas al 99%. De esto podemos deducir que los dos ángulos son equivalentes, por lo que no tiene sentido utilizar ambos.

Interlandi midió el ángulo S-N-D con un valor de 76 ± -3 siendo D el centro del cuerpo mandibular. Ese ángulo fue medido por primera vez por Steiner atribuyéndole un valor de 77° . En nuestro estudio la media fue 69,34 con un intervalo al 95% comprendido entre 67,93, y 70,74. El p-valor fue de 0,314 al 99% de confianza lo que califica la medida como muy fiable.

D.6. Valor del ángulo Plano Frankfurt - Plano Mandibular (FMA)

El ángulo formado entre el plano mandibular y el plano de referencia ha sido utilizado por numerosos autores: Tweed lo valoró entre 16° y 28° , con media de 25° , Brustone-Legan $28-29^\circ$, Wyllie 25° , Riedel entre 27 y 37° Downs 18° y 26° con media de $21,9^\circ$,

McNamara 17° y 27°, Ricketts entre 18° y 26° y Trujillo entre 14° y 30°. Steiner y Jarabas sustituyeron el plano PF por el plano S-N, obteniendo un valor de 32°. (Tabla 61).

Este ángulo tiene una gran transcendencia en el cálculo de la posición del incisivo inferior como ya señaló Tweed. si el ángulo Pm-eje incisal permanece constante al variar el ángulo PF - Plano mandibular, variará la posición espacial de Bii. Fue Tweed quien relacionó FMA (media 24,57° en intervalo 15°-36°) con IMPA (media 86,93° e intervalo 76°-99°)

En nuestro estudio la media fue de 22,6° con un intervalo al 95% comprendido entre 21° y 24°, no apreciándose diferencias debidas al sexo con un máximo de 32,5 y un mínimo de 10°.

Tweed	Burstone-Legan	Wyllie	Riedel	Downs	McNamara	Ricketts	Trujillo	Ballester	Media
25°	28°	25°	32°	21,9°	22,7°	22°	22°	22,6°	24,5°

Tabla 62. Valor del ángulo PF/P Mandibular

D.7. Posición del incisivo inferior

Margolis (1943) fue el primero en definir la posición del ICI respecto al P. Mandibular atribuyéndole un valor de 90°. Para Burstone-Legan su valor es de 85 ± 5, Downs de 91 ± 4, Ricketts 90 ± 2, Tweed 90 ± 5, Steiner 90, Jarabak 90 ± 3, Trujillo 91 ± 5, Riedel 93 ± 6, Brodie 88,3°, Broaddent 87,9°.

Downs, Holdaway, Steiner (1948) sitúan Bii por delante de la línea A-Pog. en un rango de 2-4 mm. Interlandi modifica los postulados de Downs sustituyendo A por P' (proyección de A sobre el plano palatino) y Pog por E (punto de contacto del mentón con la perpendicular al plano mandibular), definiendo la línea I comprendida entre los puntos E y P', situando los incisivos por delante de la línea entre 0 y 2 mm. Esto presenta un inconveniente para ser utilizado como referencia en cirugía ortognática; a saber; tanto A como Pog varían con la intervención, con lo que la posición relativa del incisivo variaría sin por ello variar su posición real. (Fig. 45.)

Steiner propuso definir la posición del incisivo con valores angulares, atribuyendo al ángulo N-B/eje del incisivo un valor de 25°, lo que equivale a 4 mm por delante de la línea N-B. Los resultados de Interlandi son idénticos.

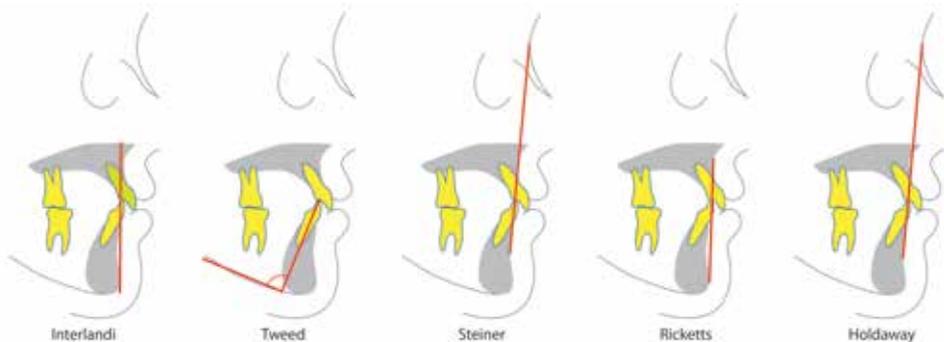


Fig.45: Posición del incisivo inferior

Ricketts, Mc Namara sustituyeron la línea N-B por la A-Pog con valores $22 \pm 4^\circ$ para el ángulo entre ella y el eje incisal. Higley (1945) trazó una vertical al plano maxilar tangente a Pog la cual debe tocar Bii. Un ejemplo más de la proliferación de análisis con valores miméticos que sólo conducen a la confusión.

Holdaway (1950) fue el primero en relacionar la posición del ICI y la prominencia

del mentón utilizando como referencia la línea N-B, estableciendo que la distancia Bii a N-B debe ser igual a Pog-NB. Esta medida variaba hasta 2 mm, siendo aceptable 3 mm.

Tweed CH. (1962) propuso el “Triángulo facial” relacionando, por primera vez, la inclinación del incisivo central inferior respecto al Plano Mandibular con el ángulo formado entre el Plano de Frankfur y el Plano Mandibular. (Fig.46)

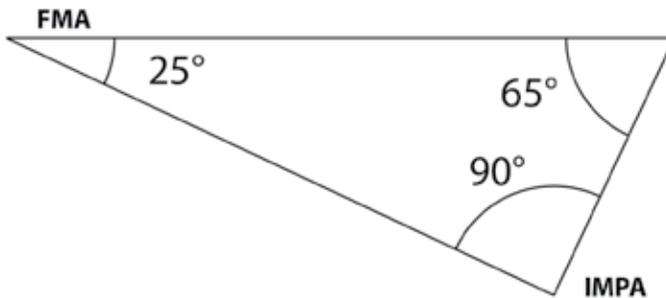


Fig. 46: Triángulo de Diagnóstico Facial

Los 4 principios de Tweed fueron:

1. Equilibrio y armonía de las líneas faciales.
2. Estabilidad oclusal.
3. Salud periodontal.
4. Eficacia masticatoria.

Si aumentamos FMA y conservamos IMPA en 90°, el incisivo inferior se protruye. (Fig. 47).

Con un IMPA constante a 90° si:

- FMA 16° = Incisivo Inferior posición neutra.
- FMA 28° = Incisivo Inferior Protruido de 0,9 mm.
- FMA 32° = Incisivo Inferior Protruido de 1,2 mm.

FMA 35° = Incisivo Inferior Protruido de 1,6 mm.

También aumenta la protrusión en función de la distancia del vértice del triángulo (Plano de Frankfurt-Plano Mandibular) a me.

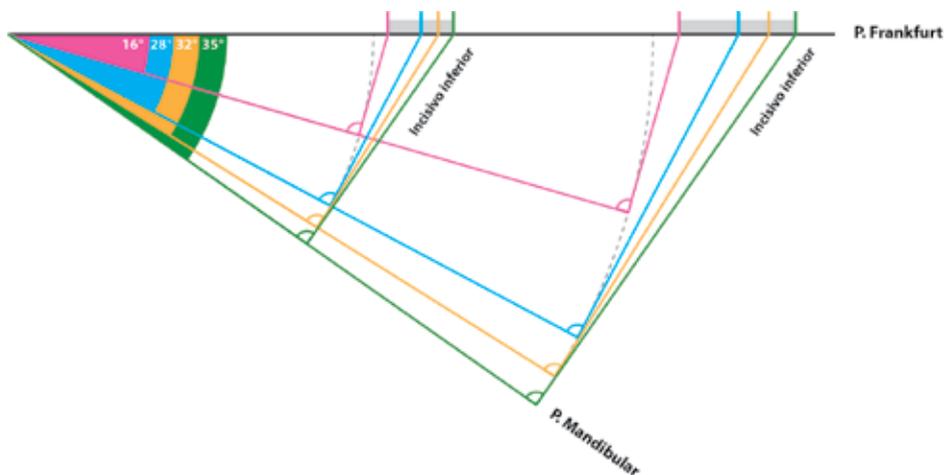


Fig. 47: Aumento de la protrusión del ICI en función del valor del ángulo PF/PM para un ángulo PM/Eje ICI constante.

Bilmer (1985) le atribuye un valor de 109 respecto al Plano de Frankfurt. (Fig. 48).

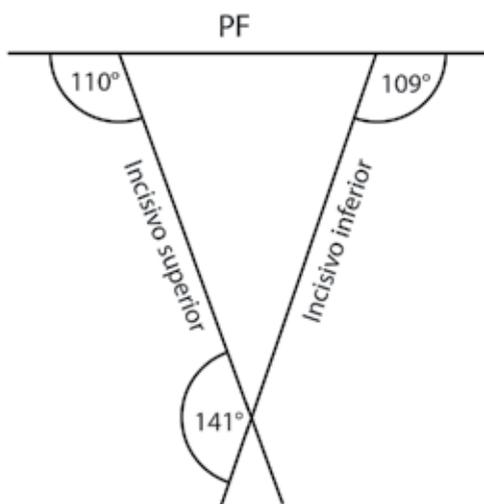


Fig. 48: Triángulo de Bilmer

En nuestro estudio utilizamos como referente la propuesta de Margolis, obteniendo como media 90,9, con un intervalo al 95°, comprendido entre 89° y 91°, con un valor mínimo de 81° y un valor máximo de 107°, (Tabla 62).

En nuestra tesis no medimos la altura Bii-met. Bergman-Legal lo fijaron en un valor 45 ± 2 mm. para el hombre y 49 ± 2 mm. para la mujer. Trujillo y Biergstaff lo copian proponiendo 44 ± 2 mm. para el hombre y 40 ± 2 mm. para la mujer.

	Media	Intervalo
Margolis	90	
Burstone-Legan	85	80-90
Downs	91	87-95
Ricketts	90	88-92
Tweed	90	85-95
Steiner	90	
Jarabak	90	87-93
Trujillo	91	86-96
Riedel	93	87-96
Brodie	88	
Broaddent	88	
Ballester	90	89-91
Media	89,6	86-93,8

Tabla 63. Valor IMPA

D.8. Valor del ángulo que forman PF/Ena-Enp

El autor que más trabajó en este apartado fue Bilmer (Fig. 49).que, en su factor 4, mide la inclinación del plano maxilar superior respecto al PF y clasifica a los pacientes en Ortoinclinación si son paralelos, Proinclinación si es mayor a +4 y retroinclinación si es mayor a -4.

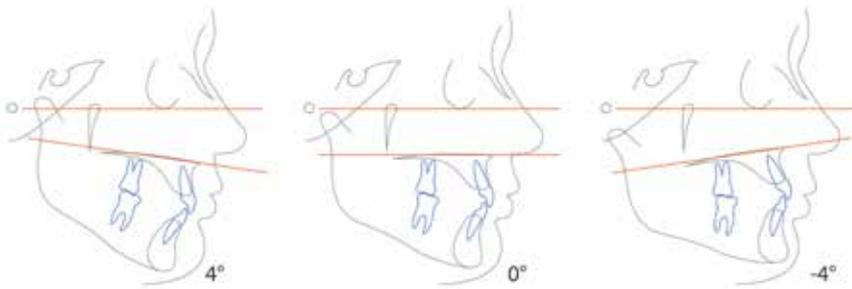


Fig. 49: Factor 4 de Bilmer

Ricketts valoró el ángulo PF-Plano palatino en $1^\circ \pm 2,5$. El mismo valor que adoptó Trujillo. Coben encontró el plano palatino paralelo al plano de Frankfurt.

Burstone-Legan no miden el ángulo sino la distancia en mm., de Ena y Enp al PH, atribuyéndole 54,7 mm. y 53,9 mm. respectivamente, siendo para las mujeres 50 y 50,6 mm., lo que significa que son prácticamente paralelos.

Delaire, llama al plano maxilar línea F4 pero no hace referencia a su posición respecto al Plano de Frankfurt, sólo indica que debe ser tangente al punto odontoide.

En nuestro estudio quisimos validar los trabajos de Bilmer para la población española de raza caucásica, para lo cual se propuso como contraste de hipótesis H^0 : Ángulo = 0° , que fue rechazada al obtenerse un p-valor de 0,00, menor a 0,05. (Tabla 63).

Al plantear la prueba de contraste de hipótesis en H^0 : Ángulo = $2,3^\circ$ obtuvimos una media de $2,3^\circ$ con un intervalo de confianza al 95% entre 2, 1 y 3,3 con un 0,077 en la prueba de normalidad de Shafiro-Wilk.

		Ángulo P.F.	P. Palatino
Bilmer		0°	-3/+3°
Ricketts/Trujillo		1°	-1,5/+3,5°
Coben	Hombres	3,2°	-2,6/+9°
	Mujeres	2,8°	-0,2/+5,8°
Wertz	Hombres	4,1°	0,4/+7,7°
	Mujeres	3,5°	-1,1°/+8,1°
Ballester		2,3°	2,1/+3,3°
Media		2,12°	

Tabla 64. Valor ángulo PF/Ena-Enp

D.9. Posición del incisivo superior respecto al Plano Palatino

Steiner, Burgtone-Legan y Trujillo fijan su posición respecto al plano palatino. Steiner lo fija en 110°, Burstone-Legan lo fijan en 111° ± 5 para los hombres y 112° ± 5 para las mujeres y Trujillo en 109° ± 3. (Tabla 64).

			Intervalo
Steiner		110	
Burstone		111	106-116
Trujillo		109	106-112
Ballester	hombres	110	108-111°
	mujeres	107,9	
Media hombres		110	106,6-113°

Tabla 65. Ángulo ICS-Plano Palatino

Jarabak y Riedel lo definen respecto a S-N con valor 102 ± 2 y 103 ± 5 respectivamente.

Ricketts y Steiner lo estudian respecto a un eje en medidas angulares. Para Ricketts es el ángulo formado entre IS y A-Pog con valor 28 ± 4, Steiner midió el ángulo IS línea N-A con valor 22°.

Riedel midió la distancia del IS a N-Pog en $6 \pm 3\text{mm}$

El doctorando midió la posición del ICS respecto al plano palatino, obteniendo una media de 110° para el hombre y $107,9$ para la mujer, con un intervalo de confianza al 95% entre 108° y 111° , con un rango con límite superior $113^\circ,76$ e inferior de $107^\circ,95$. La opción fue el plano palatino porque el ICS es solidario de éste. En consecuencia, primero debemos fijar si el ángulo PF/Plano Palatino es correcto y una vez fijado éste, situar el ICS a 110° respecto al plano palatino.

El doctorando no midió el ángulo interincisal por carecer de relevancia en cirugía ortognática. Ricketts lo fija en 130 ± 5 , Steiner 131 , Harvold en 128 ± 4 , Jarabak $135,4 \pm 5,76$, Bilmer 141° .

D.10. Prominencia del mentón

Burstone-Legan la denominó “dimensión anteroposterior” de la sínfisis. Midieron la distancia entre las perpendiculares al plano mandibular pasando por “B” y “Pog” con valores 9 ± 2 para los hombres y 7 ± 2 para las mujeres. Trujillo copia la medida de Burstone-Legan y le atribuye un valor de 6 ± 1 . Al tomar en consideración el plano mandibular, éste deberá ser fijado previamente a definir la posición de Pog.

Ricketts propone situar Pog en relación a la perpendicular al plano de Frankfurt pasando por “N” con valor $-4 \pm 8\text{mm}$ para los hombres y -6 ± 5 para las mujeres. Su última propuesta fue idéntica al “ángulo facial”, de Downs (PF/N-Pog) con valor $88 \pm 4^\circ$. Ricketts lo llamó “profundidad facial”, con valores idénticos a Downs y Burstone-Legan ($90^\circ \pm 3$). Si se decide adoptar la posición sagital de Pog en función

de un ángulo el problema es que, debido al teorema de Tales, la posición espacial de Pog variará en función de la DV para un mismo ángulo, salvo para el valor 90°.

Downs y Legan-Burstone también propusieron posicionarlo respecto al ángulo de la convexidad (N-A-Pog). Downs le atribuyó un valor 0 ± 5 y Legan-Burstone 4 ± 6 para los hombres y 3 ± 5 para las mujeres. Steiner sustituyó la “A” de Downs por la “B” y midió en mm en vez de grados.

Holdaway relaciona Pog con Bii fijando la distancia al eje NB de Pog igual a la de Bii a dicha línea. con Pog 2,5mm por delante de N-B..

Trujillo sitúa Pog 6 ± 1 mm por delante de la línea Met-B.

El doctorando propone, una vez posicionado Met (ángulo PF/N-met) posicionar Pog respecto a la línea GL-Met, porque dicha línea no se ve alterada por las intervenciones efectuadas sobre el maxilar.

En nuestro estudio se decidió posicionar Pog respecto a la línea Gl-Met porque dicha línea no se ve alterada con las intervenciones efectuadas sobre el maxilar.

La distancia perpendicular de Pog a la línea Gl-Met dio como valor para hombres de 10,4 mm, con un intervalo de confianza al 95% entre 9,8 y 11, con un mínimo de 6 y un máximo de 15 y las mujeres 9,4 mm, con un intervalo entre 9 y 9,9, con un mínimo de 6 y un máximo de 13. Esto evita referenciarlo a puntos que varían con la ortodoncia o cirugía como A y B haciendo referencia al punto invariable Gl que representa la parte más prominente del perfil.

E. Análisis de los modelos maestros

Beziat J.L. (2011) estudia la importancia de los modelos maestros en las cirugías complejas.

Schawrz (1966) estudió la etiología de las mordidas cruzadas: dental, esquelético o mixto.

Sobre los modelos maestros estudiaremos:

1. Si existe o no mordida cruzada que requiera de una expansión quirúrgica.
2. Si la oclusión en ORC es estable o no.
3. Qué clase de Angle presenta el paciente.
4. Si el plano oclusal frontal, a nivel de los cuspidos, es paralelo o no a la línea bipupilar
5. Si existe alineamiento de los incisivos centrales en la línea interincisal.

F. Posición antero posterior del maxilar superior

El Doctorando no estudió la posición antero posterior del maxilar superior, al considerar ésta tributaria del maxilar inferior, al contrario que Arnet y MacNamara que consideran que la piedra angular de el equilibrio facial lo constituye el maxilar superior. Una vez fijada la posición de Met , el ángulo del incisivo inferior, estudiaremos el paralelismo entre el plano palatino y el plano de Frankfurt y una vez establecida su correcta posición definiremos la posición del incisivo superior respecto al Plano Palatino. La posición antero posterior al maxilar superior se adoptará en función de la oclusión en clase I de Angle .

No obstante en la literatura prácticamente todos los autores definen su posición con independencia de la mandíbula.

Steiner y Jarabak definen la posición antero posterior del maxilar en función del

ángulo SNA atribuyéndole un valor de 80 ± 5 .

Taylor C.M., (1969) Hussels W. (1984) y Jarvines S. (1985), publicaron las variaciones de dicho ángulo. En nuestra investigación estudiamos la variabilidad de S respecto a N y al plano Ba-N y su influencia en el ángulo SNA. Si S se sitúa en una posición alta respecto a Ba-N, el ángulo SNA aumentará para una misma posición de A y el ángulo del Plano Mandibular Go-Gn/S-N disminuirá.

Ricketts define como “Convexidad Facial” a la distancia del punto A al plano facial (N-Pog), la cual varía en función de la morfología del mentón. En consecuencia, el orden en el cual se ejecutan las mediciones es fundamental, no siendo lo mismo determinar el plano facial antes o después de modificar la posición de Pog.

El protocolo cefalométrico debe tener un orden: primero, determinar la posición de Met en sentido vertical y antero posterior; segundo, posicionar el incisivo inferior respecto al plano mandibular de acuerdo a Margolis; tercero, posicionar Pog, según la propuesta de Holdaway modificada por Ballester; cuarto, situar el plano palatino paralelo al plano de Frankfurt, 5° el incisivo superior respecto al plano palatino de acuerdo a Steiner, Burstone-Legan y Trujillo; 6° y último, situar el maxilar superior en clase I de Angle.

Ricketts denomina profundidad facial al ángulo formado por el plano de Frankfurt y la línea N-A, atribuyéndole un valor de 90 ± 3 .

Burstone-Legan sitúan A sobre Nasion vertical (Nv), con una desviación estándar de 3,7 mm, a sabiendas que la posición A varía en función de la posición del incisivo superior. Una vez más comprobamos cómo el orden es determinante en el resultado.

Sólo podemos valorar la posición de A sobre Nasion vertical una vez situado el incisivo superior a 110° respecto al plano palatino y éste paralelo al plano de Frankfurt.

MacNamara, utilizando el plano de Frankfurt anatómico (parte superior del meatus auditivo externo), llama “Nasion Perpendicular” al punto A a lo que Ricketts denomina “Profundidad facial” y Burstone-Legan “Nasion Vertical. A”. La desviación estándar propuesta por Burstone-Legan es de $\pm 3,7$ mm., Ricketts $\pm 3^\circ$ y MacNamara $2 \pm 2,67$ mm. a la distancia Nperp-Pog y 1 mm Nperp-A. Otro ejemplo de proliferación de análisis y variabilidad en su denominación, cuando, en realidad, están midiendo lo mismo y sólo conduce a la confusión. Igualmente mide y relaciona la “equidistancia efectiva” (triángulo de McNamara), midiendo desde el punto postero superior del cóndilo (Co) a A para los hombres en 100 ± 6 y para las mujeres en 91 ± 4 mm y del punto Co a Gn con 132 ± 7 para hombres y 120 ± 5 para mujeres. La diferencia máxilo mandibular debe ser entre 20 y 33mm. Para calcular la altura del 1/3 inferior se basa en el método de Harvold (1974), quien posiciona anteroposteriormente la mandíbula y el maxilar midiendo Co-Ena en 99 mm y Co-Pog en 119 mm. (McNamara sustituyó Ena por A y Pog por Gn. En realidad, midió lo mismo, contribuyendo a la confusión). Una incertidumbre de 13mm lo invalida como referencia en la planificación ortognática.

Suquino propone el ángulo N/A-Pog que equivaldría a la convexidad facial medida en los tejidos óseos. Le atribuye un valor de 0.

Steiner y Jarabak utilizan el ángulo ANB atribuyéndole un valor de 2° . Al medir ángulos el decalaje entre A y B varía para un mismo ángulo en función de la DV.

Wits, posiciona A y B respecto al plano oclusal con valor -1 para los hombres y 0 mm para las mujeres con una variación de -4,5 a 1,5 mm. Tiene interés en ortodoncia, pero escaso en cirugía ortognática.

Burstone-Legan, Jarabak y Holdaway, tomando prestado de Downs, utilizan el ángulo N-A Pog con valores que oscilan entre 2,6 y 6,4. Para Ricketts el valor es de 0 ± 2 y para Riedel $2 \pm 5^\circ$.

Harvold define el “Ángulo de convexidad” como el ángulo formado entre N-Ena/Ena-Pog atribuyéndole un valor de 7° .

En cualquiera de estos análisis las dificultades residen en la localización del punto Po, la variabilidad de A y una posición retrusiva o protusiva de N.

Delaire posiciona al maxilar superior utilizando la línea CF1 que forma un ángulo respecto a C1 a partir del punto FM, otorgándole un valor de 90° para los hombres y 85° para las mujeres, en cuyo caso CF 1 se situará en la vertical anterior del orificio de entrada al canal naso palatino y el punto mentón óseo Met. Esta propuesta tiene el interés de diferenciar el valor de la rama horizontal de la mandíbula del valor del mentón, por lo que, en caso de dismorfosis, permite diferenciar el diagnóstico entre una patología de la rama horizontal o del mentón.

Verdon P.-Delaire J. (1979) identificaron catorce tipos anatómicos de clase III, de los cuales son atribuibles a un déficit maxilar el 42%, según McNamara y Brandon, y el 66% según Kilicoglu y Kirlic, para Salagnac J.M. (2006) 50%.

Bhad W.A. (2003) critica los métodos de Wylie, el ángulo ANB Wits appraisad,

y ángulo beta, utilizados para evaluar el decalaje de las bases óseas y propone el “ángulo W” con valores de -51° para las clases II y superiores a 56° para las clases III. Este análisis presenta los inconvenientes asociados a utilizar S como punto de referencia. Si el punto S avanza hacia N, la distancia S-N se acorta y el ángulo W aumenta, sin que por ello la posición relativa de los maxilares varíe.

Kumar S. (2012) estudia la relación intermaxilar proyectando G,M y N sobre la vertical verdadera denominando “Pi Analysis”. El ángulo Pi para la clase I sería $3,4^\circ \pm 2$, para la clase II $8,94 \pm 3,16$ y la clase III $-3,57^\circ \pm 1,61$. La distancia G'-M' para la clase I $3,4 \pm 2$ mm, la clase II $8,94 \pm 3,13$ y la clase III $-3,3 \pm 2,3$. De acuerdo con el Teorema de Tales, al variar, la altura varía el valor lineal del decalaje sin variar el ángulo Pi.

Kinzinger G. (2009) et col estudiaron los cambios esqueléticos comparando tratamientos de ortodoncia de camuflaje con pacientes intervenidos quirúrgicamente encontrando que, sólo en el grupo de los operados, los cambios en el perfil fueron muy significativos. Los dientes y el proceso alveolar constituyen la única zona de la cara donde el ortodoncista puede introducir modificaciones estéticas

Todos estos análisis pueden tener interés en ortodoncia donde el movimiento de los dientes no va a variar la relación espacial de las bases óseas. Carecen de interés en cirugía ortognática porque, por definición, la cirugía ortognática tiene por objeto variar la relación espacial de las bases óseas.

VII. Conclusiones

1. Sí existe una idea de belleza entre los españoles de raza caucásica.
2. No existe uniformidad en cuantificar la belleza de las personas calificadas como “normales” (suma de muy guapa, guapa, neutra).
3. No existen valores absolutos sino rangos al interior de los cuales se considera normal a una persona.
4. El deseo de operarse es inversamente proporcional al grado de belleza apreciado.
5. Es la estética la que debe dirigir el diagnóstico y el plan de tratamiento.
6. El diagnóstico debe basarse sobre las fotografías de frente y perfil.
7. El plan de tratamiento se trazará sobre el análisis cefalométrico realizado sobre la teleradiografía de perfil.
8. El plano de referencia debe ser el plano de Frankfurt.
9. Previo al análisis cefalométrico debemos verificar la correcta posición espacial de S y N.
10. El orden en el cual se realiza el análisis cefalométrico es determinante en el resultado.
11. El centro del análisis cefalométrico será el posicionamiento de met en el espacio subordinándose la posición del maxilar a la mandíbula.

12. La oclusión finalizará en clase I de Angle.
13. La asimetría solo se tomará en consideración si es percibida como antiestética.
14. La sonrisa gingival solo será tratada si la encía es visible más de 3 mm y calificada por el paciente como antiestética.

Partes totalmente originales de la tesis:

1. Determinar un patrón de normalidad en el equilibrio facial aceptado por el 90 por cien de los españoles de raza caucásica.
2. El diagnóstico debe basarse en las fotografías frente, perfil y el tratamiento en la teleradiografía. Siendo el objetivo la optimización de la estética y no la oclusión.
3. Reducir a 4 variables la proporción Áurea frontal.
4. Definir la normalidad de las variables como intervalos y no como valores absolutos.
5. La metodología para determinar si la posición de N y S están en la normalidad como paso previo al análisis cefalométrico.
6. Definir la posición de met como la piedra angular del algoritmo terapéutico y no Ena.
7. Individualizar los valores de la rama horizontal mandibular de los valores del mentón, lo que permitirá saber si la dismorfosis es dependiente de la rama horizontal o del mentón.
8. Variabilidad de la posición de la corona incisal, a igual ángulo rama horizontal eje incisal, en función del valor del ángulo mandibular.
9. Variabilidad de la distancia horizontal entre A y B a igual valor ANB en función de la DV (teorema de Tales).
10. Algoritmo diagnóstico.
11. Algoritmo terapéutico.

VIII. Bibliografía

- Águila J. Manual de Cefalometría. Caracas: Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, C.A;1996.
- Alberto E. Companioni B., Torralbas P.A., Sánchez A. Relación entre la proporción áurea y el índice facial en estudiantes de estomatología de La Habana. Rev. Cubana de Estomatología 2010, Vol 47, nº. 1 pp 211-218.
- Amoric M. The Golden Number: applications to craniofacial evaluation. Funct Orthod 1995;12(1):18-21.24-25.
- Angle, E.H. Classification of malocclusion. Dent. Cosmos. 1899;41:248-264.
- Angle, E.H. Treatment of the malocclusion of the Teeth. Philadelphia: SS White Manufacturing 1907.
- Anić-Milosëvić S, Lapter-Vargha M, Dumancic J, Slaj M. Analysis of the soft tissue profile in Croatians with normal occlusions and well- balanced face. Eur. J. Orthod 2011 Jun;33(3):305-310.
- Araújo C.U., Tamaki, T. Posição labial em repouso e sorriso e a sua relação com os incisiva centrais Rev. Odontol. Univ. São Paulo . Vol. 1; nº.2 pp 28-34, 1987.
- Arenas C.S. Araya- Díaz P, Palomino H. Evaluación de la asimetría vertical mandibular en pacientes con mordida cruzada posterior uni y bilateral. Int. J. Morpho 2012; 30 (3) 883-890.
- Arnett GW, Jelic Js, Kim J. Etal. Soft tissus cephalometric analysis: diagnosis and

- treatment planning of dentofacial deformity. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 1999;(116)229-253.
- Arnett, G.W, Bergman, R.T. Facial Keys to orthodontic diagnosis and treatment planing. Part I. Am. J. Orthod. Dento-facial orthop. 1993;103:299-312.
- Arnett, G.W, Bergman, R.T. Facial Keys to orthodontic diagnosis and treatment planing. Part II. Am. J. Orthod. Dento-facial orthop. 1993;103:395-411.
- Asada K, Motoyoshi M, Tamura T, Nakajima A, Mayahara K, Shimizu N. Satisfaction with orthognathic surgery of skeletal Class III patients. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2015 Nov;148(5):827-837.
- Assis E.A., Starck W.J., Epker B.N. Cephalometric analysis of profile nasal esthetics past II. Patients with vertical maxillary excess. Int J. Adult Orthodon Orthognath Surg. 1996;11(4)279-288.
- Athanasion, A.E, Droschl, H, Bosch, C. Data and patterns of transversal dentofacial structural of 6 to 15 year old children: a postero anterior cephalometric study. Am.J. orthod. Dento-facial orthop. 10: 450-465, 1992.
- Ayala J., Gutiérrez G. Tratamiento ortodóntico-quirúrgico. Un nuevo método de planificación. Actualización. Rev. Esp. Ortod. 2005;35:293-314.
- Ayala J, Gutiérrez G, Obach JM, Santolaya S, Martínez J. Planos de referencia intracraneanos. Factores limitantes. Rev. Chil. Ortodoncia 1998; 15:82-94.
- Ayhan, B.F; Nysal, T. Craniofacial structure of Anatolian turkish adults with normal occlusion, and well-balanced faces. Am. J. Orthod. Dentof. Orthoped. 125 (3): 366-72. 2004.
- A Youb A, Mostafa Y, Mofty S. Soft tissue response to anterior maxillary osteotomy. Int. J. Adult orthodon. Orthognath. Surg. 1991; 6:183-190.
- Baker B.W, Woods M.G. The role of the divine proportion in the aesthetic improvement of patients undergoin combined orthodontic/orthognathic surgical treatment. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 2001;16(2):108-120.

- Bhad WA., Nayak S, Doshi UH. A new approach of assessing sagittal dysplasia: The W angle. *Europ J. Orthodontics* 2013; 35: 66-70.
- Ballester J.F, Martínez F, Rivera M.I, Font J.J. Assessment of facial harmony among caucasian spaniards 18 to 60 years of age and its relationship with the Golden Ratio. *Eur J Plast Surg* DOI 2018 Apr;41(2):189-206.
- Ballester J.F, Toubia F, Leyder, P. De la Asunción J.A, Ayestarán L. Surgical-orthodontic aspects in the treatment of vertical excess associated with class II. *Revista Europea de Odonto-estomatología* 1990 Jan 2;(I)11-16.
- Bashoure M. An objective system for measuring facial attractiveness. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:757-774.
- Bass, N. M. The aesthetic analysis of the face. *Europ. J. of Orthod.* 1991;13:343-350.
- Basztkin E, Lipszyc M, Voronovi L, Zielinsky L. *Cefalometría Clínica*. 1ª ed Buenos Aires: Ed Mundi;1957.
- Baumrind S, Frantz Rc. The reliability of headfilm measurement. Landmark identification. *Am J Orthod* 60:111-127, 1971
- Bell W.H., Dann J.J. Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws. *Am J Orthod* 1973;64:162-187.
- Bell W.H., Schdeman G.B. Correction of vertical maxillary deficiency: stability and soft tissue changes. *J Oral surg* 1981; 39: 666-670.
- Bell W.H. Jacobs JD. Simultaneous repositioning of the maxilla, mandible and chin treatment planning and analysis of the soft tissues. *Am J Orthod* 1986; 91:28-50.
- Bell W.H., McBride K.L. Correction of long face syndrome by Lefort I osteotomys. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 1977;44(4):493-520.
- Bergman R.T. Cephalometric soft tissue facial analysis. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1999 Oct;116(4):373-389.
- Béziat J.L. Chirurgie de la Dimension transversale *Orthod Fr.* 2011;82:159-169.

- Bhad W.A, Nayak S, Doshi U.H. A new approach of assessing sagittal dysplasia: The W angle. *European Journal of Orthodontics* 2013;35(1):66-70.
- Bhad W.A. , Nayak Gantam P, Chakravarthy K., Jayaswal P. An evaluation of the Pi analysis in the assessment of anteroposterior jaw relationship. *J. Orthod.* 2012; 39: 262-269.
- Biggerstaff R.H. A vertical cephalometric analysis of the human craniofacial complex. *Am J Orthod* 1977, (72)4:397-405.
- Biggerstaff R.H. A vertical cephalometric analysis of the téléradiographique. *Orthod Fr.* 1965;36:167-81.
- Bimler H.P. The Bimler cephalometric analysis. Wiesbaden, Germany, 1973.
- Bimler H.P. Bimler therapy, pt I. Bimler cephalometric analysis. *J. Clin Orthod* 1985;19:501-523.
- Bimler. Cephalometric methods for measurements of the dentition in relation to the facial skull. *Fortschr Kieferorthop* 1972;33(3):257-276.
- Bishara S.E, Fernández A.G. Cephalometric comparisons of the dento-facial relationships of two adolescent populations from Iowa and Northern México. *Am J Orthod* 1985;88:314-322.
- Bishara S.E. *Ortodoncia. Mexico* D.F. Mc Graw-Hill; 2003.
- Bishara S.E., Burkey P.S., Kharoud J.G. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle orthod* 1994;64(2);89-98.
- Bisson M., Grobbelaar A. The esthetic properties of lips: a comparison of models and non models. *Angle Orthod* 2004;74:162-166.
- Bjerin R.A. A comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand* 1954; 9:1-40.
- Björk, A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am. J. Orthod.* 1969;55:585-599.

- Björk. A. Facial growth in man studied with the aid of metallic implants. *Acta Odontol Scand* 1955;13:9-34.
- Björk. A. Variations in the Growth Pattern of the Human Mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. *Journal of Dental Research* 1963;2(1):400-411.
- Björk A. Some biological aspect, of prognathism and occlusion of the teeth. *Acta odontológica Scand* 1950; 9:1-40.
- Björk N, Eliasson, Wictorin L. Changes in facial profile after surgical treatment of mandibular protrusion/scand j plast Reconstr. Surg 1971;5:41-46
- Blanco Dávila F. Las proporciones divinas. *Cir Plast.* 2005;15(2):118-124.
- Bouletreau P, Raberin M. Chirurgie de la Dimension Verticale Orthod Fr. 2011;82:183-192.
- Boeck E.M. Cephalometric evaluation of surgical mandibular advancement. *Braz. Oral Res.* 2010 Apr-Jun;24(2):189-196
- Brezniak N. Pathognomonic cephalometira characteristics of angle clase II division 2 maloccluison. *Angle Orthodontist*, 2000;72(3):251-257
- Broadbent B.H. A new X-Ray technique and its application to orthodontics angle orthodontist. 1931;1:45-66.
- Brodie A.G. Some recent observations on the growth of the face and their implications to the orthodontist. *Am. J. Orthod. Oral Surg.* 1940;(26)741-757.
- Brodie A.G. Cephalometric roentgenology history, techniques and uses. *J. Oral Surg.* 1949;7:185-198.
- Burstone C. Diagnosis and treatment planning of patients with asymetries. *Semin. Orthod.* 1998;4:153-164.
- Burstone C.J. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am. J. Orthod* 1967;53(4):262-284.
- Burstone C.J., James R.B., Legan H., Murphy G.A., Norton L.A. Cephalometrics for

- ortognathic surgery. *J. Oral Surg.* 1978;36:269-277.
- Burstone G.J. The integumental profile. *Am J orthod* 1958; 44:1-25
- Busquets C.J. Sassouni V. Changes in the integumental profile of the chin and lower lip after genioplasty. *J. Oral Surg.* 1981;39:499-504.
- Camardella E.G. Estudio cefalométrico baseado no crescimento ósseo e Biótipo Ortodoncia 1973;6:155-197.
- Campos D., Chidiak R.T., Sonia A., Miranda M. Nuevo método para determinar la asimetría facial. *Rev. Odont. de los Andes* 2008, 3 (1):13-19.
- Canut J. La posición de los incisivos inferiores: formulas diagnósticas y fundamentos clínicos. *Rev. Esp. Ortod* 1999;29:3-16.
- C.E. Zamora Montes de Oca. Compendio de cefalometría, Analisis clínico y práctico. Amolca 2004 pg ISBN: 980-6574-04-4, 309-336.
- Carlie A. What are ormal esthetic values? *J O Maxillof Surg.* 1991;Vol.45 pp 963-968.
- Carlotti AE., Aschaffenburg PH., Schendl S.A. Facial changes associates with surgical advancement of the lip and maxila . *J. Oral Maxilofac Surg* 1986;44:593-596.
- Carrea U. La cara humana y el compás de oro. Conferencia dictada en las Jornadas extraordinarias odontológicas de Concepción. Chile. *Revista SOA* 1950;4.53-71.
- Carrera U. La Radio faciés á profil Délinéé en orthodontométrie. *Semaine Dentaire* 1924, 412-419.
- Castellino A, Provera H, Santini R. La Cefalometría en el diagnóstico ortodónico. 1ª Ed. Argentina: Ed. La Médica; 1956.
- Clemente-Panichella O., Suzuki S., Cisneros G.J. Soft tu hard tissue movement ratios: orthognathic surgery in an hispanic population. *Int. J. Adult orthodon orthognath surg* 2000; 15 (4): 255-264.
- Coben ES. Integration of facial skeletal varians; a serial cephalometric

- roentgenographic analysis of cranio-facial form and growth. *Am. J. Orthod.* 1955 (41):407-434
- Coiffman F. Evolución del concepto de belleza a través de la figura humana. La Habana. Ed. Científico-Técnica, 1986:29-36
- Coben S.E. Growth concepts. *Angle Orthod* 1961;31:194-201.
- Cooke M.S. , Wei S.H. A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *Am. J. Orthod.* 1988;213-223.
- Cooke MS, Wei SHY. The reproductibility of natural head posture: a methodological study. *Am J. Orthod Dentofac Orthop* 1988;93:280-288.
- Cooke M.S., Wei S.H. A comparative study of southern chinese and british caucasian cephalometric standards. *Angle Orthodontist* 1989;59:131-138.
- Cooke MS. Five-years reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am. J. Orthod* 1990: 97; 489-494.
- Costiescu Ghyska, M. La estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes ISBN 84-85083-06-7 (1997).
- Cousin R.P., À propos de la valeur de certains points utilisés en céphalométrie téléradiographique. *Orthod Fr.* 1965;36:167-81.
- De Asis EA, Starck WJ, Epker B. Cephalometric analysis of profile nasal esthetics. Part III. Postoperative changes after isolated superior repositioning., *Int J Adult Orthod orthognath.* 1996; 11:279-288.
- De Coster L. The familial line, study by a new line of reference. *Trans Eur Orthod Soc* 1954(28)50-55.
- Delaire J. Considerations sur la croissance faciale (en particulier du maxillaire supérieur). Déductions thérapeutiques. *Rev Stomatol* 1971;72:57-76.
- Delaire J. Le syndrome prognathique mandibulaire. *Orthodontie Française*, 1976; 45, tome 1, pp. 203-219.
- Delaire J. Salagnac J.M., Notari J. Diagnostic des dysmorphoses dento-

maxilo-faciales. Apport de l'analyse architecturale informatisee. Actual Odontostomatol 1994;477-511.

Delaire J. Schendel S.A., Tulasne J.F. An architectural and structural cranio-facial analysis: a new lateral cephalometric analysis. Oral surg. Oral med, oral path. 1981;52, n°. 3, pp 226-238.

Delaire, J. L'analyse architecturale et structurale craniofacial (une lateral). Principes théoriques. Rev. Stomatologie Chir Maxillofac, 1978;79:1-33.

Delaire, J. L'analyse architecturale et structurale craniofacial (de profil). Principes théoriques. Quelques exemples d'emploi en chirurgie maxillo-faciale. Revue de Stomatologie, Paris, 1978; n°.1 pp 1-33.

Delatre A., Fenart R. Repérage radiographique des plans vestibulaires et leur utilisation pour l'étude ontogénique des mâchoires, Cali. Odsontol Stomatol 1954;34:17-29.

Devicic Z, Rayikanti BA, Hevia JP, Popenki NA, Karimik, Wong B.J. Nasal tip projection and facial attractiveness. Laryngoscope. 2011 Jul;121(7):1388-1394.

Di Benedetto S.M. Enfoque Histórico de la Estética Facial. Rev. Odontol. Interdisc. 2005;VI(6):19-21.

Dong JK, Jin T H, Cho H W, Oh SC. The esthewtics of smile: A review of some recent studies. Int J Prosthodont 1999;12:9-19.

Downs W.B. Analysis of the dento-facial profile. Angle Orthod 1956;26:191-212.

Downs WB. The role of cephaometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. American Journal of orthodontics 1952;38:162-182.

Downs, W.B. Variations in facial relationships, their significance in treatment and prognosis. Am. J. Orthod 1948;34:812-832, (1952).

Downs, W.B. Variations in facial relationships, their significance in treatment and prognosis. Am. J. Orthod 34:162-82, (1952).

- Duchateaux C. Revue critique des points et des plans de la base du crâne et de la face en une d'une recherche d'un plan de référence cranio-facial en téléradiographie sagittal. *Orthod Fr.* 1972;43:395-426.
- Duggal S, Kapoor DN, Verma S, Sagar M, Lee Y-S, Moon H, Rhee. S.C. Photogrammetric Analysis of attractiveness in indian faces. *Arch plast surg.* 2016 Mar;43(2):160-171.
- Dunn WJ, Murchison DF, Broome JC. Esthetics: patients perceptions of dental attractiveness. *J Prosthodon* 1996; 5: 166-171,
- Eco Humberto; *Historia de la belleza.* Ed. Lumen; Barcelona-España; 2004.
- Edler R, Agarwal P, Wertheim D, Greenhill D. The use of anthropometric proportion indices in the measurement of facial attractiveness. *Eur J orthod.* 2006; Jun: 28(3)274-281.
- Edler R, Wertheim D, Greenfill D. Comparison of radiographic and photographic measurement of mandibular asymmetry. *Am J Orthod dentofacial Orthop,* 2003 Feb;123(2):167-174.
- Edler R, Wertheim D, Greenhill D. Mandibular outline assessment in three groups of orthodontic patient, *Eur J Orthod* 2002. 24(6):605-614.
- El-Hayeck E., Bou Assi S., Bou-Serhal J. Étude critique del plans d'orientation et de référence en céphalométrie. *Orthod Fr.* 2005;76:217-227.
- Enacar A., Taner T., Torogln S. Analysis of soft tissue profile changes associated with mandibular setback and double-jaw surgeries. *Int. J. Adult Orthod orthognath surg* 1999;14:27-35.
- Epker B.N., Fish L.C. Surgical-orthodontic correction of open-bite deformity. *Am. J. Orthod.* 1977, 71:278-299.
- Epker B.N., Fish L.C. Surgical-orthodontic correction of mandibular deficiency Part II. *Am J orthod* 1983, Dec, 84 (6); 491-507
- Epker B.N., Fish L.C. Dento facial deformities-integrated orthodontic and surgical

- corrections. Saint Denis: 1986;17-28.
- Epker B.N., Fish L.C. Surgical repositioning of the maxillary excess. *Am. J. Orthod.* 1978, 73:241-257.
- Epker B.N. *Esthetic maxillofacial surgery.* Philadelphia : Lea and Febiger Verlag; 1994
- Erbay EF, Caniklioglu CM, Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part I. Evaluation of horizontal lip position using different soft tissue analyses. *Am J Orthod Dento facial Orthop.* 2002; 121(1): 57-64.
- Erbay EF, Caniklioglu CM, Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part II. Comparison of different soft tissue analyses in the evaluation of beauty. *Am J Orthod Dento facial Orthop.* 2002; 121(1): 65-72
- Erickson G., Waite D. Mandibular asymmetry. *J. Am. Dent. Assoc.* 1974: 89:1369-1373.
- Ewing M, Ross R.B. Soft tissue response to mandibular advancement and genioplasty. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101:550-555.
- Farkas L.G, Kolar J.C. Anthropometrics and art in aesthetics of women's faces. *Clin. Plast. Surg.* 1987;14:599.
- Farkas L.G, Katic M.J, Forrest C.R. et al. International Anthropometrics study of facial morphology in various ethnic groups/ races. *J Craniofac Surg* 2005;16:615-646.
- Farkas L.G. *Anthropometry of the head and face.* 2nd ed. Raven Press; 1994.3-56.
- Faure JC, Rieffe C, Maltha JC. The influence of different facial components on facial aesthetics. *Eur J Orthod* 2002 Feb; 24(1):1-7
- Ferrario V.F., Sforza C., D'Addona A., Miani A. Jr., Poggio C.E. ANB skeletal types correlated to facial morphology: Uclidean distance matrix analysis. *Int. J. Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1993;8(3):181-190.
- Ferrario V.F., Sforza C., Poggio C.E., D'Addona A., Tareoni. A fourier analysis of

- cephalometric shapes. *Ceph Palate Craniofac* 1996, 33:206.
- Ferring V, Pancherz H. Divine proportions in the growing face. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2008 Oct;134(4):472-479.
- Fitzgerald R, Graivier M.H, Kane M, Lorenc Z.P, Vleggaar D, Werschler W.P, Kenkel J.M. Facial aesthetic analysis. *Aesthet. Surg. J.* 2010 Jul-Aug;30.
- Flores C, Silva E., Barriga MI, Lagravere MO, Major PW. Lay persons perception of smile aesthetics in dental and facial views. *Journal of orthodontics* . 2004; Vol 31, pp 204-209.
- Font A. Análisis cefalométrico de James McNamara. *Rev. Esp. Ortod.* 1987;28:145-160.
- Gallagher D.M., Bell W.H., Storum K.A. Soft tissue changes associated with advancement genioplasty performed concomitantly with superior positioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac. Surg.* 1984;42:238-242.
- Garber D. Salama M. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. *Periodontology* 2000, 1996;11:18-28.
- Ghoddousi H, Edker R, Haers P, Wertheim D, Greenhill D. Comparison of three methods of facial measurement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007 Mar; 36(3):250-258.
- Ghyka MC. *Estetica de las proporciones en la naturaleza y en las artes.* Buenos Aires; Poseidón 1953.
- Gilbert Keith Chesterson. *Santo Tomás de Aquino.* Espasa-Calpe (1985).
- Gola R, Cheynet F, Gutyot L, Bellot-Samson V. La base du crâne en céphalométrie. Proportion d'un nouveau plan exobasicrânien *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2002;72:387-391.
- Gola R, Cheynet F, Gutyot L, Bellot-Samson V. Une nouvelle analyse céphalométrique de profil: bases anatomiques, céphalométrie. *Orthod Fr* 2002;73:439-450.
- Gómez V, Fernández A, Elorza H, Características cefalométricas presentes en la

- maloclusión Clase I en el departamento de Ortodoncia de la DEPeI. Rev Odont Mexicana 2011; Vol 15 n^o1 pp 14-20.
- Graver T.M. ; Swain B.F. : Ortodoncia, conceptos y técnicas. Tomo I . La Habana Ed. Científico Técnica, 1977.
- Grummons, D.C., Kappeyne Van de Coppello, M.A.A.. Frontal asymmetry analysis. J. Clin orthod 21:448-452, 1987
- Guardo Aj. Temas de Ortodoncia, Tomo I. Buenos Aires 1953.
- Guédar-Girault L.E., Bédht N., Manière-Ezvan A., Delaire J. Proposition d'une classification des clase II division 1: contribution de l'analyse de Delaire. I. Orthod Fr. 2000;71:267-276.
- Hayves S., Chan M.N.Y. The reproductibility and repeatability of the Wits analysis. Am. J. Orthod. Dentofac: Orthop. 1995; 107(6):640-647.
- Harvold E. The activator in the interceptive orthodontics C.U. Mosby Company Saint Louis pags 37-63 Ca, 2 1974.
- Harvold E.P, Vargervik K. Morphogenitic response to activatot treatment. Am J Orthod 1971 nov; 60(5)478-490.
- Hass A. A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia Am. J. Orthod., 1980:50(4):297-300.
- Hellman M. Changes in the Human Face Brought about by Development. Int. J. Ortho, oral Surg, and Rad 1927;761-785.
- Hernandez-Orsini R., Jacobson A., Sarver D.M., et al. Short-term and long term soft tissue profile changes after mandibular advancement using rigid fixation techniques. Int. J. Adult. Orthodon. Orthognath. Surg. 1989;4:209-2218.
- Hersley HG., Smith L.H. Tes. Soft-tissue change associates with surgical correction of the prognathic mandibule. Am J Orthod 1974; 65: 483-502.
- Holdaway R.A. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planing. Part I. Am J Orthod. 1983;84(1):1-28.

- Holdaway R.A. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment Am J Orthod 1956;42:172-193.
- Holdaway R.A. Soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. Am. J. Orthod. 1984;85:279-293.
- Holland E. Marquardt's Phi mask: pit falls of relying on fashion models and the golden ratio to describe a beautiful face Aesthetic Plast Surg 2008;32:200-208.
- Hönn M, Göz G. The ideal of facial beauty: a review. J Orofac Orthop 2007;68 (1):6-16.
- Hotz R. Ortodoncia en la práctica diaria. Sus posibilidades y límites. 2ª ed. La Habana: Editorial Científico Técnica, 1973.
- Houston W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am, J. Orthod Detofac. Orthop. 1983;83(5)382-390.
- Hu J., Wang D., Luo S., Chen Y. Differences in soft tissue profile changes following mandibular set back in chinese men and women. J. Oral Maxillofac Surg 1999,57(1):1182-1186.
- Huentequeo C, Navazro P, Vásquez B, Olate S. (2013). Facial, dental and radiographic analyses of facial normality. A pilot study in 29 women. Int . J. Morphol., 31 (1): 150-155.
- Hulsey CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. Am J Orthod 1970; 57:132-144.
- Hurst, C.A.; Eppley, B.L. Surgical cephalometric, : Applications and Development. Plast. Recon, Surg. Vol. 120, nº. 2. pp 92-104; 2007.
- Hussels W, Nanda RS. Analysis of factors affecting angle ANB. Am J Orthod . 1984;85 (3):11-22.
- I. LE Guédard-Girault, N. Bédht, A. Manière-Ezvan. J. Delaire. Proposition d'une classification des classe II división 1: contribution de l'analyse de Delaire.

- Orthod Fr. 2000;71:267-276.
- Interlandi S. Projeção USP na relação cefalométrica maxilo-mandibular ortodontia: bases para iniciação 4th ed. 1999.
- Izard G . Orthodontie, Paris: Masson 1930.
- Jacobson A. Application of the “Wits” appraisal. Am J Orthod 1976;70:179-189.
- Jacobson A. The Wits appraisal of jaw disharmony. American Journal of Orthodontics 1975;62:125-138.
- Jacobson A. Psychological aspects of dentofacial esthetic and ortognathic surgery. Angle orthod 1984; 54(1): 18-35
- Jahanbin A., Basafa M., Alizadeh Y. Evaluation of the Divine Proportion in the facial profile of young females. Indian J. Dent. Res. 2008 Oc-Dec;19(4):292-296.
- Jarabak J, Desarrollo de un plan de tratamiento a la luz de los conceptos propios sobre objetivos de tratamiento. A. J. Orthod 1960;46:481-514.
- Jarabak J, Fizzell J.A. Technique and treatment with Lightwire edge wise appliances. Saint Louis the CU Mosby Company (1972).
- Järvinen, S. An analysis of the variation of the ANB angle: A statistical appraisal Am J. Orthod (1985) 87 (2): 144-156 (1985).
- Järvinen, S. Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical consierations. Am. J. Orthod. 1986;90: 383-387.
- Jefferson Y. Facial aesthetics-presentation of an ideal face. J Gen Orthod 1993;4(1):18-23.
- Jefferson Y. Facial Beauty-establishing a universal standard. IJHO. 2004: 15 (1); 127-139
- Jefferson Y. Facial Beauty-establishing a universal standard. Int. J. Orthod. Milwaukee 2004.15:9-22.
- Jensen A.C., Sinclair P.M., Wolford L.M. Soft tissue changes associated with double jaw surgery. Am J Orthod Dento-facial orthop, 1993;101:266-275

- Johnston DJ, Hunt O, Johnston (1), Burden DJ, Stevansson M, Hepper P. The influence of lower face vertical proportion on facial attractiveness. *Eur J Orthod* 2005 Aug;27(4):349-354.
- Johnston VS, Solomon CJ, Gibson SJ, Pallares-Bejarano A. Human facial beauty: Current Theories and Methodologies. *Archives of facial plastic surgery*. 2003 Volume 5 (5), September/October, p 371-377.
- Kamaluddin J.M., Cobourne M.T. Sheriff M., Bister D. Does the Eastman correction over or under adjust ANB for positional changes of N? *Europ. J. Orthodontics* 2012; 34:719-723.
- Keim R.G. A new paradigm of facial analysis. *J clin Orthod* 2002, Jun; 36(6):317-318,
- Kerns LL, Silveira AM, Kerns DG. Regeuniter FJ. Esthetic preference of the frontal and profil views of the same smile. *J Esthet Dent* 1997; 9, 76-85.
- Khosravanifard B, Rakhshan V, Raeesi E, Factors influencing attractiveness of soft tissue profile. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013 Jan;115(1):29-37.
- Kiekens R.M, Kuijpers-Jagtman A.M, van 't Hof M.A, van 't Hof B.E, Maltha J.C. Putative golden proportions as predictors of facial esthetics in adolescents. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 2008 Oct;134(4):480-483.
- Kilicoglu H., Kirlic Y. Classe III squelettica: les effets du traitement avec le masque orthopédique de Delaire. *Rev. Orthop Dento Faciale* 1996;30:399-406.
- Kinzinger G, Frye L, Diedrich P. Classe II treatment in adult;: Comparing camouflage orthodontics, dentofacial orthopedics and orthognathic surgery- A cephalometric study to evaluate various therapeutic effects. *J orofac Orthop* 2008; 69:63-91.
- Knight H, Keith O. Ranking facial attractiveness. *Eur J. Orthod* 2005 Aug; 27 (4) 340-348.

- Koh C.H., Chew M.T. Predictability of soft tissue profile changes following bimaxillary surgery in skeletal Class III Chinese patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1505-1509.
- Kokich, Vincent y Col. Comparing the perception of dentist and lay people to altered dental esthetics; *J. Esthetic Dentistry* 1999; 11:311-324.
- Koury M.E., Epker B.N. Maxillofacial esthetics: anthropometrics of the maxillofacial region. *J. Oral Max. Surg.* 1992;50:806-820.
- Kranz F, Ishai A. Face perception is modulated by sexual preference. *Curr. Biol.* 2006 Jan10;16(1):63-68.
- Krogman W.M. , Sassouni, V.A. A natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1959; 16:213-234.
- Kuman S, Valiathan A, Nayak Gantan P, Chakravarthy K, Jayaswal P. An evaluation of the Pi analysis in the assessment of anteroposterior jaw relationship *J. Orthod.* 2012;39:262-269.
- Lake S.L., McNeil R.W., Litle R.M., West R.A. Surgical mandibular advancement: a cephalometric analysis of treatment response. *Am. J. Orthod* 1981;80:376-394.
- Langlade M. *Cephalometrie ortodontique.* Maoline S.A. Ed. Paris, 1978
- Lara-Castillo E. Cephalometric norms according to the Harvold's analysis. *Int. J. Odontostomat* 2009, 3 (1): 33-39.
- La Velle C.L. Statistical methodology applied to facial studies. *J. Craniofac. Genet. Biol.* 1989;9:93.
- Lee S., Richtsmeier J.F. Euclidean distance matrix analysis. A coordinate free approach for comparing biological shapes using landmark data. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1991;86:415.
- Legan H.L, Burstone GL, Murphy G.A. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1980;38:744-751.

- Le Guedard-Girault I, Bedhet N., Maniere-Ezvan A., Delaire J. Proposition d'une classification des classes II division 1: contribution de l'analyse de Delaire. *Orthod fr.* 2000;71:267-276.
- Leroi-Gourhan André. Le symbolisme des grands signes dans l'art pariétal paléolithique. *Bulletin de la société Préhistorique Française*, 1968;55(7-8):384-398.
- Lina I., Martins D. Estudo comparativo entre a medida Wits e o ângulo ANB em jovens brasileiros com "oclusão normal" e com Classe II div 1. *Ortodontia* 1983;16, 35-46.
- Lines P, Steinhauser E. Soft-tissue profile changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery. A preliminar report. *J Oral Surg* 1974; 32:891-896
- Lischer BE. On new methods of diagnosing dentofacial deformities. *The International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*. 1924;X(9):521-41.
- Little A.C, Jones B.C, DeBruine L.M. *Philos. Trans. R. Lond. B. Biol. Sci.* 2011 Jun 12;366(1571):1638-1659.
- Lu Dy, Bailey IJ, Proffit WR. Soft tissue changes after superior repositioning of the maxilla with lefort I osteotomy: 5 years follow-up. *Int J Adult Orthod orthognath* 1996;11:301-311.
- Lundstrom A. Some Asymmetries of the Dental Arches, Jaws, and Skull, and their Etiological Significance. *Am. J. Orthod.* 1961;47:81-106.
- Lundström A. y Lundström F. Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis *Am.H. Orthod.* 1995; 107:537-540.
- Lundstrom F, Lundstrom A. Natural head position as a basics for cephalometric anlysis. *Am. J. Orthod* 1992; 244-247
- Macías Gago AB, Romero Manoto M, Crego A. The perception of funcional aesthetics in a Young spanish population. *Eur J. Orthod.* 2012 Jun; 34(3):335-

339.

- Mack M.R. Vertical dimension: a dynamic concept based on facial form and otopharyngeal function. *J Proshet Dent*, 1991 Oct;66(4):478-85.
- Mahshid M, Khoshvaghti A, Varshosaz Nm Vallaei N. Evaluation of “Golden proportion” in individuals with an esthetic smile. *J Esthet Restor Dent* 2004;16(3):183-193.
- Malkoc S. Fidancioglu A. The Role of Ideal Angles, Ratios, and Divine Proportions in Aesthetic Evaluation of Adolescents. *Aesthetics Plast. Surg.* 2016 Feb;40(1):1-12.
- Manzano A. Relación entre estética facial yt mediciones cefalométricas. *Rev. Esp. de Ortod* 2006; 36-29.
- Margolis H. The axial inclination of the mandibular incisor. *Am J Ortho and Oral Surg* 1943;29:571-779.
- Margolis H.I. Basis facial pattern and its aplication in clinical orthodontics. *Am J Orthod Oral Surg* 1947;33:631-641.
- Margolis H.I. The axial inclination of the mandibular incisors. *Am. J. Orthod.* 1943;29:571-94.
- Mark Ewing, BDS, D.Orth, and R. Bruce Ross, DDS, MSc, FSRCD(C). Soft tissue response to mandibular advancement and genioplasty. *Am. J Orthod. Dentofac. Orthop* June 1992. Vol.101.Number 6: 550-555
- Martina R., Bucci E., Gagliardi M., Laino A. Relazione trail valore del Wits appraisal e l’inclinazione del piano oclusale *Minerva Stomat* 1983;31(3);385-389.
- Maslow Abraham. A theory of human motivation. *Psychological*, 1943;50:370-396.
- Matoula S, Pancherz H. Skeletofacial morphology of attractive and nonattractive faces. *Angle Orthod.* 2006 Mar;76(2):204-10.
- McDonnell J.P., McNeil R.W., West R.A. Advancemet genioplasty: a retrospective cephalometric analysis of osseus and soft tissue changes. *J. Oral Surg.*

1977;35:640-647.

McIntyre, G.T., Mossey, P.A. Size and Shape measurement in contemporary cephalometrics. *Eur.J. Orthod* 25: 231,240, 2003.

McNamara J. A. A method of cephalometri evaluation, *Am. J. Orthod.* 1984;84:449-469.

McDermott L.R. Self-representation in Upper paleolithic female figurines. *Current Anthropology* 1996 april;Vol 37, n°. 2 pp. 227-275.

McNamara L, McNamara JA, Ackerman MB, Baccetti T. Hard and soft tissue contributions to the esthetic of the posed smile in growing patients seeking orthodontic treatment. *Am J Orthod Dento facial orthop.* 2008; 133:491-499.

McNamara J.A. Ellis E. Cephalometric analisis of untreated adults with ideal facial and occusal relationships. *Int J. Adult Orthodont Oral Sug* 1988;3:221-231.

Medici Filho E. Matins M.V., dos Santos da Silva M.A., Castilho J.C., de Moraes L.C., Gil C.T. Divine proportions and facial esthetics after manipulation of frontal photographs. *Word J. Orthod.* 2007 Summer;8(2):103-108.

Meijer, Miriam Claude, *Race and Aesthetics in the anthropology of Petrus Camper (1722-1789)*, Ed. Rodopi by, Amsterdam-Atlanta GA 1999. SSSN 0927-5088; nr. 4). ISBN 90-5183-m.

Merrifield L.D. The profil line as an aid critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod* 1966;52:804-821.

Mesaros A, Cornea D, Cioara L, Dudea D, Mesaros M, Badea M. Facial attractiveness assessment using illustrated questionnairer. *Clujul Med.* 2015;88(1):73-78.

Mew J. Maxillary position. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2011 Jun;139(6):716-717.

Michiels G, Sather Ah. Determinants of facial attractiveness in a simple of White women. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath Surg* 1994;9(2):95-103.

Millar C.J.. The smile line as a guide to anterior esthetics. *Dent Clin North Am*

1989;33:157-164.

Mitchell C., Oeltjen J., Panthaki Z. Thaller S.R. Nasolabial aesthetics. *J. Craniofac Surg.* 2007 Jul;18(4):756-765.

Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O, Torstein L. Soft tissue profile changes following mandibular advancement surgery; predictability and long term outcome. *Am.J.Orthod Dentofacial orthop.* 2001; 119:353-367

Modarai F, Donaldson JC, Naini FB. The influence of lower lip position on the perceived attractiveness of chin prominence. *Angle Orthod* 2013 sep, 83(5):795-800.

Mohammad Khurseed Alam, Nor Farid Mohd Noor, Rehana Basri, Tan Fo Yew, Tay Hui Wen. Multiracial Facial Golden Ratio and Evaluation of Facial Appearance. *PLoS One.* 2015; 10(11).

Moloney F., West R., McNeil W,R. Surgical correction of vertical maxillary excess: a re-evaluation. *J. Maxillofac Surg.* 1982;10(2):84-91.

Mommaerts M.Y. Marxer H. A cephalometric analysis of the long-term, soft tissue profile changes which accompany the advancement of the mandible by sagittal split ramus osteotomies. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 1987;15:127-131.

Mommaerts M.Y. Moerenhout BAMML. Ideal Proportions in full face front view, antique vs. contemporary. *J. Craniomaxillofac Surg.* 2011;39:107-110.

Montaño M.C. , Bustamante G.S. La rotación mandibular según Steiner, Ricketts, Jarabak y McNamara en adultos jóvenes con clase I esquelética. *Rev. Chil. ortod.* 1992; 9(1) 41-51.

Moorrees CFA, Kean MR. Natural Head Position as a bases consideration in the interpretation of cehalometric radiographs . *Am J. Phy. Anthropol* 1958; (16)213-234.

Moorrees CFA. New norms for themesh diagram analysis. *Am. J. Orthod.* 1976;69:57-71.

Moyers. New norms for for themesh diagram analysis. Am. J. Orthod. 1976;69:57-71.

Murthy B.V, Ramani N. Evaluation of natural smile: Golden proportions, Red or Golden percentage. J. Conserv. Dent. 2008 Jan;11(1)16-21.

Murthy B.V, Ramani N. Evaluation of natural smile: Golden proportions, Red or Golden percentage. J. Conserv. Dent. 2008 Jan;11(1)27-36.

Naini F.B., Gill D.S. Facial aesthetics: 1. Concepts and canons. Dent. Update. 2008 Mar;35(2):102-104, 106-107.

Nanda R.S., Merrill R.M. Cephalometric assessment of sagital relationship between maxila and mandible. Am. J. Orth. Dent. Ortope. 1994. Vol. 105. Nº. 4 pp 328-344.

Nechala P, Mahoney J, Farkas L.G. Maxillozygional antthropometric landmark: a new morphometric orientation point in the upper face. Ann Plast Surg, 1998 Oct; 41(4):402-409.

Nobel Lectures. Physics 1901-1921. Amsterdam: Elsevier Publishing Company;1967.

Nomura M, Motegi E, et Col. Esthetic preferences of european American Hispanic American, Japanese, and African judges for soft-tissue profiles. American Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics .April 2009;135 (4 Suppl)87-95.

Ocampo A.Z. Diagnóstico de las alteraciones verticales dentofaciales. Rev. Fac. Odont. Uni. Antioquía 2005, (17) nº 1:84-97.

Oktay H. A comparison of ANB, wits, AF-BF and APDI mesurement,. Am J Orthod Dentofacial orthop 1991; 99:122-128

Opdebeeck H., Bell W.H. The short face syndrome. Am. J. Orthod, 1978;73(5):499-511.

Paccioli L. La divina proporción . Traducción del italiano de la edición 1509. Buenos Aires: Losada; 1946.

- Pae EK, Kuhlberg A, Nanda R. Role of pharyngeal length in patient, with a lack of overbite. *Am. J. Orthod*, 1997;112(2):179-186.
- Pancherz H, Knapp V, Erbe C, Heiss Am. Divine proportions in attractive and nonattractive faces. *World J Orthod* 2010 Spring;11(1):27-36
- Park Y.C. Burstone C.J. Soft tissue profile-fallacies of hard tissue standards in treatment planning. *Am. J. of ortho and dent orthopedics*. 1986, 90(1):52-62.
- Peck S, Peck L, Katahja M. Skeletal asymetry in esthetically pleasing faces. *Angle Orthod*, 1990;61:43-48.
- Peck S, Peck L, Katahja M. The gingival smile line. *The Angle Orthodontist* 1992; 62(2): 91-100
- Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101 (6): 519-524
- Peng L. Cooke M. Fijteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am. J. Orthod. Dento-facial Orthop*. 1999; 116:82-85.
- Perrett D., May Ka, Yoshikawa S. Facial shape and judgements of female attractiveness. *Nature*. 1-994 Mar.17;368(6468):239-242.
- Pithon M.M, Silva I.S, Almeida I.O, Nery M.S, de Souza M.L, Barbosa G, Dos Santos A.F, da Silva Coqueiro R. Photos vs silhouettes for evaluation of profile esthetics between white and black evaluators. *Angle Orthod*. 2014 Mar;84(2):231-238.
- Posposil O.A. Reliability and feasibility of prediction tracing in orthognathic surgery. *J. Craniomaxillofac Surg*. 1987;15:79-83.
- Poulton D.R., Ware W.H., Surgical orthodontic treatment of severe mandibular retrusion. *Am. J. Orthod*. 1971;59:244-265.
- Poulton D.R., Ware W.H., Increase in mandibular and chin projection with orthogtathic surgery: a preliminary report. *J. Oral Surg*. 1974;32:891-906.
- Powell N, Humphoreys B. Proportions of the Aesthetics Face. New York, Thiene

- Stration, 1984.
- Preston J.D. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent* 1993;5(6):247-251.
- Proffit W.R., Ackerman J. Rating the characteristics of malocclusion: a systematic approach for planning treatment. *Am J. Orthod.* 1973(64):238-250.
- Proffit W.R., Fields H. *Contemporary Orthodontic* (2^o ed.) Madrid; Editorial Maby/Dogma. 1994:161-165.
- Proffit W.R., Philips C., Dann C. Who seeks surgical orthodontics treatment? *Int. J. Adult Orthodon Orthognath Surg* 1990;5:153-160.
- Proffit W.R., Philips C., Donvartzidis N. A comparison and surgical-orthodontic treatment of class II malocclusion in adults. *Am J orthod dentofacial orthop.* 1912, Jun : 101(6): 556-565.
- Prokopakis EP, Vlastos JM, Picavet VA, Noist Trenite G, Thomas R, Cingi C, Helliges PW. The Golden ratio in facial symmetry. *Rhinology* 2013 Mar; 51 (1): 18-21.
- Rajiv A, Juhi Y. Golden proportions as predictors of attractiveness and malocclusion. *Indian J Den Rev* 2014;25(6):788-793.
- Retana I. Consideraciones clínicas sobre diagnóstico y plan de tratamiento en relación con la estética facial. *Rev. Esp. Ortod.* 1979,9(3):171-180.
- Reyneke J.P., Tsakiris P., Kienler F.A. Simple classification for surgical treatment planning of maxillo-mandibular asymmetry. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1997;35:349-351.
- Ricketts, R.M. *Provocations and perceptions in cranio-facial orthopedics.* 1^a Ed. Book 1, Part 1. Baltimore;RMO. inc 1989.
- Ricketts, R.M., Bench, R.M, Hilgers, J.J., Schnlhof, R. An over view of computerized cephalometrics. *Am. J. Orthod* 1972 ;61:1-12.
- Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and fibonacci series. *Am J orthod* 1982;81:351-370.

- Ricketts, R.M. The golden divider. *J Clin orthod.* 1981, 15:752-759.
- Ricketts R. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires, ED. Medica. Panamericana. 1983
- Ricketts R.M. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle orthod* 1961;31:141-156.
- Ricketts R.M. Divine proportion in facial esthetics. *Clin Plast Surg Out* 1982;9(4):401-422.
- Ricketts R.M. Perspectives in the clinical practice. *Angle Orthod*, 1981;51:115-150.
- Ricketts R.M. The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Saint Louis 1969; v 55 n°6:795-803.
- Ricketts, R.M. Cephalometric Synthesis. *Am. J. Orthod.* 1960;46:647-673.
- Ricketts, R.M. The keystone Triad. Part I. *Am H Orthod.* 1964; 50:244-64.
- Riedel, R.A. An Analysis of dentofacial relationships. *Am. J. Orthod.* 1957(43):103-119.
- Rios C.J. Normas cefalométricas del análisis de McNamara: estudio comparativo entre una población caucásica y una población mestiza. *Kirn* 2007, 4 (2):45-51.
- Rojas, V.R.; Carvajal, A.R. Harvold's cephalogram to determine the maxillary sizes and antero-inferior facial height study in 9 year old, with skeletal type I from the northern area of the metropolitan Region, Santiago Chile. *Rev. Dent Chile* 92(3); 15-9, 2001.
- Rosebloom R. Class II Malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion. *Angle Orthod* 1995;65(1):49-62.
- Rosetti A, De Menezes W, Rosati R, Ferrario VFS, Forza C. The role of the Golden Proportion in the evaluation of facial aesthetic. *Angle Orthod* 2013;83(5):801-808.

- Rudin, R.M. Making sense of cephalometrics . *Angle orthod.* 1997; 67:83-97.
- Rushton R., Cohen A.M., Linney A.D. The relationship and reproducibility of angle ANB and the Wits appraisal *Brit. J. Orthod.* 1991;18(3):225-231.
- Sabry Roy. The eight components of balanced smile. *JCO*, 2005;Vol 28 n°.3 pp 155-167.
- Sahar F., Al-Barakati, Nabul F. Cephalometric norms for saudi sample using McNamara analysis. *The Saudi Dental Journal* 2007;19(3):139-145.
- Said C.P., Todorov A. A stadistical model of facial attractiveness. *Psychol Sci* 2011,22(9)1183-1190.
- Salagnac J.M. Traitments des Clases III. *Orthod Fr.* 2006;77:187-206.
- Salzmann J.A. The Frankfort-mandibular base angle in dentofacial esthetics and orthodontic prognosis. *Am. J. Oral Surg.* 1946 Apr;32:231.
- Sameshima G.T., Melnick M. Finite elemen-based cephalometric analysis. *Angle Orthod.* 1994.64:343.
- Sameshima G.T., Melnick M. Finite elemen-based cephalometric analysis. *Angle Orthod.* 1994.64:343.
- Sandra Anic-Milosevic, Senka Mestrovic, Marina Lapter-Varga, Jelena Dumancic and Mladen Slaj. Analysis of the soft tissue profile in Croaztians with normal occlusions and well-balanced faces. *European Journal of Orthodontics*, 33 (2011) 305-310. doi:10-103/ejo/cjq072.
- Saraswathi P. The golden proportion and its application to the human face. *European Journal of Anatomy.* 2007;11:177-180.
- Sarver D.M, Ackerman J.L. Orthodonbtics aboutface: The e-emergence of the esthetic paradigm.. *American Journal of orthodontcs and dentofacial orthopedics.* May 2000.
- Sassouni V. A. Classification of skeletal facial types. *American Journal of Orthodontics* 1969; Vol 55, n° 2:109-123.

- Sassouni V. A. Craniofacial Skeletal analysis and dento-craniofacial orientation. Am J Orthod 1953;39(6):425-443.
- Sassouni V. A. Roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facial-dental relationships. Am J Orthod 1955;41:735-764.
- Sassouni V. Diagnosis and treatment planning via Roentgenographic cephalometry. Am. J. orthod. 1958;44:433-463
- Sassouni V. Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions Am. J. Orthod. 1964(50):801-823.
- Sauborn, R.T. Differences between the facial skeletal patterns of class III malocclusion and normal occlusion. Angle. Ortho 1955: 208-222.
- Scheideman G.B. Bell W.H, Legan H.L, Finn R.A, Reisch J.S. Cephalometric analysis of dentofacial normals. Am. J. Orthod. 1980 Oct;78(a):404-420.
- Scheideman G.B. Bell W.H, Legan H.L. Soft tissue changes with combined mandibular setback and advancement genioplasty. J. Oral Surg. 1981;39:505-509.
- Schendel S.A., Eisenfeld J., Bell W.H., Epker B., Mishelevich D. The long face syndrome: Vertical maxillary excess. Am. J. Orthod. 1976;70(4):398-408.
- Schendel S.A., Eisenfeld J., Bell W.H., Epker B. Superior repositioning of the maxilla: stability and soft tissue: osseous relations. Am. J. Orthod, 1976;70(6):663-674.
- Schwarz M.A., Gratzinger M. Removable orthodontic Appliances Philadelphia; W.R. Saunders, 1966:61-83.
- Scolozzi P, Momjian A, Courvoisier D. Dentofacial deformities treated according to a dentoskeletal analysis based on the divine proportion: are the resulting faces de facto “divinely” proportioned? J. Craniofac. Surg. 2011 Jan;22(1):147-150:
- Seward, S. Relation of basion to articulare. Angle Ortho. 1981:151-161
- Servet T., Proffit W. The prevalence of facial asymmetry in the dento-facial deformities population at the University of North Carolina. Int. J. Adult. Orthodon.

- Orthognath. Surg. 1997;12:171-176.
- Sforza C., Laino A., D'Agostino R., Grandi G., Tartaglia G.M. Ferrario V.F. Soft-tissue facial characteristics of attractive and normal adolescent boys and girls. *Angle Orthod.* 2008;78:17-23.
- Shell T.L, Woody M.G, Facial aesthetics and the divine proportions: a comparison of surgical and non surgical class II treatment. *Aust Orthod J* 2004;20(2),51-63.
- Shell AD, Sourthard TE, Southard Ka, Casco JS, Jalobsen JR, Fridrich Kl et col. Evaluation of profile esthetic change with mandibular advancement surgery. *Am J Orthod dento-facial orthop* 2000, jun: 117 (6) 630-7.
- Shell AD, Sourthard TE, Southard Ka, Casco JS, Jalobsen JR, Fridrich Kl et col. Evaluation of profile esthetic change with mandibular advancement surgery. *Am J Orthod dento-facial orthop* 2000, jun: 117 (6) 630-7.
- Simon P.W. On Gnathostatic Diagnosis in Orthodontics. *The International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography.* 1924;X(9):521-41.
- Sinclair P.M. Orthodontic considerations in adults surgical-orthodontic patient. *Clin. Plast. Surg.* 1981 Oct;16(4)645-658.
- Smith D M, Aston S J, Cutting C B, Olikier A MS. Applications of virtual reality in aesthetic surgery. *Plastic and reconstructive surgery.* Volume 116 (3), 1 September 2005, pp 893-897, 898-904
- Snveta Duggañ DN Kapoor, Santosh Verma, Mahesh Sagar, Yung-SEop Lee, Hyoungjin, Moon, Seung Chu, Rhee. Photogrammetric analysis of attractiveness in Indian faces. *Arch Plast Sur.* 2016 Mar; 43(2):160-171.
- Soler C, Kekäläinen J, Núñez M, Sancho M, Núñez J, Yaber I, Gutiérrez R, Male facial anthropometry and Attractiveness. *Perception* 2012; 41 (20): 1234-1245.
- Song Teck Sim R, Smith JD, Chan ASY. Comparison of the Aesthetic Facial Proportions of Southern Chinese and White Women. *Archives of facial*

- plastic surgery. 2000; 2:113-120.
- Starck W.J, Epker Bn. Cephalometric analysis of profile nasal esthetics, Part I. Method and normative data. *Int. J. Adult Orthognath Surg.* 1996;11(2):91-103.
- Spear, S.L. , Kassan, M. Genioplasty *Clin.Plast. Surg.* 16:695-707, 1989.
- Sprent, P. The mathematics of size and shape. *Biometrics*, 28:23-31, 1972.
- Starck W.J, Epker Bn. Cephalometric analysis of profile nasal esthetics, Part II. Patients with vertical maxillary excess. *Int. J. Adult Orthognath Surg.* 1996;11(3):205-10.
- Steiner C.C. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953;39(10):729-755.
- Steiner C.C. Cephalometrics in clinical practise *Angle Orthod* 1959;29:8-20.
- Steiner C.C. The use of cephalometric as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1960;(46):721-735.
- Starck W.J. Epker B.N. Cephalometric analysis of profil nasal esthetics, Part III. Postoperative changes often isolated superior repositioning. *Int. J. Adult. orthod. orthognath. Surg.* 1996; 11(4) 278.288.
- Spyropoulos M.N, Halazonelis D.L. Significance of the soft tissue profile on facial esthetics. *A. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2001 May;119(5):464-471.
- Subtelny The soft tissue profile, grwth and treatment changes. *Angle Orthod* 1961;31(2):105-122.
- Suguino. Análise facial. *Rev. Dental Press ortodon. Ortop facial.* Vol 1, nº. 1 pp 86-107, 1996.
- Sutton P. Lateral facial asymetry-methods of assessment- *Angle Orthod*, 1968;38:82-92.
- Sward S. Relation of basion to articule . *Angle Ortho* 1981:151-161.
- Talass M.F., Baker R.C. Soft tissue profile changes resulting from refraction of maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:385-394.
- Tang TTH, Chan TCK, Cooke MS,. Effect of head posture on cephalometric sagittal

- angular measures. Am. J. Orthod 1993; oct. 337-341.
- Taylor, C.M. Changes in the relationship of nasion, point A and point B and the effect upon ANB. Am. J. Orthod 56 (2): 143-163, 1964.
- Tedesco L.A, Albino J.E, Cunat J.J, Slakter M.J, Waltz K.J. A dental-facial attractiveness scale. Part I. Reliability and validity. Am. J. Orthod. 1983 Jan;83(1):38-43.
- Tedesco L.A, Albino J.E, Cunat J.J, Slakter M.J, Waltz K.J. A dental-facial attractiveness scale. Part II. Consistency of perception. Am. J. Orthod. 1983 Jan;83(1):44-46.
- Tweed C.H. A philosophy of orthodontic treatment. Am J Orthod 1945;41:74-103.
- Tweed C.H. The Frankfort-Mandibular plane angle in orthodontic, diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. Am J Orthod Oral Surg 1946;32:175-230.
- Tweed CH Evolutionary trends in orthodontics, past, present and future. American Journal of Orthodontics 1953;39:81-108.
- Tweed CH. The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle Orthod 1954;24:121-169.
- Tweed, C. H. Was the development of the diagnostic facial triangle as an accurate analysis based on fact or fancy? Amer. J. Orthodont, nov. 1962;48(11):823-840.
- Tweed, C. The application of the principles of the edgewise arch in the treatment of malocclusion. Angle Orthod 1941; 11:5-12 , 12-67.
- Tweed, C.H. The IMPA in orthodontic diagnosis treatment, planning and prognosis. Am J. orthod and o surg 1946:32:175-230.
- Vadachkoria N.R, Gumberidze N.S.H, Mandzhavidze N.A. Golden proportion” and its application to calculate dentition. Georgian Med News. 2007;Jan:(142)87-94.
- Valentie T, Darhing S, Donnally M. Why are average faces attractive? The effect of

- view and averageness on the attractiveness of female faces. *Psychon Bull Rev.* 2004;115:482-487.
- Valenzano D.R, Mennucci A, Tartarelli G, Cellerino A. Shape analysis of female facial attractiveness. *Vision Res.* 2006 Apr;46(8-9):1282-1291.
- Valiathan M., Valiathan A., Ravinder V. Jarabak Cephalometric Analysis Reborn. *J. Ind, Orthod Coc* “001;34;66-76.
- Valverde J.M. Breve historia y antología de la estética. Ed. Ariel (1987).
- Vanarsdall R.L. Jr. Transverse Dimension and Long-term Stability. *Sem. Orthod.* 1999;5:171-180.
- Vegter F., Hage J.J. Clinical anthropometry and canons of the face in historical perspective. *Plast Reconstr Surg.* 2000;106:1090-1096.
- Verdon P, Delaire J. Classification anatomique des classes III. *Orthod Fr.* 1979;50(2):591-605.
- Viazis A.D. A cephalometric analysis base don natural head position. *J. Clib. Orthod.* 1991;25;172-181.
- Viazis A.D. Atlas of orthodontics: Principles and clinical applications. Philadelphia: WSaunders 1993:41-74.
- Vig KD, ELLi, III E. Diagnosis and treatment planning for the surgical orthodontic patient. *Clin Plast Surg* 1989, oct; 16 (4) 645-658.
- Vingilis-Jaremko L., Maurer D. The influence of symmetry of children’s judgements of facial attractiveness. *Perception.* 2013;43(3):302-320.
- Vorhier J.M., Adams J. W. Polygonic interpretation of Cephalometric Findinngs. *Angle Orthod* 1951;21:194-201.
- Weber, J.S.; Trotman, C.A. Sexual dimorphism in normal cranio facial growth. *Angle orthod*, 63 (1); 47-56; 1993
- Wylie G.A., Fish L.C., Epker B.N. Cephalometrics: A comparison of 5 analyses currently used in the diagnosis of dentofacial deformities. *Int. J. Adult*

- orthodon. Orthognath. Surg 1987;2:15-36.
- Wylie W. The assessment of antero posterior dysplasia. Angle Orthod 1947; Vol XVII n°3-4;97-109.
- Wylie W. Johnson E.L. Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane Angle orthodontist 1952;22, 165-181.
- Wu J., Hagg U., Rabie A.B. Chinese norms of McNamara's cephalometric analysis. Angle orthodontic, 2007; 77(1)342-351.
- Wylie, W.L. A quantitative method for the comparison of craniofacial patterns in different individuals: its applications to a study of parents and offspring. Am. J. Anat. 1944:39
- Wylie, W.L. The assessment of anteroposterior displasia Angle Orthodontist 1947;17:97-109.
- Wylie, W.L., Hohanson, E.L. Rapid evaluation of facial displasia in the vertical plane. Angle Orthodontist. 1952;22,165-181.
- Woldford, L.M., Hilliard, F.W. The surgical-orthodontic correction of vertical dentofacial deformities. J. Oral Surg. 1981;39(11):883-897.
- Yamashita Y, Nakamura Y, Shimada T, Nomura Y, Hirashita A. Asymetry of the lips of orthognathic surgery patients. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2009 Oct;136(4):559-563.
- Yu XN, Bai D, Feng X, Lin YH, Chen WJ. Correlation between cephalometric measures and End- of – treatment facial attractiveness . J Cranio Fac Surg, 2016 Mar;27(2):405-409.
- Zhao Q. Zhou R, Zhang X, Sun H, Lux, Sia D, Song M, Liang Y. Morphological quantitative criteria and aesthetic evaluation of eight female. Aesthetic Plast Surg. 2013 Apr; 37(2):445-453.
- Zylinski C.G, Nanda R.S, Kapila S. Analysis of soft tissue facial profile in white males. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 1992 Jun;101(6):514-518.

Anexo 1

Encuesta armonía, equilibrio, belleza y normalidad facial

ENCUESTA N°

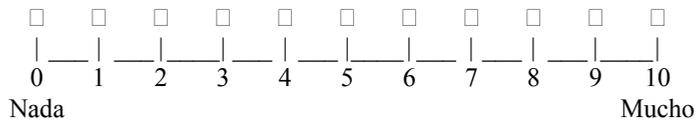
EJEMPLO N°:

LA ESTÉTICA FACIAL EN VISIÓN FRONTAL

1. En conjunto, ¿cómo definiría a la persona de la fotografía?

- 1.1. Muy guapa
- 1.2. Guapa
- 1.3. Normal
- 1.4. Fea
- 1.5. Muy Fea

2. En conjunto, ¿diría usted que su rostro está armónico y equilibrado? En una escala de 10 a 0 ¿qué nota le otorgaría?



3. ¿Cómo aprecia usted la frente?

- 3.1. Muy grande
- 3.2. Grande
- 3.3. Normal
- 3.4. Pequeña
- 3.5. Muy pequeña

4. ¿Qué impresión le provocan las cejas? En cuanto a su anchura:

- 4.1. Muy anchas
- 4.2. Anchas
- 4.3. Normales
- 4.4. Estrechas
- 4.5. Muy estrechas

5. ¿Qué impresión le provocan las cejas? En cuanto a su separación

- 5.1. Muy separadas
- 5.2. Separadas
- 5.3. Normal
- 5.4. Juntas
- 5.5. Muy juntas

6. ¿Cómo aprecia los ojos?

- 6.1. Grandes
- 6.2. Normales
- 6.3. Pequeños

7. Tamaño de la nariz

- 7.1. Muy grande
- 7.2. Grande
- 7.3. Normal
- 7.4. Pequeña
- 7.5. Muy pequeña

8. Anchura de la nariz

- 8.1. Muy ancha
- 8.2. Ancha
- 8.3. Normal
- 8.4. Estrecha
- 8.5. Muy Estrecha

9. El grosor de los labios le parece

- 9.1. Muy gruesos
- 9.2. Gruesos
- 9.3. Normales
- 9.4. Delgados
- 9.5. Muy delgados

10. Encuentra los labios

- 10.1. Muy protuidos
- 10.2. Protuidos
- 10.3. Normales
- 10.4. Hundidos
- 10.5. Muy hundidos

11. La sonrisa

- 11.1. Muy bonita
- 11.2. Bonita
- 11.3. Normal
- 11.4. Fea
- 11.5. Muy fea

12. El mentón

- 12.1. Muy prominente
- 12.2. Prominente
- 12.3. Normal
- 12.4. Retraído
- 12.5. Muy retraído

13. La longitud de la cara le parece

- 13.1. Muy alargada
- 13.2. Alargada
- 13.3. Normal
- 13.4. Corta
- 13.5. Muy corta

14. La anchura de la cara le parece

- 14.1. Muy ancha
- 14.2. Ancha
- 14.3. Normal
- 14.4. Estrecha
- 14.5. Muy estrecha

15. Si divide el rostro en tres tercios: superior (frente), medio (nariz) e inferior (boca y mentón), ¿Qué tercio le parece más dominante?

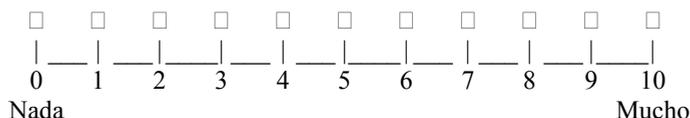
- 15.1. Los tres tercios están equilibrados
- 15.2. Domina el tercio superior (frente)
- 15.3. Domina el tercio medio (nariz)
- 15.4. Domina el tercio inferior (boca y mentón)

LA ESTÉTICA FACIAL EN VISIÓN DE PERFIL

16. Diría usted que la persona de la fotografía tiene un perfil

- 16.1. Muy bonito
- 16.2. Bonito
- 16.3. Normal
- 16.4. Feo
- 16.5. Muy feo

17. En una escala de 10 a 0, donde 10 sería muy bella y 0 muy fea ¿cómo calificaría la belleza, equilibrio y armonía de este perfil?



18. ¿Cómo aprecia usted la frente?

- 18.1. Muy grande
- 18.2. Grande
- 18.3. Normal
- 18.4. Pequeña
- 18.5. Muy pequeña

19. ¿Cómo percibe las cejas?

- 19.1. Muy grandes
- 19.2. Grandes
- 19.3. Normales
- 19.4. Pequeñas
- 19.5. Muy pequeñas

20. ¿Qué le parecen sus ojos?

- 20.1. Muy saltones
- 20.2. Saltones
- 20.3. Normales
- 20.4. Hundidos
- 20.5. Muy hundidos

21. La nariz

- 21.1. Muy grande
- 21.2. Grande
- 21.3. Normal
- 21.4. Pequeña
- 21.5. Muy pequeña

22. En una escala de 10 a 0, donde 10 sería muy bonita y 0 muy fea ¿qué nota daría a la nariz?

<input type="checkbox"/>										
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy fea					Muy bonita					

23. Fijese en el labio superior. Le parece

- 23.1. Muy carnosos
- 23.2. Carnoso
- 23.3. Normal
- 23.4. Fino
- 23.5. Muy fino

24. Le parece que el labio superior está

- 24.1. Muy protuido
- 24.2. Protuido
- 24.3. Normal
- 24.4. Hundido
- 24.5. Muy hundido

25. En una escala de 10 a 0, donde 10 serían muy bonitos y 0 muy feos ¿qué nota daría a los labios?

<input type="checkbox"/>										
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy feos					Muy bonitos					

26. La sonrisa le parece

- 26.1. Muy bonita
- 26.2. Bonita
- 26.3. Normal
- 26.4. Fea
- 26.5. Muy fea

27. El mentón lo ve

- 27.1. Muy prominente
- 27.2. Prominente
- 27.3. Normal
- 27.4. Retraído
- 27.5. Muy retraído

28. ¿Qué impresión le da la longitud del perfil?

- 28.1. Cara muy alargada
- 28.2. Cara alargada
- 28.3. Cara normal
- 28.4. Cara corta
- 28.5. Cara muy corta

29. Le parece que tiene la cara

- 29.1. Cara muy hundida
- 29.2. Cara hundida
- 29.3. Cara normal
- 29.4. Cara prominente
- 29.5. Cara muy prominente

VALORACIONES SOBRE LA PERTINENCIA DE OPERAR

30. Si usted fuese la persona de la fotografía ¿se operaría? Valore del 0 al 10, donde 0 significa seguro que no y 10 seguro que sí.

<input type="checkbox"/>										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No seguro					Sí seguro					

31. En el supuesto en que haya respondido 5 o más de 5 ¿Por qué se operaría?

- 31.1. Estar más guapo/a
- 31.2. Comer mejor
- 31.3. No perder dientes en un futuro

32. ¿Qué elementos tomaría en consideración a la hora de decidir operarse?

- | | Sí | No |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 32.1. Garantía de estar más guapo/a | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32.2. Días de baja | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32.3. Precio de la intervención | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32.4. Riesgo de que salga mal | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32.5. No creo que estar feo/a sea un motivo para operarse | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32.6. Solo me operaría por motivos médicos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

33. Mire la persona de la fotografía ¿Si fuese usted se operaría?

- 33.1. Sí
- 33.2. No

34. En el caso de haber respondido sí, ¿Qué parte del rostro le gustaría mejorar?

- 34.1. Tercio superior
- 34.2. Tercio medio
- 34.3. Tercio inferior

Anexo 2

Casos Clínicos

1. Disarmonía dento-alveolar: Clase III dental



Se finalizó en Clase I dental sin modificar la estética.

2. Disarmonía maxilar: Clase III tratada con ortodoncia



Se obtuvo un oclusión en Clase I sin solucionar la apariencia estética de Clase III.

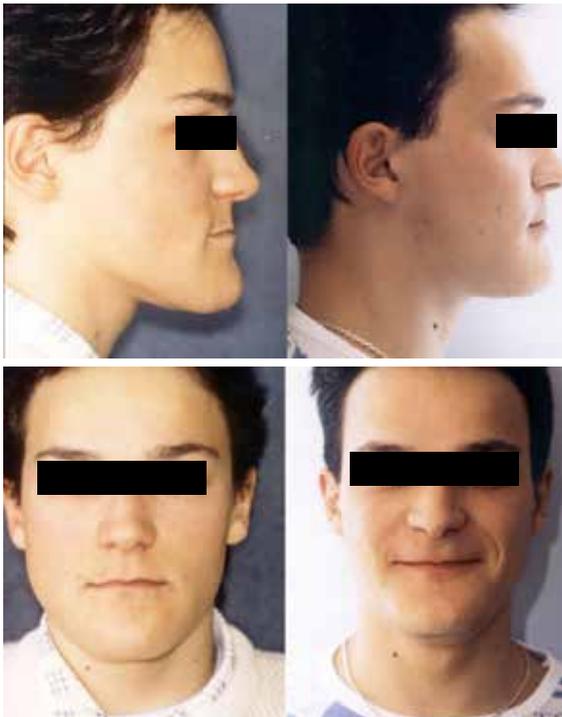
3. Hipoplasia del maxilar superior tratada con Lefort I de avance

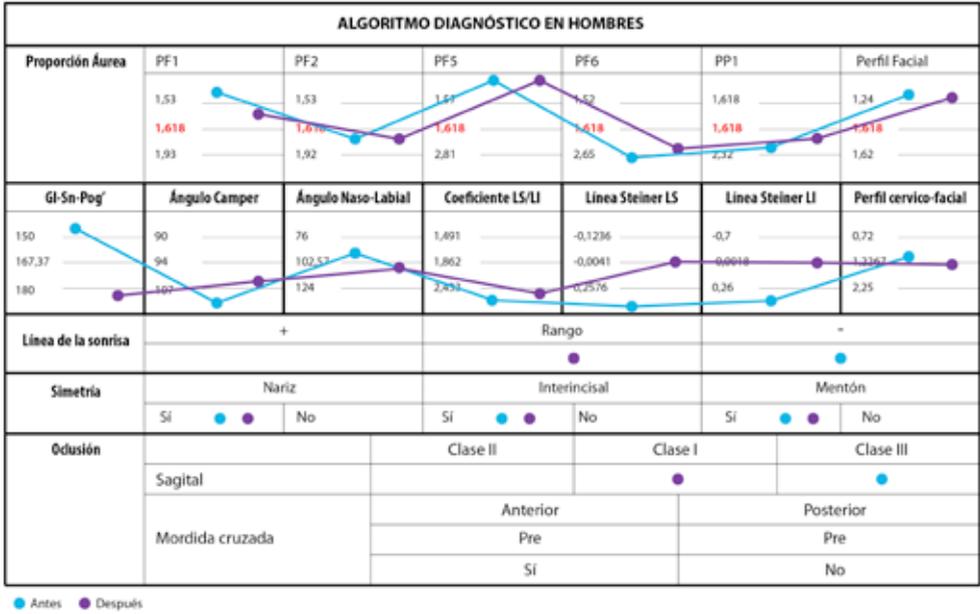


4. Exceso vertical, hipoplasia maxilar y asimetría del mentón, tratada con Lefort I de avance, mentoplastia de reducción y centrado del mentón



5. Prognatismo mandibular por Hipoplasia Maxilar tratada con Lefort I de avance





6. Hipoplasia maxilar tratado con Lefort I de avance



	S	Bajo	Normal	Alta
Base cráneo	S			
	N	Retruido	Normal	Protruido
		Retruido	Normal	Protruido
Posición met	N-Ena			
	Interlandi			
	P.F./N-met			
		Disminuido	Normal	Aumentado
Posición I. inf.	P.F./P. Mand			
	I. inf./P. Mand.			
		Ena desc.	Paralelo	Ena ascend.
Posición I. sup.	P.F./P. Palatino			
	I. central/P. Palatino			
Mentón	Pog/Gl-met			
Simetría		Asimétrico derecha	Simétrico	Asimétrico izquierda
	Nariz			
	Interincisal			
	Mentón			
Sonrisa gingival		<3	>3<5	>5
Mordida cruzada		No		Si
			Anterior	Posterior
				Unilat. Bilat.

● Antes
● Después

7. Micro-mandibuli tratado con Owegesser-Dalpont de avance



8. Clase II esquelética tratado con Owegesser-Dalpont de avance



9. Clase II esquelética con exceso vertical y sonrisa gingival tratado con Lefort I de ascenso y Owegesser-Dalpont de avance



10. Clase II esquelética con mordida abierta tratada con Lefort I de importación posterior y Owegesser-Dalpont de avance



11. Asimetría facial tratada con Lefort I rotación y Owegesser-Dalpont de rotación

