

Trabajos Originales:

**EVALUACIÓN DE LA MALOCCLUSIÓN CLASE III SEGÚN SU MORFOLOGÍA. PACIENTES DE ORTODONCIA INTERCEPTIVA**

**Recibido para arbitraje. 24/03/2010**

**Luzia A Da Silva de Carballo.** Odontopediatra. Ortodoncista. Profesor Asociado. Facultad de Odontología. Universidad Central de Venezuela. E-mail: [luzia.dasilva@ucv.ve](mailto:luzia.dasilva@ucv.ve)

**RESUMEN**

El propósito de este estudio es investigar las características morfológicas de la estructura craneofacial en un grupo de niños venezolanos con maloclusión Clase III. Los registros radiográficos pre-tratamiento de 55 niños con maloclusión Clase I y 79 con maloclusión Clase III, con rango de edades de 3-11, años fueron seleccionados para análisis cefalométrico. Los niños con maloclusión Clase III demostraron diferencias significativas en su morfología craneofacial cuando fueron comparados con el grupo control, manifestándose con una base craneana anterior más corta, el maxilar pequeño y retrusivo; la mandíbula fue de mayor longitud y se encuentra más adelante, manifestaron tendencia a exhibir el tercio facial inferior normal en este grupo de estudio. Los incisivos tanto maxilares como mandibulares no mostraron diferencias significativas sin embargo los incisivos maxilares se presentaron protruidos y los mandibulares ligeramente retroinclinados. El análisis de los distintos componentes de la maloclusión Clase III, confirmó que la mayoría de estos pacientes mostraban un maxilar pequeño y retraído, en un 97%, la mandíbula fue protrusiva en 75% y las alturas faciales antero inferiores estuvieron normales en más de la mitad de los sujetos de este grupo (67%). La combinación más frecuente quedó representada por el 46% de la muestra del grupo de estudio, conformada por un maxilar retruido, la mandíbula prognática y la altura antero inferior de la cara normal. El patrón esquelético es variable en la Clase III

**PALABRAS CLAVE:** Maloclusión Clase III, morfología craneofacial, características cefalométricas, base craneana anterior, crecimiento maxilar, crecimiento mandibular, relación intermaxilar, tercio medio facial.

**ABSTRACT**

The purpose of this study is to investigate the morphologic characteristics of the craniofacial complex of a group of Venezuelan children with Class III malocclusion. Pre-treatment radiographic records of 55 children with Class I malocclusion and 79 with Class III malocclusion (ages 3 to 11 years) were selected for cephalometric analysis. Class III children showed distinct differences in their craniofacial morphology when compared with control group, exhibiting a significantly shorter anterior cranial base, maxillary length was significantly smaller and retrusive, and the jaw was more posteriorly positioned; the mandibular length was significantly longer, accompanied by a more forward positioning. In this study group, patients with Class III malocclusion tended to exhibit a normal lower facial third. Neither maxillary nor mandibular incisors showed significant differences, however the former were protruded and the latter slightly retruded. Analysis of the different components of Class III malocclusion confirmed that 97% of these patients exhibited a small and retrusive maxilla; 75% showed protrusive maxilla, and in 67% of the patients antero-inferior facial heights were normal. The most frequent combination were represented by 46% of the group study patients exhibiting a retrusive maxilla, prognatic jaw, and a normal antero-inferior facial height. Class III skeletal pattern is variable.

**INTRODUCCIÓN**

En el pasado, algunos escritores usaron distintos términos para describir la anomalía comúnmente conocida como maloclusión Clase III. Los términos "prognatismo mandibular y "maloclusión de Clase III" fueron entendidos como sinónimos en la literatura, esta inmediata asunción etiquetó a la mandíbula como

el componente aberrante en la anomalía craneofacial. Mientras la capacidad de diagnosticar ha avanzado, las investigaciones cefalométricas han demostrado, que la maloclusión Clase III es una alteración compleja, que presenta alteraciones en más de un plano (vertical, horizontal y transversal), resultando en varias expresiones craneofaciales con un amplio rango de alteraciones dentales y esqueléticas. Todo esto hace que las maloclusiones Clase III sean consideradas uno de los problemas de ortodoncia más complejos y difíciles de diagnosticar y tratar.

Existe discrepancia entre los diversos estudios en lo referente al tamaño y posición de las diferentes estructuras craneofaciales que se encuentran alteradas en la maloclusión Clase III. Estas diferencias son fácilmente perceptibles cuando se comparan con casos de individuos con orígenes distintos.

Angle (1907),<sup>1</sup> observó que los ángulos mandibulares en la maloclusión Clase III son más obtusos que en la maloclusión Clase I. Afirmó que en algunos casos se presenta un hiperdesarrollo de "algunas partes del cuerpo mandibular" y que en otros, donde la mandíbula parece ser normal, la protrusión es causada porque la articulación temporomandibular está ubicada más anterior de lo normal. Dewey (1919)<sup>2</sup> atribuyó esta malformación, en algunos casos, al subdesarrollo del área pre maxilar, mientras que Goddar (1900)<sup>3</sup> y Lisher (1912)<sup>4</sup> entre otros, mencionaron un hiperdesarrollo de la rama mandibular.<sup>5</sup>

Adams (1948),<sup>6</sup> estudió las variaciones en la forma de la mandíbula, asociadas con tipos de maloclusión específicos. Para ello, usó una serie de 140 casos aleatorios y descubrió que la mandíbula con maloclusión Clase III era distinta en las maloclusiones Clase I y II, que consideró que se trataba de un patrón alterado. Algunas de estas diferencias eran: mayor el ancho de la rama, el ángulo goníaco y el ángulo formado por el plano oclusal y el plano mandibular más agudo. Sanborn (1955),<sup>5</sup> realizó un estudio cuyo propósito era determinar las diferencias entre los patrones esqueléticos de la maloclusión Clase III y la oclusión normal. Se reportó que en algunos casos se mostraba un incremento en la longitud de la rama y otros en la longitud del cuerpo, los resultados de este grupo mostraron que no existe una diferencia significativa en cuanto a la longitud promedio del cuerpo desde el gonion a gnation. Parecería entonces que un hiperdesarrollo real de la mandíbula, no es un factor determinante en el prognatismo Clase III. Sin embargo, se encontró que el ángulo goníaco, Art-Go-Gn, es más obtuso, esto tiene como consecuencia una longitud mayor del hueso. Encontró que 45,2 % de su muestra presentó protrusión mandibular con el maxilar ortognático, y aproximadamente 33% de la muestra presentó retrusión esquelética-maxilar con la mandíbula dentro del rango normal. Se observó una combinación retrusión esquelética maxilar y protrusión esquelética- mandibular en aproximadamente 9,5 % de la muestra.

Dietrich (1970),<sup>7</sup> dividió una muestra de pacientes, quienes tenían ángulos ANB negativos, en tres niveles de maduración basados en la erupción dentaria. Se compararon muestras de pacientes con maloclusión Clase III con dentición primaria, mixta y permanente. Los resultados mostraron que casi la mitad de la muestra de dentición primaria tenía posiciones maxilares y mandibulares normales, mientras sólo un cuarto de las muestras de dentición mixta y permanente presentaron relaciones normales. Esto indica que las alteraciones esqueléticas empeoran con la edad. Indicaron que el predominio del prognatismo mandibular puro aumentaba de 23% en el nivel de la dentición primaria y 20 % en el nivel de dentición mixta hasta 31% en la dentición permanente. Las cifras correspondientes a la retrusión esquelética maxilar fueron 26%, 44% y 37% respectivamente. Además, descubrió que el prognatismo mandibular se debía principalmente a la desviación posicional de la mandíbula en relación a la base craneana, mientras que el retrognatismo maxilar era causado principalmente por el tamaño inadecuado de la base maxilar.

Jacobson y cols. (1974)<sup>8</sup> dirigieron un estudio analizando las diferencias sexuales y etarias. La muestra estuvo constituida por un 44% de adultos y 56% de niños en el rango de edad 6-16 años. El grupo más grande de niños 60% presentó posiciones normales tanto del maxilar como de la mandíbula; mientras que el 40% restante presentó, en una frecuencia descendiente, prognatismo mandibular, retrognatismo maxilar. Se demostró, el predominio del crecimiento mandibular en la adolescencia tardía y en la adultez al comparar los niños con los adultos. La gran mayoría de los adultos con maloclusión Clase III (49%) presentaba protrusión mandibular con maxilar normal, 26% presentaba retrusión maxilar con mandíbula normal, y 14% protrusión normal del maxilar y la mandíbula. Los resultados mostraron, que más de la

mitad de la muestra infantil, presentó posiciones mandibulares y maxilares normales, lo cual fue mucho menos común en la muestra de adultos. Encontraron protrusión mandibular es más frecuente en adultos que en niños, indicando así un cambio en la morfología cráneo facial desde la niñez hasta la edad adulta. Sin embargo, a través de este estudio fue imposible determinar con exactitud cuándo ocurrió este cambio.

Ellis y Mc Namara (1984)<sup>9</sup> analizaron una muestra de adultos con maloclusión Clase III tratando de establecer la proporción en la cual se encuentran afectados los diferentes componentes del complejo dentofacial, sus resultados demostraron que 1/3 de 302 registros, tenía una combinación de retrusión esquelética maxilar y prognatismo mandibular. Notaron que una combinación de retrusión maxilar con protrusión mandibular era la más común de las relaciones esqueléticas, estando presente en 30% de los sujetos adultos de su muestra de maloclusión Clase III. Se reportó retrusión maxilar con prominencia mandibular normal en 19,5% de la muestra, y un maxilar normal con protrusión mandibular en 19,1% de los sujetos.

Guyer y cols (1986)<sup>10</sup> estudiaron una muestra de 144 registros cefalométricos transversales de niños y adolescentes con maloclusión Clase III, masculinos y femeninos, en un rango de edades comprendidas entre los 5 y 15 años. Se compararon con los registros de 32 pacientes con oclusión Clase I. Los resultados mostraron que 25% de la muestra de pacientes con maloclusión Clase III tenía retrusión esquelética maxilar pura, mientras que el 18,7% de la muestra de pacientes tenía prognatismo mandibular puro. Se encontró una combinación de retrusión esquelética maxilar y protrusión esquelética mandibular en aproximadamente 22% de los pacientes con maloclusión Clase III. Concluyeron que la maloclusión Clase III presenta discrepancias esqueléticas y dentales incluso a una edad temprana que pueden empeorar con la edad y que puede darse con cualquier número de combinaciones de componentes dentoalveolares y esqueléticos dentro del esqueleto facial.

Battagel (1993),<sup>11</sup> evaluó 495 radiografías cefálicas de sujetos caucásicos, el material se dividió por grupos de edad y por dimorfismo sexual por separado. Los niños de la Clase III demostraron diferencias significativas en su morfología facial cuando fueron comparados con el grupo control. El ángulo de la base craneana es más agudo, el maxilar más corto y más retrusivo, mientras que la mandíbula fue de mayor tamaño y más prominente. Esto se debió en parte a una posición más ventral de la articulación mandibular. Los incisivos superiores se protruyeron más. Tanto el grupo control como el grupo Clase III masculino mostraron su mayor incremento de crecimiento entre 14 y 17 años de edad: las mujeres del grupo control a esa edad ya había cesado el crecimiento, pero en el grupo Clase III, el desarrollo sigue siendo activo. En el grupo femenino, el rostro parece haber una tendencia hacia el desarrollo horizontal, mientras que los del sexo masculino exhiben un patrón de crecimiento más vertical.

Miyajima y cols. (1997)<sup>12</sup> realizaron el mayor estudio transversal de Clase III hasta la fecha, estudiaron la naturaleza del crecimiento en sujetos con maloclusión Clase III sin tratamiento en una muestra de 1.376 mujeres en Japón, entre 2,7 a 47,9 años de edad, organizadas en grupos sobre la base del desarrollo dental. Los resultados fueron congruentes con las conclusiones de otras investigaciones de la Clase III y demostraron que el maxilar asumió una posición retrusiva en etapa temprana y la mandíbula se hizo más prognática con la edad, lo que dio como resultado una discrepancia más aparente en el crecimiento maxilar y mandibular.

Mouakeh (2001),<sup>13</sup> reportó acerca de 69 pacientes de descendencia siria con dentición primaria o mixta con maloclusión Clase III que presentaron retrusión maxilar con posición normal de la mandíbula en 43,5% de la muestra total. Una combinación de retrusión maxilar y protrusión mandibular ocurrió en 29% de la muestra, seguido por una combinación de retrusión tanto maxilar como mandibular en un 23%. Sólo 3 % de la muestra no exhibió ninguna desarmonía de la mandíbula. La altura facial inferior deficiente estuvo presente en 42% de la muestra y sólo 19% de la muestra presentó alturas faciales inferiores excesivas.

En Venezuela, dada la diversidad étnica, caracterizada fundamentalmente por el mestizaje, debería

esperarse una variabilidad morfológica con características propias diferentes a la tipología facial descrita hasta ahora.

El objetivo de este estudio es identificar las características morfológicas de las estructuras craneofaciales en una muestra de niños venezolanos con una maloclusión Clase III que acude al servicio de Ortodoncia Interceptiva del postgrado de Odontología Infantil y establecer la proporción en la cual se encuentran afectados los diferentes componentes del complejo dentofacial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, correlacional y retrospectivo, basado en la recolección, análisis e interpretación de los registros radiográficos. La población está conformada por 479 pacientes pediátricos seleccionados de los archivos pretratamiento del servicio de ortodoncia Interceptiva del Postgrado de Odontología Infantil durante el período 2001-2006. Facultad de Odontología Universidad Central de Venezuela.

La muestra la constituye un total de 134 pacientes niños, que integran la población. El grupo de estudio estuvo conformado por 79 niños (34 de sexo masculino y 45 de sexo femenino); de 3 a 11 años de edad y con una edad promedio de 7,87 años. El grupo control fue conformado por una muestra de 55 pacientes con maloclusión Clase I (30 de sexo masculino y 25 de sexo femenino); entre 4 y 11 años de edad, con un promedio de edad de 7,76 años. Ver tabla 1

**Tabla 1**  
**Características de la población**

Clase	n	Medida	Ds	Mínimo	Máximo
I	55	7,76	1,77	4	11
III	79	7,87	1,94	3	11

### Criterios de selección

Los criterios usados para escoger los miembros de la muestra fueron:

- Estar inscritos en el servicio de Ortodoncia Interceptiva del Postgrado de Odontología Infantil de la Facultad de Odontología en el período 2001-2006.
- Maloclusión esquelética de Clase III, la gran mayoría presentan un ángulo ANB negativo. Sin embargo, existen Clase III esquelética que no cumplen este requisito, son los niños con rotación mandibular abajo y atrás. Y presentar maloclusión Clase I esquelética para pertenecer al grupo control
- Relación molar Clase III (primer molar permanente), o mesioclusión (segundo molar primario) esto determinado por la evaluación clínica de cada paciente en relación céntrica para descartar maloclusión funcional Clase III (grupo de estudio)
- Relación molar Clase I (primer molar permanente), o normoclusión (segundo molar primario) y relación canina Clase I o normoclusión (grupo control).
- Buena calidad de registros radiográficos tomados antes del tratamiento con los dientes en intercuspidad máxima y labios en reposo.

- Reflejar todas las estructuras óseo dentarias objeto de la medición.
- Radiografía en máxima intercuspidad.
- Máxima superposición de estructuras bilaterales, con un desdoblamiento de estructuras no superior a 0,5 mm.
- Máximo contraste entre tejidos óseos y dentarios
- Etapa de desarrollo dental en dentición primaria y/o mixta.
- No haber recibido tratamiento ortopédico u ortodóncico previo
- No presentar malformaciones craneofaciales, enfermedades congénitas o sistémicas que alteraran el desarrollo.

A todos los sujetos de ambos grupos se les realizó una radiografía cefálica lateral, la cual fue trazada y evaluada por un sólo investigador, para así verificar la exactitud de las estructuras anatómicas y para la colocación de puntos de referencia. El trazado se efectuó a mano en hojas de acetato transparente mate de 0,003 pulgadas de grosor, especial para ortodoncia. Se utilizó un portaminas de 0,5 mm con minas de grafito de color negro, de dureza intermedia (4H), en las mediciones se hizo uso de un Protractor con el cual se trazaron mediciones lineales y angulares de cada radiografía. Todos los trazados se realizaron en idénticas condiciones: habitación oscura y negatoscopio de luz fría. Cuando alguna estructura aparecía duplicada en las radiografías, se trazó el promedio entre ambas, excepto en el caso de los incisivos en que se trazaba el más anterior; sin embargo cuando la duplicidad era muy acentuada se eliminaba la radiografía. Cinco radiografías se volvieron a trazar y medir para realizar prueba de concordancia.

En el trazado cefalométrico se localizaron varias estructuras anatómicas a partir de las cuales se obtiene diferentes líneas, planos y ángulos de interés. Se calcularon 24 variables (12 angulares y 12 lineales). De los análisis de Downs, Ricketts, Björk-Jarabak, Tweed, Steiner, Jacobson y Mc Namara. Ver Tabla 2 y figuras 1-2

Para estimar la fiabilidad de los análisis cefalométricos, de 10 radiografías laterales seleccionadas al azar se trazaron dos veces por el mismo investigador, en un intervalo de dos semanas. No mostró diferencias estadísticamente significativas entre la primera y la segunda medición de la cefalometría ( $p < .05$ ). Ninguna de las mediciones lineales y angulares, existe una diferencia mayor de 1 mm y 1°

**Tabla 2**  
**Variables a evaluar**

Análisis base craneana	Análisis maxilar	Análisis mandíbula	Análisis intermaxilar	Análisis biotipo facial	Análisis dentario
SN	SNA	SNB	ANB	Eje Y	$\angle$ NS°
	Longitud maxilar	Longitud mandibular	Diferencia maxilo Mandibular	ENA-Xi Pm	$\angle$ NPog mm
	Profundidad maxilar	Profundidad facial		ENA-Me	$\angle$ PLMN°
		Longitud del cuerpo mandibular	Wits	Ns-PLMn	$\angle$ NPogmm
		Altura de la rama		Fh-PIMn	
		Eje facial		Angulo goniaco	
		Relación Base-Long del cuerpo			

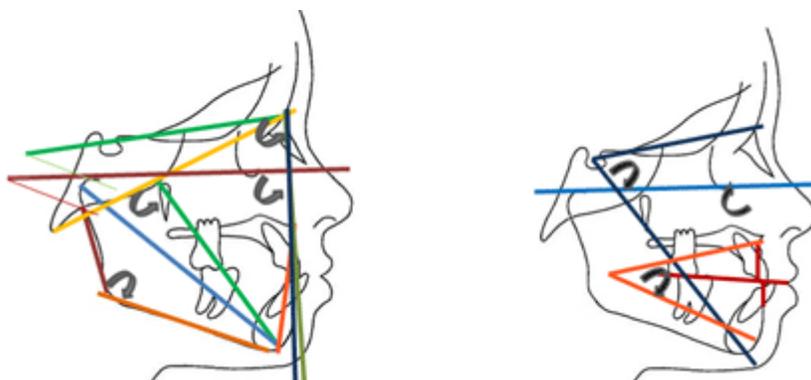


Fig 1. Planos, ejes y líneas de referencia:

Base craneana anterior, (S-N), Ángulo SNA, Profundidad maxilar (Fh-NA), Longitud maxilar (Co-A), Plano de Frankfort (Po-Or), SNB, Longitud mandibular (Co-B), Plano Basocraneal (Ba- Na), Eje facial, Plano mandibular (Go-Me), Ángulo PIMn-Fh, Ángulo PIMn-SN, Ángulo PIMn-Fh, Ángulo PIMn-SN, 6. Altura facial inferior (ENA-Me). Eje Y ( SN/Gn), ENA-Xi-Pm, Wits.

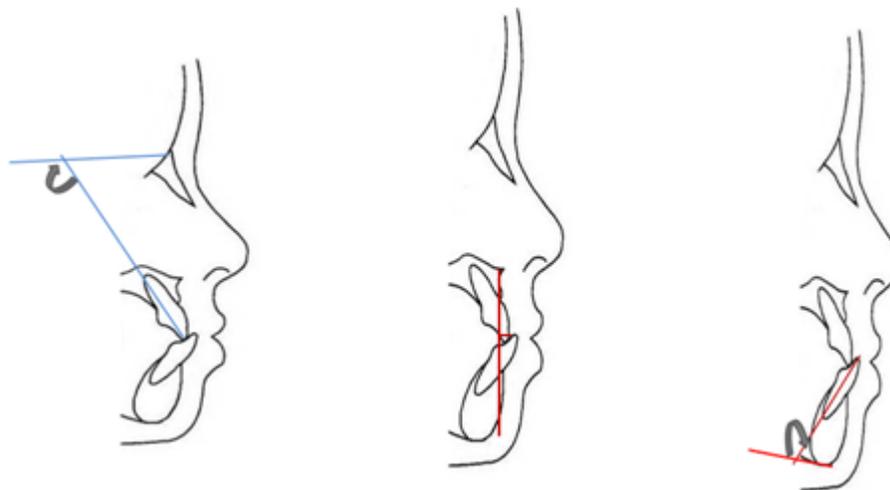


Fig.2. Planos, ejes y líneas de referencia  
Ángulo (1NS), Distancia del borde incisal a la línea (A-Pog), Angulo1PIMn

#### Análisis estadístico

- Se construyeron tablas de frecuencia para conocer la distribución de los pacientes según el grupo (estudio y control).
- Se calcularon estadísticos descriptivos para la media aritmética y la desviación estándar, al igual que se identificaron los valores mínimos y máximos para describir y categorizar a los pacientes según cada una de las variables en estudio. Estos valores además son insumos para el cálculo de los intervalos de confianza a utilizar en el análisis de los componentes.
- Se aplicó para cada variable un contraste e hipótesis para evaluar la igualdad de varianzas entre los grupos (Clase I y Clase III) específicamente el Test de Levene, como condición previa necesaria para ajustar según sea el resultado, el contraste de diferencias de medias si las variables entre Clases sean iguales o no.
- Se realizó, igualmente para cada variable, un contraste de hipótesis para evaluar la diferencia de medias entre grupos (Clase I y Clase III), evalúa si los grupos difieren entre si de manera significativa respecto a las medias. en este caso basado en una Prueba t de Student con diferente número de observaciones e igualdad o no de varianzas según los resultados obtenidos en el análisis mencionado en el párrafo anterior.

Como resultado de este procedimiento se determina si los pacientes de cada maloclusión son significativamente diferentes entre sí. Con respecto a las variables evaluadas, se precisa además el nivel de significación estadística que alcanza esta diferencia.

#### Consideraciones éticas:

Este estudio es clasificado en la categoría sin riesgo, porque la información es tomada y analizada de una base de datos ya existente de un estudio previo. Cuenta con el Aval de otorgado por la Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela, oficio Nº 083-2009

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 1. ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA DE LA MALOCCLUSIÓN CLASE III EN RELACIÓN AL GRUPO CONTROL (CLASE I)

Las mediciones de las relaciones estructurales craneofaciales fueron divididas previo a su análisis en distintas categorías: base craneana anterior, relaciones maxilares (maxilar y mandíbula), relación intermaxilar, biotipo facial y relación dentoalveolar. Los resultados del análisis cefalométrico para ambos grupos se presentan en las Tabla 3, muestra los valores medios y la desviación estándar de las variables evaluadas.

#### Base craneana anterior

La longitud anterior de la base craneana, tal como está determinada por las medidas de S-N (mm) fue significativamente más pequeña en el grupo de maloclusión Clase III. Lo que la ubica en una posición más posterior.

#### Análisis maxilar

En el grupo Clase III exhibió un maxilar que fue significativamente más pequeño en tamaño y se encuentra en una posición retrusiva en sentido sagital en todas las variables examinadas. La posición anteroposterior del maxilar en relación con la base craneana tal como lo indica el ángulo SNA fue significativamente menor en la muestra Clase III que en el grupo control, nivel de significancia  $p < 0,001$ . De igual forma, la longitud efectiva maxilar (Co-A) y la profundidad maxilar (NA- Fh) también fue significativamente más pequeña nivel de significancia  $p < 0,001$ .

#### Análisis Mandibular

La muestra Clase III exhibió una mandíbula significativamente más protrusiva, en todas las variables examinadas. Las medidas angulares usadas para determinar la posición anteroposterior de la mandíbula en relación a la base craneana (SNB, NPog-FH) fueron significativamente diferentes entre el grupo de control y el grupo de estudio. Por otra parte la longitud mandibular efectiva (Co-Gn), la longitud del cuerpo (Go-Me) y los ángulos SNB, profundidad facial fueron significativamente mayores en el grupo de Clase III, arrojando un nivel de significancia ( $p < 0,001$ ). Por otro lado, las variables altura de la rama y eje facial y relación base longitud cuerpo mostraron valores menores, con un nivel de significancia ( $p < 0,001$ ).

#### Relación Esquelética Intermaxilar

Como resultados, se obtiene que las variables que determinan la relación entre ambos maxilares (ANB, Diferencia maxilo mandibular y Wits) están afectadas significativamente en la Clase III. La medición de la posición horizontal entre el maxilar y la mandíbula mostraron diferencias altamente significativas entre el grupo de control y el grupo de maloclusión Clase III. ( $P < 0,001$ ). El ángulo ANB y Wits fueron más pequeños en los pacientes con maloclusión Clase III, mientras que la diferencia maxilomandibular fue mayor.

#### Análisis del Biotipo Facial

Todas las variables presentaron sutiles aumentos en sus valores en el grupo de estudio, sin embargo los valores del análisis del biotipo facial mostraron resultados variantes, dependiendo del plano de orientación. El ángulo del plano mandibular al horizontal de Frankfort (Fh-PIMn) y el ángulo del plano mandibular a la base craneana anterior (NS- PIMn) y el eje Y mostraron diferencias altamente significativas ( $p < 0,001$ ) mientras que (ENA-XiPm) (ENA-Me) expresaron cambios menos significativos. El ángulo goníaco de la muestra de Clase III, fue cerca de  $1^\circ$  más obtuso.

#### Análisis Dentario

Se evaluó la posición de los incisivos maxilares y mandibulares con relación a sus bases óseas y a

la línea A-Pog. Los pacientes con maloclusión Clase III mostraron los incisivos maxilares en una posición ligeramente más protruidos. En contraste, los mandibulares estaban ligeramente inclinados hacia lingual, sin embargo estos resultados no arrojaron significación estadística.

**Tabla 3**  
**Mediciones cefalométricas de la maloclusión Clase III**  
**y su relación con la maloclusión**

VARIABLES	Clase	N	Medida	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Sig.
BCA	I	55	69,40	0,93	68	71	***
	III	79	65,89	1,09	64	68	
SNA	I	55	82,35	1,10	80	84	***
	III	79	78,57	1,73	74	82	
Longitud Maxilar	I	55	86,49	3,00	80	96	***
	III	79	81,61	2,45	76	90	
Profundidad Maxilar	I	55	89,56	1,11	87	92	***
	III	79	86,98	1,33	85	89,5	
SNB	I	55	77,17	0,75	70	82	***
	III	79	79,00	1,00	78	85	
Longitud Mandibular	I	55	104,25	2,59	95	110	**
	III	79	106,73	3,28	102	114	
Profundidad Facial	I	55	87,30	0,50	86	88	**
	III	79	88,66	1,29	86	91,5	
Longitud Cuerpo	I	55	67,85	1,23	65	70	***
	III	79	69,67	2,15	67	75	
Altura Rama	I	55	40,24	1,24	38	43	***
	III	79	37,15	0,99	35	39	
Eje Facial	I	55	90,09	0,55	89	91	***
	III	79	88,19	1,17	85	92	
Relación base long. del Cuerpo	I	55	1,02	0,01	1,00	1,04	***
	III	79	0,94	0,02	0,89	0,98	
ANB	I	55	2,31	0,57	2	4	***
	III	79	-2,86	1,92	-7	1	
Diferencia Maxilomandibular	I	55	20,56	1,69	17	24	***
	III	79	25,01	2,81	20	31	
WITS	I	55	0,16	0,739	-1	1	***
	III	79	-5	2,22	-10	6	
Eje Y	I	55	66,31	0,767	65	68	***
	III	79	66,85	1,02	65	70	
ENA-XiPm	I	55	45,87	1,171	43	48	*
	III	79	46,03	1,18	44	49	
ENA-ME	I	55	61,36	1,56	58	66	***
	III	79	61,54	1,80	54	65	
NS-PLMN	I	55	32,18	1,07	30	35	***
	III	79	33,22	1,13	31	36	
FH-PLMN	I	55	25,07	0,94	23	26	***
	III	79	25,88	1,65	23	31	
Angulo Goniaco	I	55	124,80	,09	123	126	***
	III	79	125,87	1,18	123	128	
I NS	I	55	105,47	1,78	103	111	-
	III	79	105,61	9,72	70	120	
I A-Pog	I	55	4,67	1,41	2	8	-
	III	79	4,38	2,28	0	12	
I Pimn	I	55	91,83	2,53	88	100	-
	III	79	89,31	5,89	73	106	
I A Pog	I	55	2,85	1,66	0	7	-
	III	79	2,46	2,11	-4	8	

Sig. Significancia \*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$ ; - no alcanza  $p < 0,05$

## 2. ANÁLISIS DE LAS COMBINACIÓN DE LOS COMPONENTES

Para determinar la frecuencia en la cual ocurren los distintos componentes esqueléticos en los pacientes con maloclusión Clase III, se seleccionó el rango normal para las medidas, Profundidad maxilar (NA-Fh), Profundidad facial (NPog-Fh), y la altura facial antero inferior (ENA-Me).

El rango normal para las medidas fue establecido de acuerdo al grupo de control (Clase I) como el valor medio  $\pm 1$  de desviación estándar obtenida para cada variable. Todos los valores que estuvieron por debajo del rango normal indicaron una posición retruida de los maxilares y disminución en la altura facial inferior de la cara. Los valores mayores que el rango indicaron una posición protruida de los maxilares y un aumento de altura facial inferior. En este sentido, cada individuo puede ser clasificado como normal, retruido, protruido y la altura antero inferior de la cara en disminuida, normal o aumentada. Esto reduce cada medición a una tricotomía, las cuales pueden desencadenar 27 combinaciones posibles. Dado que son tres las variables involucradas.

Adicionalmente se realizó, un segundo análisis general y únicamente dedicado a la posición esquelética maxilar profundidad maxilar (NA-Fh), y profundidad facial (NPog-Fh) en la muestra de Clase III, con el fin de evaluar más de cerca las frecuencias de los componentes esqueléticos, independientemente de la altura facial antero inferior. Los resultados se ilustran a continuación.

### Componentes esqueléticos en la maloclusión Clase III

Las Tablas 4-6 resumen los resultados de la combinación de los componentes en la maloclusión Clase III. La Tabla 4 muestra los valores obtenidos en la maloclusión Clase III (media, desviación estándar, valores mínimos y máximos), la media más o menos la desviación estándar de la muestra Clase I para cada uno de estos ángulos fue aceptada como dentro del rango normal de prognatismo maxilar y mandibular. En relación con estos valores, se agrupó la Clase III. Se observa que para este grupo, el maxilar fue retrusivo en 97%, debido que estaba por debajo del rango normal, la mandíbula fue protrusiva en 75% y los valores para las alturas faciales antero inferiores estuvieron normales en más de la mitad de los sujetos de este grupo (67%)

**Tabla 4**  
**Distribución en la combinación de componentes para el grupo Clase III**

	Clase	Profundidad maxilar		Profundidad facial		ENA-Me	
		n	%	n	%	n	%
<b>Retruido</b>	III	77	97	0	0	3	4
<b>Normal</b>	III	2	3	20	25	53	67
<b>Protruido</b>	III	0	0	59	75	23	29
<b>Total</b>	III	79	100	70	100,0	79	100

## 3.

En la Tabla 5 se aprecia que de la muestra total Clase III, se tiene que de 79 registros, se presentaron 7 combinaciones de componentes. Los mayores porcentajes se presentaron en el grupo 5 (46%) presentó maxilar retruido, la mandíbula en posición protruida y alturas faciales antero inferiores normales, seguido del grupo 6 (23%) que se caracterizó por presentar maxilar retruido, la mandíbula en posición protruida y altura facial antero inferior aumentada.

**Tabla 5**  
**Combinación de componentes para 3 variables**  
**para el grupo Clase III**

Grupo	Profundidad maxilar	Profundidad facial	Altura antero inferior	n	%
1	←	←	=	1	1
2	←	=	=	16	20
3	←	=	↑	3	4
4	←	→	↓	3	4
5	←	→	=	36	46
6	=	→	↑	18	23
7	=	→	↑	2	3
<b>Total</b>				<b>79</b>	<b>100</b>

← Retruido → Protruido = Normal ↑ Aumentado ↓ Disminuido

4.

La Tabla 6 muestra las cuatro combinaciones posibles, considerando solamente las posiciones esqueléticas maxilares y mandibulares, obteniéndose tres combinaciones. Una vez más, el grupo 3 fue más común (72%) presentó retrusión maxilar con posición mandibular protruida.

**Tabla 6**  
**Combinación de componentes 2 variables**  
**para el grupo Clase III**

Grupo	Profundidad maxilar	Profundidad facial	n	%
1	←	←	1	1
2	←	=	19	24
3	←	→	57	72
4	=	→	2	3
<b>Total</b>			<b>79</b>	<b>100</b>

Retruido ← Protruido → normal =

## DISCUSIÓN

La expresión de una maloclusión debe ser comprendida antes de que pueda ser clínicamente corregida. La bibliografía disponible de un gran número de estudios referente a los aspectos morfológicos de esta maloclusión. En concordancia con este punto se han realizado numerosos estudios<sup>5,10,9,13</sup> con la finalidad de determinar la variabilidad morfológica del complejo craneofacial en pacientes con maloclusión Clase III.

Las mediciones de las relaciones estructurales craneofaciales fueron divididas en seis categorías de análisis, para ambos grupos (estudio y control) un total de 24 variables, 12 lineales y 12 angulares, se utilizaron para comparar la maloclusión Clase III y el grupo de control. De las 24 variables, 20 mostraron diferencias significativas lo que representa el 83% de las comparaciones.

Es importante explicar que existen ciertos criterios de nuestra investigación que dificultan compararla con otros estudios como lo son: diferencias en los grupos étnicos, diferencias en los grupos de edad, disparidad de criterios para seleccionar la muestra. En la actualidad, hay una escasez de información acerca de las características cefalométricas de los niños en Venezuela, que poseen distintas características y una mezcla entre diferentes etnias.

Los resultados en este estudio revelaron las tendencias morfológicas prevaletantes en los patrones esqueléticos Clase III como grupo, haciéndose estas manifiestas desde temprana edad. Estos hallazgos concuerdan con los resultados encontrados por Tollaro y cols<sup>14</sup> confirmando que los pacientes con maloclusión Clase III presentan características craneofaciales únicas desde inicios de la dentición primaria.

El primer componente medido y comparado fue el análisis sagital de la base de cráneo y pone de manifiesto la reducción de la sección anterior (SN) en la maloclusión Clase III, en comparación con el grupo de control a nivel de 1% de significación, esto es coherente con estudios anteriores,<sup>5,8,13,15,16,17,18,19,20</sup> que informaron que la reducción de la base craneana se asocia frecuentemente con maloclusión Clase III. Algunos autores consideran la base del cráneo como una guía que encamina el desarrollo de los maxilares, por lo tanto las variaciones de forma y tamaño pueden alterar la relación anteroposterior de estos, consiguiendo influir en el tipo de maloclusión.<sup>22,23,24</sup> Sin embargo otros autores no revelan una covariación lineal entre la morfología de la base del cráneo y la maloclusión Clase III<sup>25,26</sup>,

Los trabajos de Namankani y Bukhary<sup>27</sup>, y Bukhary<sup>28</sup> compararon la base craneana entre mujeres adultas sauditas y japonesas maloclusión Clase III, además de confirmar los resultados de los estudios anteriores, apreciaron que las mujeres Saudí presentan la base craneana anterior más larga que las japonesas, A su vez el estudio realizado por Ioi y cols<sup>29</sup> demuestra que las mujeres japonesas presentan la base craneana anterior más pequeña que las caucásicas. En contraste con otros estudios<sup>10,11</sup>, que refieren que la base craneana anterior puede presentarse con un tamaño normal o ligeramente disminuido.

En este estudio, el grupo de estudio (Clase III) exhibió un maxilar disminuido de tamaño y en una posición retrusiva en sentido sagital tal y como indican la disminución estadísticamente significativa del SNA, longitud maxilar y en la profundidad maxilar; siendo esta diferencia estadísticamente significativa. La mayoría de las investigaciones utilizan el ángulo SNA para analizar el maxilar, seguido de la profundidad maxilar. Muchos estudios coinciden al señalar en la Clase III una disminución del ángulo SNA.<sup>11,31,32</sup> En cuanto a la profundidad maxilar, diferentes estudios registran una disminución de esta medida con un resultado similar al nuestro o incluso un valor aún más disminuido. Estos resultados son similares a los de los estudios anteriores<sup>7,10,11,13,27</sup> Una excepción a este hallazgo, estaría en el estudio de Jacobson.<sup>8</sup> Este autor encuentra solo un 8% de retrusión maxilar en su muestra, señalando que el patrón más frecuente en la Clase III es aquel donde el maxilar es normal, mientras que la mandíbula está afectada.

Históricamente, se creía que la maloclusión Clase III se debía principalmente a un desarrollo excesivo de la mandíbula. Se determinó si esta prominencia era real o aparente al establecer la relación de la mandíbula con otras estructuras en el complejo craneofacial y comparar esta relación con el grupo control. Para esto, era necesario medir, en primer lugar, su tamaño real tal como se indica por la longitud del cuerpo y la rama. Segundo, era necesario determinar la relación de la mandíbula como una unidad con el cráneo y la parte superior de la cara para luego evaluar y comparar el tamaño del cuerpo con el tamaño de la base craneana anterior así como comparar estos resultados con el grupo Clase I.

Los siete parámetros utilizados para evaluar la posición de la mandíbula (SNB, longitud mandibular, profundidad facial, longitud del cuerpo mandibular, altura de la rama, eje facial, relación base longitud del cuerpo) gran parte de las variables estudiadas presentaron diferencias altamente significativas, revelando prognatismo mandibular en el grupo Clase III.

Por otro lado, hay que destacar que aunque el ángulo SNB se presentó aumentado en el grupo de Clase III respecto al grupo control, mostrando una diferencia significativa de ( $P < 0,01$ ). Este ángulo sitúa sagitalmente la mandíbula respecto a la base craneana y puede mostrar alteración en sus valores si la base craneana se encuentra alterada; este valor se encuentra aumentado en la mayoría de estudios<sup>8,33</sup> La forma de la mandíbula, fue evaluada por Ar-Go, y Go-Me. La altura de la rama (Ar-Go) fue

significativamente menor en el grupo de Clase III en comparación con el control. Con respecto al cuerpo de la Mandíbula (Go-Pog), hubo diferencia significativa en la Clase III. Había mayor longitud de la mandíbula que en el grupo control. La diferencia fue significativa en ( $P < 0,05$ ). En cuanto al eje facial, que indica fundamentalmente la dirección de crecimiento mandibular, aunque el valor medio es menor en la Clase III, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Los resultados de nuestro estudio en el grupo de Clase III indican un aumento significativo de la profundidad facial reflejando así el prognatismo mandibular; a pesar que esta variable junto con SNB y longitud mandibular fueron las variables que mostraron menor significancia estadística. El resultado de la posición de la mandíbula en el presente estudio está de acuerdo con estudios previos.<sup>5,8,9,14,16,19,34,35,36,37</sup> En contraste con otros estudios<sup>7,10,13</sup>

Quizás el hallazgo más interesante haya sido el de que las aberraciones características asociadas a los adultos con maloclusión Clase III, ya están presentes en niños. Aunque se encontró que varias mediciones en las muestras de Clase III tendían a aumentar de forma rápida, las diferencias relacionadas ya estaban presentes en los niños a temprana edad. Estos hallazgos sugieren una tendencia a la aparición de una diferencia morfológica entre los individuos con mandíbula Clase III y aquellos con Clase I, y también que esta diferencia ocurre a edad temprana. En vista de las consideraciones anteriores, parecería que el problema de la mandíbula presenta una malformación y disposición morfológica anormal de la rama y el cuerpo, en conjunto con una mala relación con el cráneo y la parte superior de la cara.

El ángulo ANB es comúnmente utilizado para describir discrepancias esqueléticas entre el maxilar y la mandíbula. Sin embargo, su fiabilidad como un indicador real sagital ha sido cuestionada, y muchos investigadores han utilizado otras medidas angulares y lineales, como el análisis de Wits. A pesar de las numerosas desventajas que diferentes autores han señalado en el uso de esta medida,<sup>38,39,40</sup> El falseamiento del ANB puede deberse a: posición anteroposterior del punto Nasion en relación con los maxilares; efecto de rotación de la mandíbula con respecto al plano del cráneo y el efecto rotacional de la línea SN en relación con los maxilares<sup>8,32,33,41</sup>

La longitud efectiva del maxilar en el grupo Clase III, fue significativamente más corta y la longitud efectiva mandibular en este grupo fue ligeramente más larga que en el grupo de control. La diferencia entre las longitudes efectivas, así como el ángulo ANB y el Wits indican la relación de Clase III esquelética, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq 0,001$ ). Este hallazgo muestra el predominio de la discrepancia esquelética sagital, esta significativa diferencia en la discrepancia esquelética subyacente fue causada por un maxilar pequeño y retrognático y por un hiperdesarrollo o una mandíbula prognática. Estos resultados son similares a los resultados del estudio Guyer y cols,<sup>10</sup> y Ishii y cols,<sup>32</sup> y en contraste estudios donde la media del Ángulo ANB está menos afectado<sup>11</sup>

Algunos investigadores dividen la maloclusión Clase III en dos tipos morfológicos básicos: divergentes y convergentes.<sup>8</sup> Un análisis de la relación vertical del tercio antero inferior de la cara, se mostraron valores dentro del rango de normalidad lo cual indica una tendencia del patrón facial mesofacial en el grupo de maloclusión Clase III. Los resultados indicaron diferencias altamente significativas en todas las mediciones realizadas menos en la variable ENA- Xi-Pm. Ellis y cols,<sup>9</sup> y Ishii<sup>32</sup> mostraron que el aumento de la altura facial inferior. Otros estudios<sup>10,43,44</sup>, afirmaron que la altura facial inferior es generalmente deficiente lo que promueve una rotación hacia arriba y hacia delante de la mandíbula. Por otra parte, Chang y cols<sup>44</sup> y Guyer y cols<sup>10</sup> notaron que los patrones de Clase III hiperdivergentes no eran típicos en la infancia temprana

Se encontró que el ángulo goníaco, Ar-Go-Me, es ligeramente más obtuso en los casos de maloclusión Clase III que en los casos normales, y esto tiene como consecuencia una longitud mayor del hueso. Así encontramos total coincidencia con Jacobson<sup>8</sup> quien indicó que los ángulos goniacos de los individuos de Clase III eran frecuentemente mayores al de los individuos de Clase I.

Los dos parámetros utilizados para evaluar la relación dentoalveolar revelaron inclinación hacia delante de incisivos superiores y retroinclinación de incisivos inferiores en el grupo de Clase III, sin evidencia

significativa entre grupos. Si comparamos nuestros resultados con los de otros estudios,<sup>10,11,33</sup> encontramos coincidencia con los datos reportados. En contraste Mouakeh<sup>13</sup> y Chang y cols<sup>44</sup> reporta los incisivos maxilares excesivamente retraídos en los pacientes con maloclusión Clase III.

Estas alteraciones dentoalveolares parecen iniciarse en etapas tempranas de la dentición en pacientes con maloclusión Clase III y ser consideradas compensaciones por la discrepancia esquelética subyacente. Estos hallazgos fueron reportados también por Sanborn,<sup>13</sup> Jacobson y cols,<sup>8</sup> Ellis y Mc Namara,<sup>9</sup> Bukhary y Al Namankani,<sup>27</sup> Ishii y cols,<sup>32</sup> Baik y cols,<sup>35</sup> Toms,<sup>45</sup>

Los resultados en este estudio revelaron las tendencias morfológicas prevaletentes en los patrones esqueléticos de los casos Clase III como un grupo. Sin embargo, no se puede asumir que individualmente se apegarían necesariamente a tal patrón promedio.

### COMPONENTES ESQUELÉTICOS

El análisis de los distintos componentes de la maloclusión Clase III en un grupo de niños, confirmó que la mayoría de estos pacientes mostraban un maxilar pequeño y retraído, en un 97%. Este hallazgo concuerda con otros autores<sup>5,7,8,9,10</sup> sin embargo se reportamos resultados más altos. Ejemplo de ello, es el estudio de Jacobson y cols. (1974)<sup>8</sup> encontró la presencia de una retrusión maxilar simple en sólo 8% de su muestra de niños. La protrusión mandibular, frecuentemente citada como la principal alteración en pacientes con maloclusión Clase III, se encontró en 75% del total de la muestra Clase III.

La combinación más frecuente quedó representada por el 46% de la muestra del grupo de estudio, conformada por un maxilar retruido, la mandíbula prognática y la altura antero inferior de la cara normal. Los valores de la altura facial antero inferior se mostraron normales en un 67% de los pacientes con maloclusión Clase III seguido de 29% con altura aumentada. Cuando se analiza la combinación de los componentes esqueléticos sin la respectiva altura antero inferior, se presentaron cuatro posibles combinaciones, la combinación mas común representada por deficiencia maxilar y protrusión mandibular. Un aumento de la longitud de la mandíbula en asociación con una de tamaño normal o reducido del maxilar ha sido reportado en pacientes de ascendencia asiática y blanca de diversas edades.<sup>8,10,11,19,46,47,48</sup> Esto concuerda con los resultados de Ellis y Mc Namara<sup>9</sup>, quienes encontraron la misma combinación en aproximadamente un tercio de sus pacientes adultos con maloclusión Clase III. En contraste con los estudios de Sanborn<sup>5</sup> y Jacobson<sup>8</sup> quienes reportaron como combinación más prevalente (45% y 49%) maxilar normal y prognatismo mandibular. Por su parte, Mouakeh<sup>13</sup> y Guyer<sup>10</sup> encontraron que la combinación mas frecuente fue retrusión maxilar y la mandíbula en posición normal representada por 43,5% y 25%. Dietrich (1970)<sup>7</sup> registró la combinación (retrusión maxilar y protrusión mandibular) en 22,2% de esta muestra, no encontró ningún sujeto con esta combinación en su muestra de dentición primaria y sólo 3% en su muestra de dentición mixta. Jacobson (1974)<sup>8</sup> señaló que 60% de sus niños Clase III presentaban posiciones mandibulares y maxilares dentro del rango normal, y esto se le atribuyó a la premisa que el crecimiento de las alteraciones que llevan a las discrepancias entre el maxilar y la mandíbula no habían ocurrido todavía. Ellos conjeturaron que con el crecimiento continuo la mandíbula podría superar el tamaño del maxilar, produciendo así una desarmonía posterior. Evidencia de esto se encontró en el hecho de que sólo 14% de su muestra de adultos de Clase III exhibió maxilares y mandíbulas dentro del rango de lo normal, en comparación con un 60% en los niños. Varios investigadores han comentado sobre la naturaleza del desarrollo de la maloclusión Clase III. Angle (1907)<sup>1</sup> notó que si a la maloclusión Clase III se le permitía desarrollarse, siempre progresaba y se volvía más severa. Otros (Björk 1951,<sup>49</sup> Lande 1952,<sup>50</sup> Tweed 1966,<sup>31</sup> y Graber 1969<sup>52</sup>) también sugirieron que el crecimiento de la mandíbula excedía aquel del maxilar, dando como resultado el prognatismo mandibular a medida que aumenta la edad.

### CONCLUSIONES

A partir de los resultados del presente estudio, se concluye que la maloclusión Clase III presenta diferencias altamente significativas en su estructura cuando fue comparada con la maloclusión Clase I, los individuos muestran:

- La maloclusión Clase III no conlleva un patrón esquelético facial típico
- La maloclusión Clase III exhibe, desde una temprana edad, alteraciones esqueléticas y dentarias. Aunque pueden empeorar con la edad, éstas no suelen empezar a desarrollarse tarde en la vida.
- La combinación más prevalente fue la combinación de maxilar retrognático con mandíbula prognática y altura antero inferior normal.
- La longitud de la base craneana anterior (S-NA) fue significativamente menor en los sujetos Clase III.
- El maxilar se observó retrognático y de menor tamaño
- Las características morfológicas de la mandíbula, se presentaron con alteraciones en la forma y en tamaño de su estructura mostrándose prognática y diferencias significativas en cuanto a la longitud del cuerpo, la longitud de la rama y el ángulo goníaco el cual se muestra más obtuso.
- Las mediciones dentales no mostraron diferencias significativas, sin embargo se puede inferir que los incisivos maxilares de Clase III fueron significativamente protrusivos.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar más estudios que evalúen en detalle lo que ocurre en los diferentes grupos de edad así como evaluar si hay diferencias entre género. Incorporar grupos con mayor rango de edad.

## BIBLIOGRAFIA

1. Angle EH. Malocclusion of the teeth. Seventh edition. Ed. SS White Dental Mig CD. Philadelphia; 1907
2. Dewey M. Practical Orthodontia. Fourth edition. Ed. CV Mosby, St Louis USA; 1919
3. Goddard, CL. Orthodontia. Ed. Lea Brothers and Co., Philadelphia; 1900.
4. Lischer BC. Principles and methods of orthodontics. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. 1912
5. Sanborn RT Differences between the facial skeletal patterns of class III and normal occlusion. Angle Orthod. 1955; 25: 208-22.
6. Adams JW. Cephalometric studies on the form of the human mandible. Angle Orthodontist, 1948;18:8.
7. Dietrich UC. Morphological variability of skeletal class III relationship as revealed by cephalometric analysis. Trans Europ Orthod Soc 1970; 46: 131-

- 43.
8. Jacobson A; Evans B; Preston B; Sadowsky B. Mandibular Prognathism. Am J Othod 1974; 66(2): 140-71.
  9. Ellis E; McNamara JA. Components of Adult Class III Malocclusion. J Oral Maxilofax Surg 1984; 42:295-305.
  10. Guyer EC; Ellis E; Mc Namara JA Jr; Behrents RG. Components of Class III Malocclusion in juveniles and adolescents. The Angle Orthodontist: 1986;56(1): 7-30.
  11. Battagel j. The aetiological factors in class III malocclusion. The European Journal of Orthodontics 1993;15(5):347-370
  12. Miyajima K; Mc Namara Jr JA; Sana M ; Murata S. An estimation of craniofacial growth in the untreated class III female with anterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997; 112: 425-434.
  13. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 119(6):640-9.
  14. Tollaro I; T. Baccetti V; Bassarelli; L. Franchi . Class III malocclusion in the deciduous dentition: a morphological and correlation study. Eur J Orthod 1994. 16:401-408.
  15. Järniven S. An analysis of the variations of ANB angle; a statistical appraisal. Am J Orthod 1985; 67:144-6.
  16. Chang, HP; Hsieh SH ; Tseng YC and Chou T. Cranial-base morphology in children with Class III malocclusion. Kaohsiung J Med Sci 2005. 21:159-165
  17. Viñas, MJ. Estudio cefalométrico de la Clase III. 2006 Universidad Complutense de Madrid.
  18. Proff P; Will F; Bokan I; Fanghänel J; Gedrange T. Cranial Base Features in Skeletal Class III Patients. The Angle Orthodontist: 2008,. 78( 3): 433-439.
  19. Singh, G. D. , J. A. McNamara Jr , and S. Lozanoff . Spline analysis of the mandible in subjects with Class III malocclusion. Arch Oral Biol 1997. 42:345-353
  20. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment. Early orlate? Angle Orthod. 1983;53:175-191.
  21. Andria L; Leite L; Prevatte T; and King L. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. Angle Orthod 2004. 74:361-366
  22. Moyers R. Manual de Ortodoncia. Cuarta edición. Ed Médica Panamericana. Buenos Aires 1992.
  23. Enlow D; McNamara JA Jr. . The neurocranial basis for facial form and pattern. Angle Orthod 1973. 43:256-270
  24. DibbetsbJM. Morphological associations between the Angle classes. Eur J Orthod 1996. 18:111-118

25. Anderson D; Popovich F. Relation of cranial base flexure to cranial form and mandibular position. *Am J Phys Anthropol* 1983. 61:181-187.
26. Björk, A. Cranial base development. *Am J Orthod* 1955. 41:198-225.
27. Namankani EA; Bukhary MT. Cephalometric craniofacial characteristics of a sample of Saudi female adults with Class III malocclusion. *Saudi Dental Journal*. 2005. 17;2: 88-100
28. Bukhary MT. Comparative cephalometric study of class III malocclusion in Saudi and Japanese adult females. *Journal of Oral Science* 2005. 47; 2:83-90
29. Ioi H; Nakata Sh; Nakasima A ; Counts A. Comparison of cephalometric norms between Japanese and Caucasian adults in antero-posterior and vertical dimension. *The European Journal of Orthodontics*. 2007 29(5):493-499
30. Canut JA. *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. Segunda edición. Ed. Másson. Barcelona - España; 2000
31. Hyung-Jun Choi; Ji-Yeon Kim; Seung Eun Yoo; Jang-Hyuk Kwon; Kitae Park. Cephalometric Characteristics of Korean Children with Class III Malocclusion in the Deciduous Dentition. *Angle Orthodontist*, 2010; 8 : 86-90,
32. Ishii N; Deguchi T; Hunt NP. Craniofacial differences between Japanese and British Caucasian females with a skeletal Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 2002;24, 493-499
33. Ridell A; Söremark; Lunberg M. Roentgen-cephalometric analysis of the jaws in subjects with and without mandibular protrusion. *Angle Orthod* 1970;103-21.
34. Lew KK; Foong WC. Horizontal skeletal typing in an ethnic Chinese population with true class III malocclusions. *Br J Orthod* 1993;20: 19-23
35. Baik HS; Han HK; Kim DJ; Proffit WR. Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2000;15, 119-128
36. Ngan PW; Hägg U; Yiu C; Merwin D; Wei SH. Cephalometric comparisons of Chinese and Caucasian surgical Class III patients. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1997; 12:177-188
37. Reyes B; Baccettic T;d; McNamara JA Jr. An Estimate of Craniofacial Growth in Class III Malocclusion . *Angle Orthod* 2006.76:577-584
38. Bishara SE; Fahl J A; Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal. *Am J Orthod* 1983; 84: 133-9.182.
39. Ferrazzini C. Critical evaluation of the ANB angle. *Am J Orthod* 1976;69:620- 626.
40. Iwasaki H; Ishikawa H; Chowdhury L; Nakamura S; Lida J. Properties of the ANB angle and the Wits appraisal in the skeletal estimation of Angle 's Class III patients. *Europ J Orthod* 2002; 24: 477-83.
41. Rakosi T. Tratamiento de las maloclusiones de Clase III. En. *Ortopedia dentofacial con aparatos*

- funcionales, Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Segunda edición Ed Harcourt Brace. España; 1998
42. Stapf WC. A cephalometric roentgenographic appraisal of the facial pattern in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1948;18:20-3
  43. Kao CT; Huang TH; Chen FM; Lin TY. The arc index in evaluation of Class III malocclusion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1997;12, 135-143
  44. Chang HP; Kinoshita Z; Kawamoto T. Craniofacial pattern of Class III deciduous dentition. *Angle Orthod* 1992;62:139-44
  45. Toms AP. Maloclusión Class III: A cefalométrico study of Saudi Arabia. *Br J Orthod* 1989; 16:201-206
  46. Chang HP; Lin HC; Liu PH; and Chang CH. Midfacial and mandibular morphometry of children with Class II and Class III malocclusions. *J Oral Rehabil* 2005. 32:642-647.
  47. Chang HP; Liu PH; Yang YH; Lin HC; and Chang CH. Craniofacial morphometric analysis of mandibular prognathism. *J Oral Rehabil* 2006. 33:183-193.
  48. Reyes B; Baccetti T; and McNamara JA Jr. An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2006. 76:577-584.
  49. Björk A. The significance of growth changes in facial pattern and their relationship to changes in occlusion. *Dent. Rec* 1951; 71:197-208
  50. Lande MJ. Growth behaviour of the human body facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. *Angle Orthod.* 1952;22:78-90
  51. Tweed CH. Evolutionary trends in orthodontics, past present and future. *Am J Orthod.* 1953;39:81-88
  52. Graber T. *Current Orthodontic Concepts and techniques* Philadelphia, W. B. Saunders Co; Pp. 927;1969